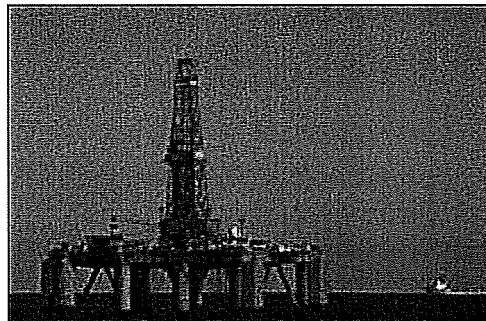
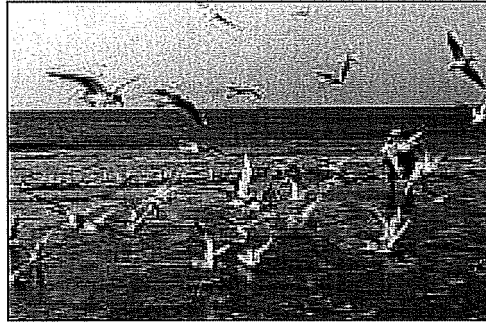
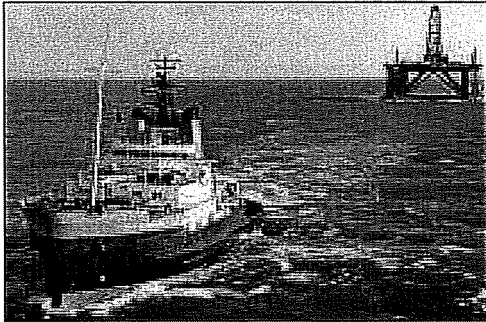




Belasting en effecten van menselijke activiteiten in de Nederlandse Kustwateren

RIKZ Den Haag

24 juni 2003

Eindrapport

9M5402

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Hoofdweg 490
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
+31 (0)10 286 54 32 Telefoon
(010) 220 00 25 Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Belasting en effecten van menselijke activiteiten
in de Nederlandse Kustwateren

Verkorte documenttitel Menselijke beïnvloeding Noordzee

Status Eindrapport

Datum 24 juni 2003

Projectnummer 9M5402

Opdrachtgever RIKZ Den Haag

Dr. K. Legierse

Referentie 9M5402/R00004/RKn/Rott1

Auteur(s) Ir. R.A.E. Knoben, drs. M.C.E. Limbeek, Drs. T. Ietswaart en
Drs. J.W. van der Vegte

Collegiale toets Drs. J.W. van der Vegte

Datum/paraaf

Vrijgegeven door Drs. E. Th. Holleman

Datum/paraaf

SAMENVATTING

Kader en doel

In 2004 moeten de eerste rapportages voortvloeiend uit de KRW-verplichtingen in Brussel worden ingediend. Een van de voornaamste hoofddoelstellingen van de KRW is het bereiken van de Goede Ecologische Toestand voor oppervlaktewateren. Om die toestand te bereiken kent de KRW een centrale rol toe aan het Stroomgebiedsbeheerplan. Er zijn 11 verplichte onderdelen genoemd die de Lidstaten op verschillende momenten tussen 2004 en 2009 daarvoor moeten leveren. Deze rapportage betreft de uitvoering van een verplicht onderdeel van het stroomgebiedsbeheersplan (SGBP, Artikel 13 punt 4 van de Kaderrichtlijn) ofwel een deel (element 2) van de gevraagde informatie van KRW Bijlage VII: Een overzicht van de significante belastingen en effecten van menselijke activiteiten op de toestand van oppervlakte- en grondwater.

Onderliggende rapportage is opgesteld in opdracht van het RIKZ (Den Haag). Dit rapport vormt een bouwsteen voor de overkoepelende rapportage, waarin de typologie en significante belastingen en effecten van menselijke activiteiten op de toestand van het oppervlaktewater zijn omschreven, en die in maart 2005 bij de Europese Commissie moet worden ingediend. Het rapport biedt informatie voor de kustwateren van de stroomgebieden van de Schelde, Maas en Rijn.

Het doel van deze studie is het beschrijven van de menselijke (niet chemische en morfologische) activiteiten en belastingen en de relevante effecten op de biologische kwaliteitselementen voor het Nederlandse kustwater van de Noordzee. Daarbij geldt tevens als doel het uitwerken van de beoordeling van de significanties van de belastingen en effecten. Voor kustwateren zijn de relevante biologische kwaliteitselementen het fytoplankton, de macrofyten en de benthische fauna.

Afbakening en uitgangspunten

Bij aanvang van de studie is een aantal aspecten afgebakend. Deze afbakening is hieronder omschreven.

– Niet-chemische belastingen

Deze studie beperkt zich tot de fysische en morfologische veranderingen en niet de chemische.

– Menselijke activiteiten

Als gevolg van de keuze voor niet-chemische belastingen besteedt dit rapport alleen aandacht de volgende van menselijke activiteiten:

Visserij, zandwinning, schelpenwinning, scheepvaart; windmolens, olie- en gaswinning, recreatie, militaire activiteiten.

De belasting en effecten van kabels en leidingen zijn op voorhand als zo gering ingeschat dat deze buiten beschouwing zijn gelaten. De belastingen en effecten vanuit de activiteit zandsuppleties worden vanuit een parallel lopende studie beschreven en daarom niet binnen dit project uitgewerkt.

- **Geografische afbakening**
De Kaderrichtlijn Water schrijft alleen voor de activiteiten, belastingen en ecologische effecten binnen de 1-mijlszone buiten de basislijn van de Noordzeekust te beschrijven. In dit rapport is een wat ruimere benadering gekozen door de menselijke activiteiten binnen de 12-mijlszone van de Noordzee te beschrijven. De reden hiervoor is dat er mogelijk uitstralingseffecten van belastingen in de 12-mijls naar de 1-mijlszone optreden (externe werking). Daarnaast was de verwachting dat er voor de smalle 1-mijlszone weinig specifieke informatie beschikbaar zou zijn. Voor zover op basis van literatuur wel specifieke informatie aanwezig was, is dit in dit rapport dan ook aangegeven. Externe beïnvloeding van buiten de 12-mijlszone is buiten beschouwing gelaten. De Waddenzee is niet als onderdeel van de Noordzeekust in dit rapport meegenomen.
- **Huidige situatie**
De studie beperkt zich tot de analyse van de huidige situatie. Dit houdt in dat activiteiten die gepland zijn of in een autonoom (baseline) scenario in de nabije toekomst plaats zullen of kunnen gaan vinden, in beginsel niet betrokken zijn. Ten aanzien van windmolens, die nu nog niet in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, is wel gekeken naar potentiële effecten. De reden hiervoor is dat de waarschijnlijkheid dat deze activiteit in de nabije toekomst gaat plaatsvinden relatief groot is.
- **Biologische kwaliteitselementen**
De Kaderrichtlijn vraagt in wezen om een beschrijving en analyse van de menselijke activiteiten die effect hebben op slechts een beperkt aantal biologische groepen, kwaliteitselementen genaamd. Voor de Noordzeekust gaat het om de effecten op de kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten (macro-algen en angiospermen (ofwel hogere planten)) en bentische fauna. Specifiek worden als effectparameters daarvoor de soortensamenstelling en abundanties (aantallen) van soorten genoemd.
- **Directe en indirecte effecten**
In de Kaderrichtlijn staan voor kustwater de biologische kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten en de bentische fauna centraal. Een activiteit brengt een of meerdere processen op gang die direct een effect hebben op één van deze kwaliteitselementen. Deze studie beoogt deze directe relaties zo compleet mogelijk in beeld te brengen (zie hoofdstuk 4). Er komen echter ook diverse processen op gang die indirect een effect hebben op de relevante kwaliteitselementen. Ten aanzien van deze indirecte relaties, hebben wij in dit rapport dan ook vooraf een inschatting gemaakt van de mogelijke impact van de indirecte effecten.
- **Aanwijzing watertype**
De voorliggende analyse is gemaakt voordat de Noordzeekust binnen de categorie kustwateren officieel aan een of meerdere watertype is toegedeeld. Ook is er nog geen uitspraak of de Noordzeekust uit meer dan één waterlichaam bestaat. Samenhangend daarmee moet nog gekozen worden of de 1-mijlszone als natuurlijk of (delen) als sterk veranderd waterlichaam aangewezen moeten worden. De voorliggende analyse is bij het ontbreken van deze zaken gebaseerd op de Noordzeekust als één waterlichaam, met de aanwijzing van de kustwateren als 'natuurlijk water', waarbij bij uitzondering (indien informatie gespecificeerd aanwezig was) een onderscheid in deelgebieden is gemaakt.

Aanpak

De studie is uitgevoerd op basis van 2 sporen: een literatuurstudie en een workshop met experts. De resultaten van beide sporen zijn geïntegreerd naar een eindbeoordeling van de significantie van belasting en effecten als gevolg van menselijke activiteiten op de relevante biologische kwaliteitselementen. Om te kunnen beoordelen welke biologische kwaliteitselementen beïnvloed worden door de diverse activiteiten, is eerst een globale inventarisatie van deze relevante groepen gemaakt. Hun voorkomen, leefwijze, reproductiesnelheid en verstoringsgevoeligheid bepalen in welke mate zij gevoelig zijn voor de invloeden van menselijke activiteiten. De beoordeling van de significantie is gebaseerd op een classificatie van de ernst en omvang van het effect. De classificatie van ernst en omvang van de effecten is afgeleid uit de beschrijvingen uit literatuur en de kennis uit de workshop met experts.

Conclusies en aanbevelingen

De conclusies kunnen als volgt worden samengevat:

- Door het ontbreken van een van nature aanwezige macrofytengemeenschap in het Nederlandse kustwater van de Noordzee, is het niet zinvol effecten door menselijke activiteiten op deze groep te beschrijven. Dit zou met een motivering in de rapportage aan Brussel gemeld moeten worden.
- Binnen de 1-mijlszone treden vanuit de activiteiten visserij, schelpwinning, recreatie en scheepvaart effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen (fytoplankton en bentische fauna) op.
- Veruit de sterkste effecten als gevolg van menselijk activiteiten treden op door de bodemberoerende visserij, door zijn aard en omvang met name de boomkorvisserij. Boomkorvisserij brengt met name vertroebeling, sedimentatie en verandering van bodemsamenstelling en afname van de hoeveelheid vis (en daarmee een indirect effect) met zich mee, waardoor de bentische fauna sterk getroffen wordt. Zowel de ernst als de omvang van de effecten door boomkorvisserij, resulteren in de significante effecten op met name de bentische fauna.
- Na de boomkorvisserij scoorde het effect van het onderhoud van de vaargeulen (verwijdering van substraat) ten behoeve van scheepvaart het hoogst. Afhankelijk of de vaargeulen al dan niet als sterk veranderde waterlichamen worden aangewezen, kan het effect als wel of niet significant worden beschouwd. De workshop resulteerde in het advies de Noordzeekust te beschouwen als een natuurlijk waterlichaam, maar de twee havengeulen naar Rijnmond en IJmond aan te merken als een sterk veranderde variant in verband met de aanhoudende baggeractiviteit om de gewenste morfologie (diepte) in stand te houden.
- De optredende effecten vanuit de overige onderzochte activiteiten zijn steeds beperkt: de effecten zijn veelal tijdelijk of treden slechts op in een beperkt gebied, waardoor ze vooralsnog niet als significant hoeven te worden beschouwd in het perspectief van de Europese Kaderrichtlijn Water.

- Een aantal vormen van belasting en de daarmee samenhangende effecten kon moeilijk gekwantificeerd worden, door gebrek aan relevante monitoringsgegevens. Met name het risico van het lozen van ballastwater wordt door een aantal deskundigen als ernstig ingeschat. Zowel het risico van de verdringing van inheemse soorten (bentische fauna en fytoplankton) als de introductie van toxische soorten (met name fytoplankton) spelen hierbij een rol. De significantie van de belasting en effecten kon echter niet beoordeeld worden door gebrek aan gegevens.
- Er zijn diverse kennishiaten geconstateerd, waardoor nu soms op basis verwachtingen vanuit literatuur en veronderstellingen van deskundigen aannames zijn gedaan over de grootte van effecten. Meer kennis ten aanzien van de relaties in het ecosysteem, de soortensamenstellingen en de aantallen van de diverse soorten in de referentiesituatie en de huidige situatie kan de nauwkeurigheid van de beoordeling van de significanties vergroten. Een gerichtere monitoring kan helpen de leemtes in kennis te verminderen. Voor het verdere implementatieproject is het dan ook noodzakelijk om op tenminste twee fronten de gegevensinzameling kritisch tegen het licht te houden: het bijhouden van gegevens over activiteiten en belastingen en het monitoren van de biologische kwaliteitselementen. Daarbij gaat het vooral om het onderscheiden van de activiteiten en metingen in de 1- mijlszone. Deze zone is tot dusverre onderbedeeld. Ook is meer kennis gewenst over de (gevoelige) van nature voorkomende ecologische gemeenschappen en soorten en abundanties binnen de 1-mijlszone.
- Specifiek voor de Noordzeekust is er een aantal vervolgstappen voor de rapportage naar Brussel. De resultaten van deze studie zullen allereerst nog geplaatst moeten worden in het perspectief van de nieuwe Nederlandse typologie (Alterra, 2003) en de daarbij behorende referentietoestanden voor kustwateren en de karakterisering in termen van één of meer waterlichamen. Binnen de nieuwe typologie zijn drie typen kustwater omschreven. Vanuit het perspectief van de daarvoor nog op te stellen referentietoestanden, kan nader gespecificeerd worden of de beschreven significante belastingen en effecten meer dan 'lichte afwijkingen' (horend bij een 'Goede ecologische toestand') van de referentiesituatie veroorzaken. Wanneer de referentietoestanden voor de drie getypeerde kustwatertypen omschreven zijn, kan een korte aanvullende specifieke analyse van de resultaten uit dit onderzoek worden uitgevoerd, om de significante effecten voor zover nodig nader te specificeren. Naar verwachting zal deze nadere analyse vanuit het perspectief van de nog op te stellen referentietypen, geen belangrijke veranderingen in de nu vastgestelde significanties opleveren. Wanneer het advies van de deskundigenworkshop wordt opgevolgd om de vaargeulen naar Rijnmond en IJmond als een sterk veranderd watertype aan te wijzen, heeft dit wel belangrijke consequenties voor de omschreven significante belastingen en effecten in deze gebieden. Wanneer de morfologische veranderingen in de geulen als gegeven worden beschouwd en deze gebieden als sterk veranderd mogen worden aangewezen, mogen de daaruit voortkomende belastingen en effecten ook als gegeven worden beschouwd. Dit betekent dat slechts een goed ecologisch potentieel moet worden gehaald, waarbij de beperkingen die de morfologische veranderingen met zich meebrengen voor de biologische kwaliteitselementen geaccepteerd worden.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel en scope van het rapport	1
1.3 Achtergronden en positionering	2
1.3.1 Verplichtingen Kaderrichtlijn Water	2
1.3.2 Ondersteunende aanwijzingen	4
1.4 Afbakeningen en randvoorwaarden	4
1.5 Leeswijzer	7
2 AANPAK VAN DE STUDIE	8
2.1 Werkproces	8
2.2 Literatuurstudie	9
2.3 Deskundigenworkshop	9
2.4 Goede Ecologische Toestand en beoordeling significantie	10
3 GEBIEDSBESCHRIJVING EN HUIDIGE BIOLOGISCHE TOESTAND VAN DE NEDERLANDSE KUSTWATEREN	12
3.1 Natuurlijke deelgebieden	12
3.2 Bentische fauna	12
3.3 Macrofyten	13
3.4 Fytoplankton	13
4 OORZAAK-EFFECT RELATIES	14
4.1 Visserij	14
4.2 Zandwinning	15
4.3 Schelpenwinning	15
4.4 Scheepvaart	16
4.5 Baggeren (onderhoudsbaggeren en baggerstort)	16
4.6 Windmolens	17
4.7 Olie- en Gaswinning	18
4.8 Recreatie	19
4.9 Militaire activiteiten	19
4.10 Samenvatting	20
5 VISSERIJ	21
5.1 Inventarisatie aard en omvang visserij	21
5.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding van bodemvisserij	21
5.1.2 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding van pelagische visserij	22
5.2 Inventarisatie belasting door visserij	22
5.2.1 Belasting door bodemvisserij	22
5.2.2 Visvangst	22
5.2.3 Belasting door pelagische visserij	25
5.3 Inventarisatie effecten visserij	25
5.3.1 Inventarisatie effecten bodemberoerende visserij	25

5.3.2	Inventarisatie effecten pelagische visserij	27
6	ZANDWINNING	28
6.1	Inventarisatie aard en omvang zandwinning	28
6.1.1	Intensiteit en ruimtelijke verspreiding winning	28
6.2	Inventarisatie belastingen door zandwinning	28
6.3	Inventarisatie effecten zandwinning	30
7	SCHELPEWINNING	34
7.1	Inventarisatie aard en omvang schelpenwinning	34
7.1.1	Intensiteit en ruimtelijke verspreiding winning	34
7.2	Inventarisatie belastingen door schelpenwinning	34
7.3	Inventarisatie effecten schelpwinning	35
8	SCHEEPVAART	37
8.1	Inventarisatie aard en omvang scheepvaart	37
8.1.1	Intensiteit en ruimtelijke verspreiding beweging van schepen	37
8.2	Inventarisatie belastingen door scheepvaart	37
8.3	Inventarisatie effecten scheepvaart	38
9	BAGGEREN (ONDERHOUDSBAGGEREN EN BAGGERSTORT)	40
9.1	Inventarisatie aard en omvang baggeren en baggerstort	40
9.1.1	Intensiteit en ruimtelijke verspreiding baggeren en baggerstort	40
9.2	Inventarisatie belasting door baggeren en baggerstort	40
9.3	Inventarisatie effecten baggeren en baggerstort	42
10	WINDMOLENS	44
10.1	Inventarisatie aard en omvang windmolenparken	44
10.2	Autonome ontwikkeling	44
10.2.1	Verwachte belasting	44
10.2.2	Belasting door de productie	45
10.2.3	Inventarisatie effecten installatie	46
10.2.4	Inventarisatie effecten productie	47
11	OLIE- EN GASWINNING	49
11.1	Inventarisatie aard en omvang olie- en gaswinning	49
11.2	Inventarisatie belasting olie- en gaswinning	50
11.3	Inventarisatie effecten olie- en gaswinning	51
12	RECREATIE	57
12.1	Inventarisatie aard en omvang recreatie	57
12.2	Inventarisatie belasting door recreatie	57
12.3	Inventarisatie effecten door recreatie	57
13	MILITAIRE ACTIVITEITEN	59
13.1	Inventarisatie aard en omvang van militaire activiteiten	59
13.2	Inventarisatie belastingen door militaire activiteiten	60
13.3	Inventarisatie effecten militaire activiteiten	61

14	SIGNIFICANTIES EFFECTEN	63
14.1	Vereisten KRW	63
14.2	Berekening van de significantie	66
14.3	Bespreking resultaten	77
15	CONCLUSIES	80
16	SLOTBESCHOUWING EN AANBEVELINGEN	81
17	LITERATUUR	83

BIJLAGE

1. Illustraties effectketens
2. Activiteiten-processen-effectschema's
3. Literatuur en achtergrondinformatie per activiteit

FIGUREN

1. Zandwinning
2. Schelpwinning
3. Beïnvloeding a.g.v. baggeren
4. Scheepvaart bewegingen
5. Beïnvloeding a.g.v. ballastwaterlozing
6. Ongelukken scheepvaart
7. Locaties platforms
8. Beïnvloeding a.g.v. recreatie
9. Ligging Loswallen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Sinds eind 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Dit vormt ook voor Nederland het nieuwe overkoepelende beleidskader voor het waterbeleid en beheer voor de toekomst (EC, 2000). De implementatie van de KRW omvat een groot aantal verplichtingen die de lidstaten moeten vervullen. Centraal staat de stroomgebiedsbenadering en de daarvoor op te stellen stroomgebiedsbeheerplannen.

In 2004 moeten de eerste rapportages voortvloeiend uit de KRW-verplichtingen in Brussel worden ingediend. De KRW schrijft de Europese lidstaten onder andere voor om de kenmerken van de oppervlaktewateren in de stroomgebieden te beschrijven en een analyse te maken waarin de gevolgen van menselijke activiteiten op de verschillende typen oppervlaktewater omschreven worden. Daarbij moet inzichtelijk worden gemaakt welke menselijke activiteiten tot een significante belasting leiden en in welke mate deze leiden tot significante effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen. Deze onderdelen maken verplicht onderdeel uit van een stroomgebiedsbeheerplan.

Het RIKZ (Den Haag) heeft Haskoning Nederland B.V. opdracht verleend een onderdeel van de rapportage op te stellen.

1.2 Doel en scope van het rapport

Het doel van deze studie is het beschrijven van de menselijke (niet chemische en morfologische) activiteiten en belastingen en de relevante effecten op de biologische kwaliteitselementen voor het Nederlandse kustwater van de Noordzee. Daarbij geldt tevens als doel het uitwerken van de beoordeling van de significanties van de belastingen en effecten. Voor kustwateren zijn de relevante biologische kwaliteitselementen het fytoplankton, de macrofyten en de benthische fauna.

Deze studie is een stap in het proces op weg naar een integrale rapportage. Dit rapport vormt een bouwsteen voor de overkoepelende rapportage die in maart 2005 bij de Europese Commissie moet worden ingediend.

Het rapport biedt informatie voor kustwateren van de stroomgebieden van de Schelde, Maas en Rijn.

1.3 Achtergronden en positionering

1.3.1 Verplichtingen Kaderrichtlijn Water

Een van de voornaamste hoofddoelstellingen van de KRW is het bereiken van de Goede Ecologische Toestand voor oppervlaktewateren in 2015. Om die toestand te bereiken kent de KRW een centrale rol toe aan het Stroomgebiedsbeheersplan. Er zijn 11 verplichte onderdelen genoemd die de Lidstaten op verschillende momenten tussen 2004 en 2009 daarvoor moeten leveren. Deze rapportage betreft de uitvoering van een verplicht onderdeel van het stroomgebiedsbeheersplan (SGBP, Artikel 13 punt 4 van de Kaderrichtlijn) ofwel een deel (element 2) van de gevraagde informatie van KRW Bijlage VII: Een overzicht van de significante belastingen en effecten van menselijke activiteiten op de toestand van oppervlakte- en grondwater.

De gevraagde informatie voor het stroomgebiedsbeheersplan heeft verder betrekking op Artikel 5 van de Kaderrichtlijn, getiteld: "Kenmerken van het stroomgebiedsdistrict, beoordeling van de milieueffecten van menselijke activiteiten en economische analyse van het watergebruik".

KRW Artikel 5

1. *Elke lidstaat draagt er zorg voor dat voor elk stroomgebiedsdistrict of op zijn grondgebied gelegen deel van een internationaal stroomgebiedsdistrict:*

- een analyse van de kenmerken ervan;
- een beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op de toestand van het oppervlaktewater en op het grondwater;
- een economische analyse van het watergebruik.

worden uitgevoerd overeenkomstig de technische specificaties van de bijlagen II en III en dat zij uiterlijk vier jaar na de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn voltooid zijn.

2. *De in lid 1 bedoelde analyses en beoordelingen worden uiterlijk 13 jaar na de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn en vervolgens om de zes jaar getoetst en zo nodig bijgewerkt.*

Ten behoeve van het SGBP dient een overzicht gegeven te worden van significante belastingen van oppervlakte- en grondwater (KRW Bijlage VII:2).

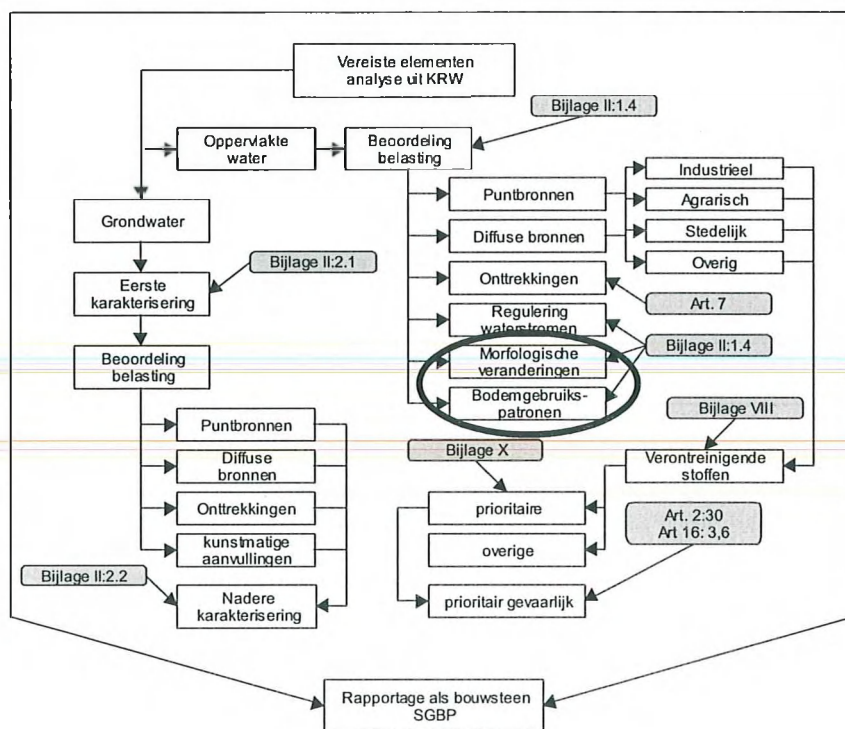
"De lidstaten verzamelen informatie over soort en omvang van de significante antropogene belastingen waaraan oppervlaktewaterlichamen in elke stroomgebiedsdistrict onderhevig kunnen zijn, en houden die informatie bij".

De analyse van significante belastingen en effecten vormt een van de basiselementen voor dit op te stellen plan. Het focust naar de meest belangrijke vormen van menselijke belasting vanuit de optiek van goed ecologisch functionerende watersystemen. Zonder een goede analyse is het opstellen van een effectief stroomgebiedsbeheersplan haast onmogelijk. Het is dus in het belang van de beheerder zelf om een gedegen analyse uit te voeren. Tevens biedt de analyse het vertrekpunt voor onderlinge afstemming tussen bovenstrooms en benedenstrooms gelegen delen van het gehele stroomgebied.

De analyse vormt de basis voor:

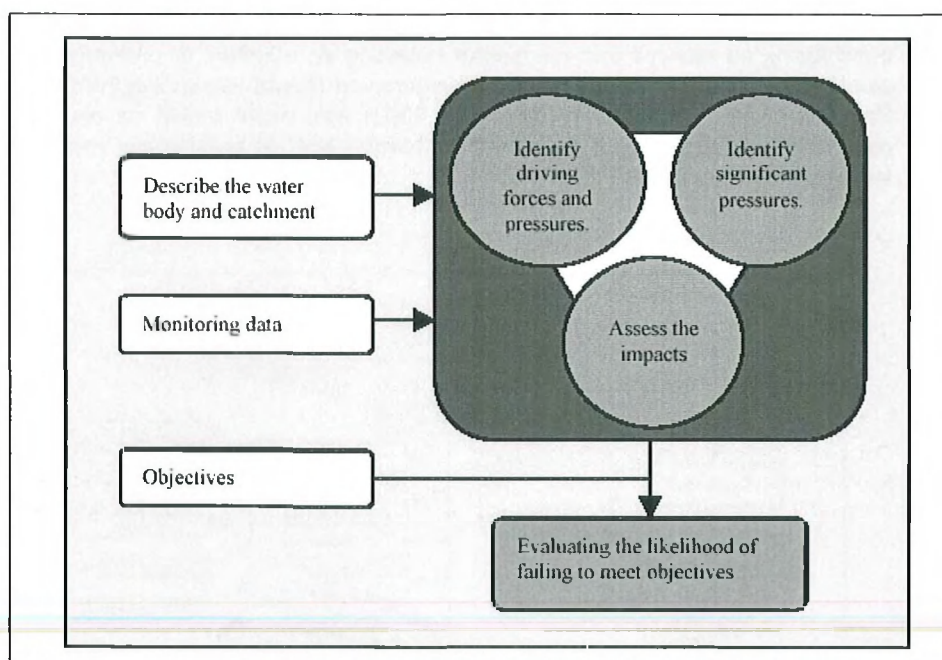
- het beoordelen of een waterlichaam dreigt in 2015 de doelstelling Goede Ecologische Toestand (GET) niet te gaan halen;
- het beoordelen of de reden hiervan is dat de hydromorfologische omstandigheden zodanig sterk en definitief gewijzigd zijn dat de GET om die reden niet haalbaar meer is (aanwijzing sterk veranderd waterlichaam, voorlopig per 2004 en definitief per 2006);
- het opstellen van een monitoringplan in 2006;
- het opstellen van een maatregelenprogramma in 2008.

De Kaderrichtlijn geeft in verschillende bijlagen een specificatie van de vereisten voor de beschrijving en analyse van menselijke belasting en effecten. In onderstaand schema worden de belangrijkste onderdelen weergegeven (Royal Haskoning, 2002; Werkgroep Emissies en Menselijke beïnvloedingen, 2002). Het ovaal omvat de onderdelen van deze studie. KRW Bijlage II, paragraaf 1.4 handelt over de beoordeling van de belasting van oppervlaktewateren.



1.3.2 Ondersteunende aanwijzingen

In 2001 en 2003 is er in internationaal verband een Werkgroep Impress actief geweest in het kader van de Common Implementation Strategy (CIS) die de vereisten van de KRW voor de lidstaten verder heeft uitgewerkt en geconcretiseerd (IMPRESS, 2002). Een belangrijk resultaat dat guidance is de notie dat de analyse van menselijke belastingen en effecten beschouwd moet worden als een risico-analyse voor het mogelijk niet bereiken van de Goede Ecologische Toestand in 2015. De belangrijkste componenten en de samenhang met andere onderdelen is in het DPSIR (driving forces, pressures, status, impact, response) model weergegeven.



Parallel daaraan is in Nederland door de werkgroep emissies van de IKW onder meer een proefrapportage uitgevoerd (Royal Haskoning, 2002) en een eindrapport over de activiteiten opgesteld (Werkgroep Emissies en Menselijke Beïnvloedingen, 2002). Om de implementatie van de KRW in Nederland te ondersteunen heeft de werkgroep IKW een Handboek Kaderrichtlijn Water opgesteld (IKW, 2003). In grote lijnen is de aanpak die het Handboek voor de analyse van menselijke belastingen en effecten aanbeveelt in deze studie gevolgd. Meer in detail is de aanpak in 2.1. beschreven.

1.4 Afbakeningen en randvoorwaarden

Dit rapport gaat over een deel van het drukste stukje van de meest intensief gebruikte zee ter wereld, de Noordzee. Voor deze studie is vooraf een groot aantal belangrijke afbakeningen en uitgangspunten geformuleerd, die deels voortvloeien uit de voorgeschreven verplichtingen en deels uit praktische overwegingen.

Niet-chemische belastingen

Deze studie beperkt zich tot de fysische en morfologische veranderingen en niet de chemische. De chemische veranderingen en de effecten die daardoor optreden, worden vanuit een parallel lopende studie beschreven. Uiteraard is deze scheiding arbitrair en is de werkelijkheid moeilijker zo strikt te scheiden. Wanneer een ecosysteem reeds onder druk staat van chemische veranderingen zoals eutrofiëring, kunnen bijkomende effecten vanuit fysische of morfologische veranderingen een andere impact hebben dan wanneer er geen sprake is van eutrofiëring. In deze studie is echter geen rekening gehouden met cumulatieve of synergetische effecten vanuit andere dan de fysische en morfologische veranderingen.

Menselijke activiteiten

Als gevolg van de keuze voor niet-chemische belastingen besteedt dit rapport alleen aandacht de volgende van menselijke activiteiten:

- visserij;
- zandwinning;
- schelpenwinning;
- scheepvaart;
- baggeren (onderhoudsbaggeren en baggerstort)
- windmolens;
- olie- en gaswinning;
- recreatie;
- militaire activiteiten.

De belasting en effecten van kabels en leidingen zijn op voorhand als zo gering ingeschat dat deze buiten beschouwing zijn gelaten. De belastingen en effecten vanuit de activiteit zandsuppleties worden vanuit een parallel lopende studie beschreven en daarom niet binnen dit project uitgewerkt.

Geografische afbakening

De Kaderrichtlijn Water schrijft alleen voor de activiteiten en ecologische effecten binnen de 1-mijlszone buiten de basislijn van de Noordzeekust te beschrijven. In dit rapport is een wat ruimere benadering gekozen door de menselijke activiteiten binnen de 12-mijlszone van de Noordzee te beschrijven. De reden hiervoor is dat er uitstralingseffecten van belastingen in de 12-mijls naar de 1-mijlszone te verwachten zijn. Daarnaast was de verwachting dat er voor de smalle 1-mijlszone weinig specifieke informatie beschikbaar zou zijn. Voor zover op basis van literatuur aan te geven is welke beïnvloedingen en effecten binnen de 1-mijlszone optreden, wordt dit in dit rapport dan ook specifiek aangegeven. Externe beïnvloeding van buiten de 12-mijlszone is buiten beschouwing gelaten.

De Waddenzee is niet als onderdeel van de Noordzeekust in dit rapport meegenomen.

Huidige situatie

De studie beperkt zich tot de analyse van de huidige situatie. Dit houdt in dat activiteiten die gepland zijn of in een autonoom (baseline) scenario in de nabije toekomst plaats zullen of kunnen gaan vinden, in beginsel niet betrokken zijn. Wel is vaak informatie en inzicht geput uit mer-studies over specifieke activiteiten, die door te trekken zijn naar huidige activiteiten. Ten aanzien van windmolens, die nu nog niet in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, is wel gekeken naar potentiële effecten. De reden hiervoor is dat de waarschijnlijkheid dat deze activiteit in de nabije toekomst gaat plaatsvinden relatief groot is.

Biologische kwaliteitselementen

De Kaderrichtlijn vraagt in wezen om een beschrijving en analyse van de menselijke activiteiten die effect hebben op slechts een beperkt aantal biologische groepen, kwaliteitselementen genaamd. Voor de Noordzeekust gaat het om de effecten op de kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten (macro-algen en angiospermen (ofwel hogere planten)) en bentische fauna. Specifiek worden als effectparameters daarvoor de soortensamenstelling en abundanties van soorten genoemd. In dit rapport is ook gekeken naar andere biologische groepen (zoals zoöplankton, vogels en vissen) wanneer verwacht werd dat belastingen en effecten op deze groepen op hun beurt (indirect) effect kunnen hebben op de specifieke kwaliteitselementen uit de Kaderrichtlijn.

Directe en indirecte effecten

In de Kaderrichtlijn staan voor kustwater de biologische kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten en de bentische fauna centraal. Een activiteit brengt een of meerdere processen op gang die direct een effect hebben op één van deze kwaliteitselementen. Deze studie beoogt deze directe relaties zo compleet mogelijk in beeld te brengen (zie hoofdstuk 4). Er komen echter ook diverse processen op gang die indirect een effect hebben op de relevante kwaliteitselementen. Er zijn in het voedselweb vele, vaak subtiele, relaties. Een verandering binnen de ene groep kan uitstraling hebben op een grote hoeveelheid andere biologische groepen. Zo treedt vanuit de recreatie een verstoring van de kustvogels op, die op haar beurt voor een verandering in de bentische fauna zorgt. Ook het wegvangen van vis heeft naast de verschillende directe effecten van het vissen zelf, ook indirect effecten doordat de weggevangen vis geen voedsel meer tot zich neemt. Het is binnen deze studie niet de opzet om de vele indirecte effecten uitputtend uit te werken. Ten aanzien van deze indirecte relaties, hebben wij in dit rapport dan ook vooraf een inschatting gemaakt van de mogelijke impact van de indirecte effecten. Als vuistregel is de input uit de workshop met experts (zie 2.3) aangehouden, waarin gesteld is dat op elk trofisch niveau een factor 10 uitdoving van effect optreedt. Dit betekent dat bijvoorbeeld een direct optredend effect op bijvoorbeeld fytoplankton, op het volgende niveau van zoöplankton een 10 keer zo klein effect heeft.

Definitie en aanwijzing waterlichamen

De voorliggende analyse is gemaakt voordat de Noordzeekust binnen de categorie kustwateren officieel aan een of meerdere watertype is toegedeeld. Ook is er nog geen uitspraak of de Noordzeekust uit meer dan één waterlichaam bestaat. Samenhangend daarmee moet nog gekozen worden of de 1-mijlszone als natuurlijk of (delen) als sterk veranderd waterlichaam aangewezen moeten worden. De voorliggende analyse is bij het ontbreken van deze zaken gebaseerd op de Noordzeekust als één waterlichaam, met de aanwijzing van de kustwateren als 'natuurlijk water', waarbij bij uitzondering (indien informatie gespecificeerd aanwezig was) een onderscheid in deelgebieden is gemaakt.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft het werkproces van deze studie weer. Dit gebeurt aan de hand van de stappen die in het Handboek Kaderrichtlijn Water zijn gegeven (IKW, 2003).

Voor een goed begrip van de analyse van menselijke belastingen en effecten is enige kennis nodig van de ecosystemen langs de Noordzeekust. Voor de rapportage aan Brussel is een uitgebreide karakterisering van de wateren in het stroomgebied nodig, maar dat viel buiten de scope van deze studie. Daarom bevat hoofdstuk 3 slechts een zeer beknopte beschrijving van de kenmerkende relevante biologische kwaliteitselementen.

Van de menselijke activiteiten zijn vervolgens in hoofdstuk 4 de oorzaak-effect relaties in samenvattende tabellen beschreven. Dit zijn theoretische relaties die in een later stadium (hoofdstuk 14) op hun merites en significantie worden beoordeeld. In bijlage 1 zijn illustraties van de bijbehorende effectketens opgenomen. De hoofdstukken 5 tot en met 13 behandelen elke activiteit afzonderlijk. De algemene opbouw is als volgt:

- beschrijving van achtereenvolgens de aard en omvang van de betreffende activiteit, de belasting die vanuit de activiteit te verwachten is en het effect op de biologische kwaliteitselementen;
- een overzichtstabel met de activiteit en de aard van de beïnvloeding;
- een beknopte karakteristiek per relevante literatuurbron in tabelvorm. Deze is in bijlage 3 opgenomen.

Deze hoofdstukken vormen de weerslag van de literatuurstudie en het bijeenbrengen van bestaande gegevens. Hoofdstuk 14 bevat de evaluatie van de significantie van belastingen en effecten. Dit is het resultaat van de analyse in de vorm van de literatuurstudie en de deskundigen workshop. Tenslotte geeft hoofdstuk 15 de conclusies hoofdstuk 16 de slotbeschouwing en aanbevelingen.

2 AANPAK VAN DE STUDIE

2.1 Werkproces

Op hoofdlijnen volgt deze studie het processchema dat in het Handboek Kaderrichtlijn Water voor de analyse van menselijke belastingen en effecten is gegeven. Dit proces kent 4 stappen: screenen → prioriteren → analyseren → rapporteren (IKW,2003).

Stap 1: screenen

Deze stap omvat een snelle slag om de voornaamste menselijke activiteiten en belastingen die al bekend zijn uit de beheerspraktijk voor het voetlicht te brengen. Dit leidt tot een groslijst die in een volgende stap geprioriteerd worden.

Bij de afbakening van de studie (1.3) is vooraf al een selectie van activiteiten gemaakt.

Naast de belastingskant speelt tijdens de screening ook de gevoeligheid van het watersysteem voor de belasting een rol. Hiervoor is het van belang het karakter en de gevoeligheid van effect van watersysteem goed te kennen en om oorzaak-effectketens in het watersysteem te kennen. Deze zijn in hoofdstuk 4 beschreven. De screeningsstap leidt tot een aantal potentieel relevante type belastingen en effecten.

Stap 2: prioriteren

De prioriteringsstap is in het Handboek vooral toegespitst op emissies en chemische belasting. Dit valt buiten de scope van deze studie. Het resultaat van stap 1 vormt daarom de input voor de volgende stap: de analyse.

Stap 3: analyseren

De uitwerking van de potentieel relevante activiteiten, belastingen en effecten vormt de hoofdmoot van de studie.

Deze stap is in twee hoofdonderdelen opgesplitst:

- literatuurstudie (zie 2.2);
- deskundigen workshop (zie 2.3);
- opstellen oorzaak-effect ketens (zie bijlagen 1 en 2).

Stap 4: rapporteren

Deze stap omvat het integraal opnemen van de rapportage in de verschillende stroomgebiedsbeheerplannen van de Nederlandse stroomgebieden. Deze stap valt buiten deze studie. Voordat gerapporteerd kan worden moeten de chemische emissies en belastingen met deze studie samengenomen worden.

2.2 Literatuurstudie

In deze studie is er voor gekozen vanuit een beschrijving van de diverse activiteiten die plaatsvinden in de kustregio, de processen en belastingen vanuit die activiteiten in beeld te brengen en van daaruit de effecten te beschrijven. Dit is dus een thematische benadering vanuit de activiteiten zodat zo goed mogelijk traceerbaar blijft welke activiteit welk effect heeft. Hiermee wordt inzicht verkregen in wat de belangrijkste stuurvariabelen zijn. In de loop van het literatuuronderzoek bleek dat vanuit de diverse activiteiten een aantal processen op gang wordt gebracht, die uiteindelijk voor de effecten zorgen. Vanuit verschillende activiteiten komen gedeeltelijk dezelfde processen op gang. Zo zorgt bijvoorbeeld zowel zandwinning, baggeren als visserij voor vertroebeling van het oppervlaktewater. Er is getracht in beeld te brengen wat de belangrijkste processen zijn die voor verstoring van de relevante kwaliteitselementen zorgen en hoe de activiteiten onderling bijdragen aan het optreden van een bepaald proces. Hiermee wordt inzichtelijk welke processen de belangrijkste impact hebben en welke activiteiten hierin de belangrijkste rol hebben. Daarnaast is literatuur geraadpleegd die informatie geeft over het voorkomen van de samenstellende levensgemeenschappen in de kustwateren. Opgemerkt moet worden dat literatuur hierover beperkt was.

De hoofdstukken 5 tot en met 13 behandelen elke activiteit afzonderlijk. De algemene opbouw is als volgt:

- beschrijving van achtereenvolgens de aard en omvang van de betreffende activiteit, de belasting die vanuit de activiteit te verwachten is en het effect op de biologische kwaliteitselementen;
- een overzichtstabel met de activiteit en de aard van de beïnvloeding;
- een beknopte karakteristiek per relevante literatuurbron in tabelvorm. Deze is in bijlage 3 opgenomen.

In verband met de korte doorlooptijd is vooral gebruik gemaakt van bronnen en bibliotheken binnen RIKZ en Directie Noordzee. Daarnaast zijn er via erkende experts snel bronnen toegankelijk gemaakt. Diverse gegevens over de omvang van activiteiten zijn via kaartmateriaal van Rijkswaterstaat verzameld (zijn figurenbijlagen).

2.3 Deskundigenworkshop

Op basis van de literatuurstudie is een eerste ruwe rangschikking gemaakt van de omvang en ernst van de belastingen. Deze zijn tijdens een workshop met deskundigen besproken en semi-kwantitatief beoordeeld op significantie.

De volgende deelnemers waren aanwezig of hebben via een beoordeling van de rapportage actieve inbreng gehad:

- A. Boon, EC-LNV;
- N. Dankers, Alterra;
- H. Offringa, RIKZ;
- G. Koskamp, RIKZ;
- M. Hartman, RIKZ;
- J. Asjes, RIKZ;
- W. Zevenboom, Dir. Noordzee;
- Hoogenboom, Dir. Noordzee;
- R. Vink, Dir. Noordzee;
- F. Tjallingi, Dir. Noordzee;
- M. Bommele, Dir. Noordzee;
- Reuter, Dir. Noordzee;
- J. Lipman, Dir. Noordzee.

Het resultaat van deze expertslag is opgenomen in hoofdstuk 14.

2.4 Goede Ecologische Toestand en beoordeling significantie

De Kaderrichtlijn heeft de ambitie voor de diverse typen oppervlaktewater een Goede Ecologische Toestand te behalen. Dit geldt dus ook voor de Noordzee. Momenteel wordt voor de diverse typen oppervlaktewater in verschillende studies uitgewerkt wat een Goede Ecologische Toestand is. Voor de Noordzee is nog niet vastgesteld wat dit inhoudt. De Kaderrichtlijn geeft wel aan dat bij een Goede Ecologische Toestand slechts *beperkte veranderingen in abundanties en soortensamenstellingen* voor de relevante biologische kwaliteitselementen optreden ten opzichte van de referentiesituatie.

Het begrip significantie is in de Kaderrichtlijn niet eenduidig gedefinieerd. Vanuit de hierboven beschreven achtergrond ligt het voor de hand er vanuit te gaan dat onder *significante effecten* die effecten moeten worden begrepen, die leiden tot *meer dan beperkte* veranderingen in de betreffende biologische kwaliteitselementen. Wij hebben er in deze rapportage dan ook naar gestreefd, vanuit deze benadering de *significante effecten* op te sporen en te beschrijven.

De belastingen hebben diverse effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen, die verschillen in ernst en omvang. Het gaat er daarbij om, in beeld te brengen welke activiteiten voor *significante* effecten zorgen. De achterliggende gedachte is dat wanneer duidelijk is welke activiteiten significante veranderingen in de betreffende biologische kwaliteitselementen veroorzaken, de mogelijkheid tot sturing hierin verbeterd wordt. Het vormt de basis van een instrument om met de stuurvariabelen (de activiteiten) de randvoorwaarden voor de ambities voor de doelvariabelen (de biologische kwaliteitselementen) veilig te stellen.

In dit rapport is aan de bovenstaande definitie als volgt handen en voeten gegeven.

- in de literatuurstudie is gezocht naar kwantitatieve gegevens over de effecten van de diverse belastingen. Ook is gezocht naar zo kwantitatief mogelijke informatie over de omvang van de belastingen.
- De ernst en omvang van de effecten zijn vertaald naar een klassenscore:

Ernst effect:

Er is onderscheid gemaakt in 5 klassen, waarbij 0: geen effect tot 4: zeer veel effect;

Omvang effect:

Er is onderscheid gemaakt in 10 klassen, waarbij 0: 0-10% van 1- c.q. 12-mijlszone tot 10: 90-100% van de zone.

De effectmaat(impact) is het product van deze twee getallen:

- $IMPACT = ERNST\ effect \times OMVANG\ effect$

Een proces is als significant beoordeeld als:

- *Significant* indien $ERNST \geq 2$ én $IMPACT \geq 4$

Tijdens de workshop zijn de bovenstaande scores voorgelegd aan een groep deskundigen. Deze hebben aangegeven op welke punten de scores moesten worden bijgesteld.

Een nadere toelichting op de maatlatten staat in hoofdstuk 14.

3 GEBIEDSBESCHRIJVING EN HUIDIGE BIOLOGISCHE TOESTAND VAN DE NEDERLANDSE KUSTWATEREN

3.1 Natuurlijke deelgebieden

In het Beheerplan Nat 2003-2008 (RWS, Directie Noordzee, 2002) worden in de Noordzee deelgebieden onderscheiden op basis van biologische en geomorfologische kenmerken, zoals diepte, bodemsamenstelling en waterbeweging. Deze deelgebieden zijn echter niet vast omgrensd.

De 12-mijlszone van het Nederlandse kustwater wordt daarbij toegekend aan de kuststrook van de Noord- en Zuid-Hollandse kust en de Waddenkust. De kustzone is in het Beheerplan Nat gedefinieerd als het gebied tot de 12-mijl zone dan wel de grens van de territoriale wateren, met inbegrip van de Voordelta. Het gebied grenst in het zuiden aan het Belgisch Plat en in het Noorden aan het gebied van de Duitse Bocht.

De bodem van het Nederlandse deel van de Noordzee vertoont grote verschillen in vorm en samenstelling. De kusthelling strekt zich uit van de kustlijn tot NAP-15m à NAP-20m. Langs de Hollandse kust en de centrale delen van de Waddeneilanden wordt deze helling gevormd door een gelijkmatig glooiende onderwateroever. Voor de zeegaten in het Deltagebied en de Wadden wordt de helling gedomineerd door ebdelta's met diepe geulen en ondiepe platen.

De kustzone vertoont een zoet/zoutgradiënt in zeewaartse richting door de grote instroom van zoet rivierwater vanaf het land. Zij heeft een relatief hoog slibgehalte en door het hier aanwezige bodemleven, de kraamkamerfunctie voor Noordzeevis en vogeltrekroute heeft dit gebied een hoge ecologische waarde. Door de rivieren aangevoerde stoffen blijven grotendeels in de kustzone, hetgeen tot uitdrukking komt in de afnemende zeewaartse gradiënt van de concentratie van chemische stoffen. In het Beheerplan Nat zijn ecologische doelstellingen opgenomen voor vissen en zoogdieren. Het plan gaat niet in op specifieke soortensamenstellingen en abundanties van de relevante biologische kwaliteitselementen. Voor fytoplankton wordt alleen gesteld dat specifieke negatieve indicatorsoorten (plaagalg en giftige algen) beneden verhoogde niveaus en verlengde moeten blijven, waarbij giftigheid of overlast (schuimvorming) optreedt.

3.2 Bentische fauna

In 'De Noordzee' (1990) wordt voor de bentische macrofaunagemeenschappen voor het Nederlandse kustwater onderscheid gemaakt in enerzijds de zone langs de Hollandse kust en ten noorden van de Waddenzee en anderzijds de Voordelta, waarbinnen een zekere homogeniteit voorkomt. De zone langs de Hollands kust wordt sterk beïnvloed door de afvoer van de grote rivieren. In de door getijstroom en windgolven van nature gestoorde zandbodem komt een aangepaste bodemfauna voor. In het zuidelijk deel is de biomassa relatief hoog, hetgeen waarschijnlijk samenhangt met de voedselverrijking vanuit de rivieren. Voor de Nederlandse kust komen plaatsen met intensief zandtransport voor. Deze zijn herkenbaar aan zandbanken en zandribbels. Tussen deze bankstructuren komen erosiegeulen voor (Tweede Kamer der Staten Generaal, 1986). De Voordelta is een gebied met een zeer dynamische bodem, waar grote onderwaterduinen voorkomen.

Een recent onderzoek (AquaSense, 2003) van de monsters uit de 12- en 1-mijlszone onderscheidt vier clusters. Voor de Hollandse kust is een duidelijke gradiënt in de levensgemeenschap aanwezig loodrecht op de kust. Boven de Waddeneilanden is een vrij homogene bodemfauna aangetroffen. De weinige monsters die binnen de 1-mijlszone vielen, geven geen aanleiding om daar een andere soortensamenstelling te verwachten. Echter, de monsterpunten liggen alle op de rand van de 1-mijlszone. Onderzoek in België en Duitsland suggereert dat de bentische gemeenschap tussen het lage strand en de diepere delen wel degelijk kan afwijken van andere delen van de kustzone.

3.3 Macrofyten

In het Nederlandse kustwater komen van nature bijzonder weinig macrofyten voor, zeker in vergelijking tot andere Europese landen. In de Waddenzee groeit Groot en Klein zeegras, en op dijken en andere harde ondergronden komen macro-algen voor. Omdat er weinig hard substraat is, zijn er weinig goede aanhechtingsmogelijkheden en groeiplaatsen voor macrofyten. Op locaties waar kunstmatige verhardingen zijn aangebracht, worden lokaal wel macrofyten aangetroffen. Er kan echter vanuit worden gegaan dat er van nature in de Nederlandse kustwateren, afgezien van zeegras in de Waddenzee, geen goed ontwikkelde macrofytengemeenschap is. Dit betekent dat er vanuit de activiteiten en processen ook geen significante effecten optreden op macrofyten. Ook in de workshop met experts is bevestigd dat macrofyten geen relevante groep van organismen in de kustwateren vormt, en dus buiten beschouwing kunnen worden gelaten.

3.4 Fytoplankton

Fytoplankton is een bijzonder belangrijk onderdeel van het ecoysteem. De ecologie van het fytoplankton is sterk afhankelijk van het al dan niet optreden van stratificatie gedurende het groeiseizoen. De Nederlandse kustwateren zijn over het algemeen het hele jaar door verticaal gemengd. In het voorjaar komen diatomeeën sterk tot ontwikkeling.

Dit leidt tot uitputting van silicaat in het zeewater, waarna andere fytoplanktongroepen, zoals prymnesiofyten en flagellaten, het plankton domineren. In de zomerperiode is stikstof beperkend voor de groei van het fytoplankton. Dicht bij de kust kan de hoeveelheid licht of soms fosfaat beperkend zijn, met name in bloeien van de kolonievormende prymnesiofyt *Phaeocystis globosa*, die verantwoordelijk is voor schuimpakketten op het strand.

4 OORZAAK-EFFECT RELATIES

In de oorzaak-effectketens zijn de activiteiten, hun belastingen en effecten in hun onderlinge samenhang samengevat. Daarbij is getracht om een zo volledig mogelijk overzicht samen te stellen. Dit houdt in dat ook marginale beïnvloedingen en effecten zijn opgenomen, ook als bekend is dat ze niet of nauwelijks een rol spelen, of alleen buiten de kustzone van belang zijn. Daarnaast worden effecten vermeld op vogels en zeezoogdieren. Deze groepen zijn geen verplichte kwaliteitselementen voor de Kaderrichtlijn. Bij deze eerste inventarisatie zijn ze nog vermeld, bij de verdere analyse worden ze niet meer meegenomen

4.1 Visserij

Tot de visserij behoren de bodemvisserij en de pelagische visserij. Onder de bodemvisserij vallen de boomkorvisserij, bordentrawlvisserij, garnalenvisserij, schelpdiervisserij (spisula/kokkelvisserij). De boomkorvisserij heeft de grootste omvang, en is door zijn aard het meest verantwoordelijk voor de schade aan de bodem(fauna).

Activiteit	Proces/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Bodem beroerende visserij	Vertroebeling	Door opwerveling van de bodem komt er meer sediment in de waterkolom terecht met als gevolg een verhoogde vertroebeling.	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Door bezinking van het in de waterkolom aanwezige sediment kan de zeebodem en de daarin voorkomende fauna worden bedekt.	Begraving van bodemdieren
	Sediment samenstelling	Door opwoeling van de bodem en het uitzinken van sediment veranderde samenstelling van de zeebodem door afdekking en verschuivingen in korrelgrootte verdeling en zand/klei/slib verhouding.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Vast afval	Bedrijfsafval, zoals netten, verpakkingsmateriaal, schroot, touw	
	Verrijking waterkolom	Door het overboord gooien van visafval en ander organisch materiaal vindt verrijking van de waterkolom plaats	Toename aasetende organismen
	Beschadiging en verwijdering bodemfauna	Het direct gevolg van bodemvisserij is de verwijdering en beschadiging van de bodemfauna door opwerveling van de bodem	Afname biomassa en soortensamenstelling
	Visvangst		
Pelagische visserij	Vast afval	Bedrijfsafval, zoals netten, verpakkingsmateriaal, schroot	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
	Verrijking organisch materiaal	Visafval	Toename biomassa aasetende organismen
	Doding en verwijdering soorten	Bodemberoering en bijvangsten (o.a. zeezoogdieren, vogels.)	Verandering bodemsamenstelling
	Visvangst		

4.2 Zandwinning

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Winning	Vertroebeling	Door overvloed van fijn materiaal uit de apparatuur toename van sediment en organisch materiaal in de waterkolom.	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Door opwoeling/verwijdering zeebodem verhoogde sedimentatie van geresuspendeerd materiaal	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Veranderde korrelgrootte verdeling door Opwoeling zeebodem of door diepe put (zuurstofloosheid, andere fauna, licht, stroming).	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Verrijking	Door overvloed vindt toename van organisch materiaal plaats met als gevolg een verhoging van de voedselbeschikbaarheid	Toename zooplankton, bodemfauna
	Verwijdering substraat	Door zand- en grindwinning wordt het substraat met de daarin voorkomende organismen verwijderd.	Afname biomassa en soortensamenstelling
	Geluid en trillingen	Verhoogde geluidactiviteit door dieselmotoren van sleepopperzuiger en transportschepen en contact van zuigkop op de zeebodem	Zeezoogdieren, vissen

4.3 Schelpenwinning

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Winning	Vertroebeling	Door opwoeling van zeebodem verhoogd gehalte aan zwevend stof	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Extra sedimentatie door bezinking van sedimentdeeltjes uit de waterkolom	Begraving bodemfauna
	Sediment samenstelling	Verandering in bodemsamenstelling door afname van hard/grof substraat door verwijdering van schelpen	Verandering soortensamenstelling bodemfauna
	Verwijdering substraat	Door de schelpenwinning wordt het substraat ter plaatse met de daarin voorkomende organismen verwijderd	Verwijdering bodemfauna, habitat

4.4 Scheepvaart

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
	Hard substraat	Gezonken transportschepen (door aanvaringen) zorgen voor een toename aan hard substraat op de zeebodem in de vorm van wrakken	Verandering soortensamenstelling
	Vast afval	Voornameelijk bedrijfsafval zoals verpakkingsmaterialen en schroot.	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
	Ballast water	Door het lozen van ballastwater komen uitheemse organismen in het water terecht en kunnen de inheemse fauna verstoren	Verandering soortensamenstelling

4.5 Baggeren (onderhoudsbaggeren en baggerstort)

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Baggeren	Vertroebeling	Door onderhoud en constructie van vaargeulen een verhoogd gehalte aan sediment en organisch materiaal in de waterkolom.	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers
	Sedimentatie	Extra sedimentatie door bezinking van sedimentdeeltjes uit de waterkolom	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Veranderde samenstelling van de zeebodem door afdekking en verandering in korrelgrootte verdeling en de zand/klei/slib verhouding.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Verwijdering substraat	Het materiaal uit de vaargeulen wordt verwijderd met de daarin voorkomende organismen	Afname biomassa en soortensamenstelling
Storten specie op loswal	Vertroebeling	Door onderhoud en constructie van vaargeulen een verhoogd gehalte aan sediment en organisch materiaal in de waterkolom.	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers
	Sedimentatie	Extra sedimentatie door bezinking van sedimentdeeltjes uit de waterkolom	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Veranderde samenstelling van de zeebodem door afdekking en verandering in korrelgrootte verdeling en de zand/klei/slib verhouding.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna

4.6 Windmolens

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Installatie	Vertroebeling	Tijdens installatie van de windmolens wordt zeebodem omgewoeld, dit leidt tot vertroebeling	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Door opwoeling/verwijdering zeebodem verhoogde sedimentatie van geresuspendeerd materiaal	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Veranderde korrelgrootte verdeling door opwoeling zeebodem.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Ruimtebeslag	Voor windmolens op het NCP geldt een veiligheidszone die door visserij schepen en andere schepen in acht moet worden genomen.	Vissen, fytoplankton, bodemfauna (indirect)
	toename hard substraat	Toename van hard substraat door plaatsing windmolens	Verandering in soortensamenstelling
Productie	Geluid en trillingen	De beweging van de rotorbladen veroorzaken trillingen en geluid die zich verspreiden in de waterkolom	Zeezoogdieren, vissen
	Magnetisme en warmte	Door de elektrische infrastructuur ontstaan magnetische velden en warmte	Zeezoogdieren, vissen
	Doding en verwijdering soorten		Vogels

4.7 Olie- en Gaswinning

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
Boren	Vertroebeling	In zee gestorte boorgruis bestaat voor ongeveer de helft uit de vermalen formaties (voornamelijk Noordzeezand en klei). Lozing van boorgruis veroorzaakt een pluim met o.a. een gesuspendeerde fractie waarvan een deel zwevend in de waterfase blijft (klei, kalk, bariet).	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Lozing van boorgruis waarvan in de praktijk blijkt dat 90% binnen 100 meter van het platform bezinkt.	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Ten gevolge van lozing van boorgruis kunnen de fysische eigenschappen van het sediment veranderen. Dit bestaat uit afdekking en verandering in korrelgrootteverdeling en de zand/klei/slib verhouding.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Vast afval	Bedrijfsafval zoals schroot en verpakkingsmaterialen. Alle restmaterialen worden naar land getransporteerd voor verwerking of hergebruik.	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
	Geluid en trillingen	Tijdens boren worden geluiden geproduceerd door dieselgeneratoren, aandrijving van de boor en overslag van pijpen. Ook transportschepen maken geluid.	Zeezoogdieren, vissen en garnalen
Constructie en Productie	Vertroebeling	Verhoogd gehalte aan zwevend stof door egalisatie van zeebodem evt. nodig voor plaatsing platform, indien grind gestort moet worden om ontgronding t.g.v. stroming rond de poten van het platform tegen te gaan, graven van sleuven voor pijpleidingen.	Afname primaire productie
	Sedimentatie	Door opwoeling/verwijdering zeebodem verhoogde sedimentatie van geresuspendeerd materiaal	Begraving van infauna
	Sediment samenstelling	Veranderde korrelgrootte verdeling door opwoeling zeebodem.	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna
	Verwijdering substraat	Op plaatsen waar platform en pijpleiding worden geplaatst	Verwijdering van soorten
	Ruimtebeslag	Voor een platform geldt op het NCP een veiligheidszone van 500 meter die door visserij schepen en andere schepen in acht moet worden genomen. Binnen de driemijlszone geldt geen zonering voor veiligheid	Vissen, fytoplankton, bodemfauna (indirect)

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
	Toename hard substraat	Toename van hard substraat door plaatsing platform	Verandering in soortensamenstelling
	Vast afval	Bedrijfsafval zoals schroot en verpakkingsmaterialen. Alle restmaterialen worden naar land getransporteerd voor verwerking of hergebruik.	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
	Onderwater geluid	Productie- en satellietplatforms kunnen een lokale geluidsbelasting veroorzaken afkomstig van smoorventielen op de putten, diesels, gasturbines, gasmotoren en compressoren.	Zeezoogdieren, vissen
Pijpleidingen	Vetroebeling		Verwijdering van soorten
	Verwijdering substraat		Afname primaire productie

4.8

Recreatie

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
	Toename hard substraat	Toename van scheepswrakken door aanvaringen	Verandering in soortensamenstelling
Recreatie-vaart	Vast afval	Voornamelijk verpakkingsmaterialen (bier 6-packs)	Verstoring zeehonden en vogels
Zwemmen	Vertrapping en verstoring	Recreanten vertrappen en verstoren de bodem	Bodemleven wordt omgewoeld

4.9

Militaire activiteiten

Activiteit	Process/belasting	Beschrijving	Effect Ecosysteem
	Toename hard substraat	Toename van scheepswrakken en ammunitie	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
Oefeningen	Vast afval	Voornamelijk verpakkingsmaterialen, schroot, etc.	Verstikking bodemleven, nieuw habitat
	Geluid en trillingen	Schietoefeningen veroorzaken geluid en trillingen die zich verspreiden in de waterkolom	Zeezoogdieren, vissen

4.10 Samenvatting

Activiteit Invloed	Visserij	Zandwinning	Schelpwinning	Scheepvaart	Baggeren	Windmolens	Olie en Gaswinning	Recreatie	Militaire activiteiten
Vertroebeling	X	X	X		X	X	X		
Sedimentatie	X	X	X		X	X	X		
Sedimentatie samenstelling	X	X	X		X	X	X		
Verwijdering substraat		X	X		X		X		
Ruimtebeslag						X	X		
Toename hard substraat				X		X	X		X
Vast afval	X	X	X	X			X	X	X
Ballastwater				X					
Verrijking waterkolom	X								
Geluid en trillingen		X					X		X
Magnetisme en warmte						X			
Bodemfauna beschadiging en verwijdering	X								
Doding en verwijdering soorten	X								
Visvangst	X								
Vertrapping en verstoring						X			
Licht									

5 VISSERIJ

5.1 Inventarisatie aard en omvang visserij

In de Noordzee worden veel vissoorten intensief bevestigd. In de 12-mijlszone gelden evenwel restricties voor het vissen op bepaalde soorten, zoals in de Scholbox in het noorden. Schepen met een vermogen boven 300 pk mogen niet in de 12-mijlszone vissen (RIVO, 2001). De verschillende typen visserij, demersaal (bodem) of pelagisch vertonen duidelijke patronen door het jaar heen. De meeste visserij is demersaal, met de hoogste inspanning in het voor- en najaar. Zomers wordt er minder gevestigd.

5.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding van bodemvisserij

Uit de Natuurbalans 1999 (RIVM, 1999) blijkt dat een groot deel van de Noordzee in 1996 een maal per acht jaar tot 8 maal per jaar of meer werd bevestigd door de bodemvisserij. Bij de bodemvisserij moet onderscheid gemaakt worden in een aantal soorten, die ieder een ander type belasting veroorzaken.

Boomkorvisserij

Dit is de bekendste vorm van bodemberoerende visserij. De netten zijn voorzien van een stalen kor die het net openhoudt. Aan de onderzijde zitten een aantal kettingen, die de vis uit het sediment opjagen, het net in. De boomkorvisserij richt zich vooral op platvis, zoals schol, tong en schar. Eurokotters, met een vermogen van 300 PK of minder, vissen vooral binnen de 12 mijlszone. Grotere boomkorschepen vissen vooral daarbuiten. Binnen de 12mijlszone is het gebied tussen de 5 en 15 m dieptelijn het intensiefst bevestigd (RIVO, 2000). Het precieze aandeel van de vangstinspanning binnen de 1 mijlszone is niet bekend, maar grofweg kan worden gesteld dat de 5 m dieptelijn samenvalt met de buitengrens van de 1-mijlszone.

Bordentrawlvisserij

Hier wordt het net opgehouden door 'scheerborden', die over de bodem schuiven. Dit type visserij richt zich op soorten die zich niet ingraven in het sediment, zoals kabeljauw en wijting. Als vismethode is de bordentrawlvisserij uit zwang geraakt.

Garnalenvisserij

Het vistuig is voorzien van een boomkor, met een pees met rubber rollen in plaats van wekkerkettingen. Garnalenkotters vissen voornamelijk in de Waddenzee en de ondiepe kustzone. Het precieze aandeel van de vangstinspanning binnen de 1 mijlszone is niet bekend.

Schelpdiervisserij

De kokkel- en spisulavisserij gebruikt een stalen kor met een schaaf, die de bovenste 5 tot 7 centimeter van het sediment afschaaft. Met een waterstraal worden schelpen en sediment gescheiden. Kokkelvisserij vindt vooral plaats in de Waddenzee en de Voordelta. Sinds 1985 wordt er in het Nederlandse kustgebied op kleine schaal op halfgeknokte strandschelp (*Spisula subtruncata*). De ruimtelijke verspreiding van de visserij wordt bepaald door de ruimtelijke verspreiding van de banken. Deze komen met name in de ondiepe kustzones met een diepte tot 10 meter voor. De gemiddelde vangst (1996-1999) in het kustgebied bedraagt 0,4 miljoen kilogram vleesgewicht, niet bekend is hoeveel hiervan binnen de 12-mijlszone is weggevestigd.

5.1.2 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding van pelagische visserij

De intensiteit van de pelagische visserij in de kustzone, uitgedrukt in het aantal visdagen, is gering (RIVO, 2001). Bij de visserij wordt gebruik gemaakt van de pelagische trawl en span. Kieuwnetten worden gebruikt om onder meer zeebaars, harder en tong te vangen.

5.2 Inventarisatie belasting door visserij

5.2.1 Belasting door bodemvisserij

Bodemvisserij belast het ecosysteem door:

- visvangst;
- sterfte en wegvangst van vis en bodemdieren;
- vertroebeling;
- verrijking door overboord zetten van overmaatse vis en bodemdieren;
- sedimentatie: begraving;
- sedimentatie: sedimentsamenstelling en verandering leefmilieu;
- geluid;
- vast afval.

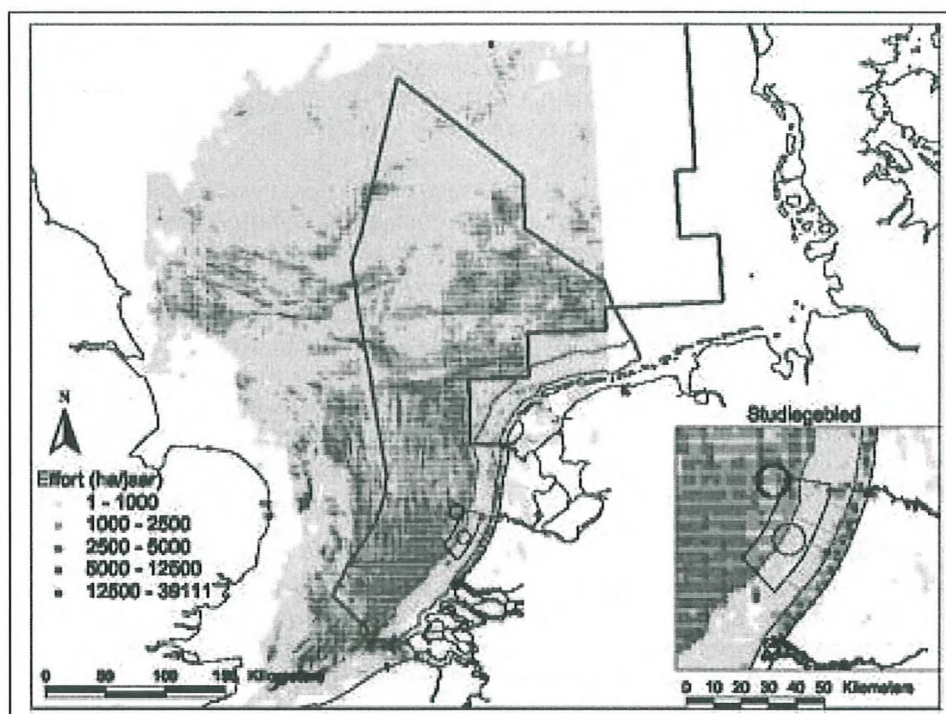
5.2.2 Visvangst

De bodemvisserij is verantwoordelijk voor het wegvangen van een grote hoeveelheid vis binnen en buiten de 12-mijlszone. De vangst bestaat voornamelijk uit garnaal, schol, tong, schaar en kabeljauw, maar ook bijvangst van overige rondvis en schelpdieren. Zowel volwassen als vissen in de jeugdstadia worden weggevangen.

De gemiddelde vangst per jaar in de periode 1995-2000 door schepen met een vermogen van <300 pk, waarvan mag worden aangenomen dat het merendeel binnen de 12-mijl zone vist, was inclusief schaal en schelpdieren 11694 ton.

Een studie van het RIVO geeft aan dat er in de periode 1995-2000 in de 12-mijlszone gemiddeld 8 kg/ha/jr vis werd gevangen door de boomkorvisserij (RIVO, 2001). Uit deze zelfde studie bleek dat de Nederlandse boomkorvloot, die meer dan twee derde van de totale boomkorvloot langs de Nederlandse kust uit maakt, vooral de ondiepe zone langs de kust intensief bevist (RIVO, 2001). Onderstaande figuur, afkomstig uit dit rapport, laat zien dat er binnen de 1-mijlszone een aanzienlijke vangstinspanning wordt gepleegd.

Ruimtelijke verdeling van de inspanning van de boomkorvloot (hectare bevist oppervlak per jaar). De paarse lijn duidt de scholbox aan waarbinnen niet met schepen > 300 pk gevist mag worden. Uit RIVO (2001)



Door de bevissing wordt de totale vispopulatie onderdrukt.

Sterfte en wegvangst

De bodemvisserij veroorzaakt door de passage van de boomkor of trawl de dood van een groot aantal bodemlevende soorten. De boomkor met wekkerkettingen veroorzaakt naar verwachting de grootste schade, omdat het gehele gebied tussen de kor aangetast wordt. Bovendien worden een groot aantal schelpdieren en bodemfauna opgevangen in het net. De meeste overleven het niet. De sterfte van schelpdiersoorten door de passage van de boomkor met kettingen bedraagt per bevissing tussen de 12 tot 84%. De sterfte van wormen ligt aanzienlijk lager: 1 to 14% (Lindeboom & De Groot, 1998).

De sterfte van zeesterren en brokkelsterren is laag, circa 10% per bevissing. De sterfte van zeeappels is juist extreem hoog. De sterfte vindt voor meer dan 75% in het trawlspoor plaats.

Vertroebeling

Vertroebeling gebeurt door de opwoeling van sedimenten. Dit effect is tijdelijk en plaatselijk van aard. Omdat de vertroebeling aan de bodem gebeurt, wordt slechts een deel van de waterkolom beïnvloed. De mate van opwoeling wordt onder bepaald door het gebruikte vistuig. Boomkorren met wekkerkettingen woelen de bodem sterker om dan trawls met otterborden.

Verrijking

Verrijking treedt op door het terugstorten van dode vis en bodemdieren in zee en door het doden van bodemfauna.

De totaal hoeveelheid aan door organisch materiaal dat binnen de 12-mijlszone wordt teruggegooid kan worden geschat op minimaal 10,8 kg/ ha bevestig gebied. Dit getal is gebaseerd op de bijdrage van de boomkorvisserij, de voornaamste en waarschijnlijk meest kwalijke type visserij in het kustgebied, aan en de productie van door de visserij binnen de 12-mijlszone. Voor de overige typen visserij zijn geen gegevens beschikbaar.

De discardproductie¹ door boomkorvisserij is verantwoordelijk voor de grootste verrijking. De productie in het ondiepe kustgebied wordt geschat op 10 kg/ha bevestig oppervlak aan platvis (schar, schol en tong) en 0.4 kg/ha bevestig oppervlak aan rondvis(wijting, kabeljauw, overig) (RIVO, 2001). De bijdrage van stripafval² is gering. In de 12-mijlszone wordt gemiddeld 0,4 kg/ ha bevestig oppervlak stripafval geproduceerd. In de 3-mijls zone wordt gemiddeld 1.1 kg/ha geproduceerd. (RIVO, 2001)

Er zijn geen gegevens beschikbaar voor de totale hoeveelheid discards geproduceerd binnen de 12-mijls zone. Tot een bevissingsdiepte van 20 meter wordt de discardproductie door de Nederlandse boomkorvisserij in de Noordzee geschat op 7270 ton (RIVO, 2001).

Sedimentatie: begraving

Na omwoeling van de bodem voor het vistuig vindt op kleine schaal opnieuw sedimentatie plaats. Dit effect treedt ook op langs de zone waarin de bodem opgewoeld wordt. De mate van opwoeling wordt onder bepaald door het gebruikte vistuig. Boomkorren met wekkerkettingen woelen de bodem sterker om dan trawls met otterborden.

Sedimentatie: sedimentsamenstelling en verandering leefmilieu

Op plekken waar de bodem omgewoeld wordt en op plekken waar het opgewoelde materiaal bezinkt verandert de sediment samenstelling. Harde substraten raken bedolven onder zand en slib. Hierdoor zijn ze niet meer beschikbaar als aanhechtingsplaats. Spleten en holtes, schuilplaatsen voor mobiele bodemfauna zo als kreeften verdwijnen.

Geluid

Geen gegevens

Vast afval

Geen gegevens

¹ Discards zijn aangelande vissen die te klein zijn of geen commerciële waarde, en direct weer terug gegooid worden in zee.

² Stripafval is de ingewanden van marktwaardige vis die direct worden verwijderd en overboord gegooid.

5.2.3 Belasting door pelagische visserij

Pelagische visserij belast het ecosysteem door:

- visvangst;
- verrijking;
- geluid;
- vast afval.

Visvangst

De totale vangst door de pelagische visserij is naar verwachting klein (RIVO, 2001). Deze conclusie is gebaseerd op een evaluatie van de vangst van de pelagische visserij met schepen met een vermogen van <300 pk, waarvan naar schatting drie-kwart van de totale inspanning binnen de 12-mijlszone plaatsvindt.

Verrijking

Verrijking treedt op door het terugstorten van dood organisch materiaal in zee. Er zijn niet voldoende gegevens om deze invloed te kwantificeren. Gezien de inspanning van dit type visserij gering is ten opzichte van de bodemvisserij is de bijdrage naar verwachting onbeduidend.

Geluid

Geen gegevens

Vast afval

Geen gegevens

5.3 Inventarisatie effecten visserij

5.3.1 Inventarisatie effecten bodemberoerende visserij

Visvangst

Vissen hebben door hun vraat een indirecte invloed op de bentische fauna en de fytoplankton en zooplankton populaties in de 12-mijlszone en 1-mijlszone. De commercieel belangrijke platvissen jagen met name op 'bewegende' bodemorganismen zoals borstelwormen (polychaeten) en garnalen, maar ook op schaaldieren. Kabeljauw eet in het eerste jaar vooral roeipootkreeftjes (copepoden), de 'watervlooien van de zee'. Eenmaal wat ouder schakelen ze over naar bodemfauna, met name kreeftachtigen (Crustacea), en vervolgens andere vissoorten.

De prooi van de vissen voedt zich weer met fytoplankton en zooplankton. Roeipootkreeftjes zijn in staat onderscheid te maken tussen de verschillende soorten fytoplankton: ze tonen een duidelijke voorkeur voor diatomeeën.

Het is mogelijk dat er door het veranderen van de populatiegroottes van vis indirecte effecten optreden op de bodemfauna of het fytoplankton. Tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat de relaties tussen de verschillende trofische niveaus erg complex zijn en nog maar weinig onderzocht.

Hier zit dus nog een kennisleemte. Vooralsnog is uitgegaan van de vuistregel die is voorgesteld, dat op elk trofisch niveau een uitdoving van effect met een factor 10 optreedt. Tijdens de workshop was er echter verdeeldheid over de omvang van het indirecte effect van het wegvangen van vis.

Voor vele jonge Noordzee soorten is met name het Nederlandse kustgebied, en vooral de bodem, een belangrijk opgroei gebied. Er zijn in de huidige situatie geen aanwijzingen dat de jaarlijkse aanwas van jonge vis beperkt is als gevolg van het wegvangen van volwassen vis.

Sterfte en wegvangst

Een vergelijking van beviste en onbeviste gebieden in de Noordzee duidt erop dat de visserij met bodemvistuigen tot een afname van het voorkomen van langlevende en traag voortplantende soorten ten gunste van meer opportunistische soorten als wormen, zeesterren en krabben (Lindeboom & De Groot, 1998, Jennings & Kaiser, 1998, Collie et al, 2000). Grote schelpdieren vertonen een directe mortaliteit van 20 tot 65%. De jaarlijkse mortaliteit voor grotere soorten als gevolg van bodemberoerende visserij op het NCP wordt geschat op 5 tot 39% (Bergman & Van Santbrink, 2000).

Vertroebeling

Vertroebeling heeft effecten op de groei van fytoplankton.

Verrijking

Het terugstorten van dood organisch materiaal en het doden van de bodemfauna stimuleert de groei van zooplankton en bevordert aaseters als vogels, zeesterren, zwemkrabben, zee-egels en platvis (Schar). Groenewold en Fonds (2001) schatten dat tijdens een boomkortrek 6 tot 13% van de jaarlijkse productie plotseling beschikbaar komt voor detrituseters. Dit kan leiden tot een grotere stroom van voedsel naar de detritusketen dan onder natuurlijke omstandigheden het geval zou zijn.

Sedimentatie, sedimentsamenstelling, verwijdering substraat

Sedimentatie, verandering van sedimentsamenstelling en het verdwijnen van hard substraat hebben effecten op de bodemfauna. De sterfte van de bodemfauna door opwoeling kan geschat worden op basis van de intensiteit waarmee gevist wordt. Een groot deel van het NCP wordt zo vaak bevist dat alleen soorten die zich zeer snel kunnen herstellen (zoals sommige polychaeten) zich kunnen handhaven (Jennings & Kaiser, 1998). Algen en dieren die zich aan vast substraat hechten raken hun groeiplaatsen kwijt en krabben en kreeftachtigen verliezen hun schuilplaatsen.

Effecten visserij op Spisula

De grootste kans op het voorkomen van *Spisula* is bij een bodem met een slibgehaltes tussen de 10 tot 15 procent. Een toename of afname van het slibgehalte door sedimentatie of het verwijderen van substraat zal dus de verspreiding van de *Spisula*banken beïnvloeden. Indien minder geschikte locaties binnen de 12-mijlszone overblijven, zal de populatie afnemen.

Geluid en vast afval

Effecten van geluid en vast afval zijn niet bekend.

5.3.2 Inventarisatie effecten pelagische visserij

Visvangst

De directe effecten op vispopulaties hebben indirecte effecten op plankton en benthos. Gezien de geringe vangst door de pelagische visserij binnen de 1-mijlszone is het effect op de relevante groepen naar verwachting verwaarloosbaar. Tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat wel rekening moet worden gehouden met het wegvangen van doelsoorten zoals de makreel, kabeljauw en zeebaars. Een deel van de pelagische visserij bestaat uit recreatievisserij, die voornamelijk in de Delta en de Waddenzee plaatsvindt. De omvang hiervan is beperkt dus het effect gering.

Verrijking

Het terugstorten van dood organisch materiaal stimuleert de groei van zooplankton en bevordert aaseters als vogels, zeesterren, zwemkrabben, zee-egels en platvis (Schar). Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat geen relevante toename van het zoöplankton optreedt.

Geluid en vast afval

Effecten van geluid en vast afval zijn niet bekend, maar worden als gering verwacht.

Overzichtstabel visserij

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Bodemvisserij	Vertroebeling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna Infauna
	Verrijking	Zooplankton Bodemfauna	
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Verwijdering substraat	Epifauna Infauna	
Pelagische visserij	Geluid	?	
	Vast afval	?	
	Verrijking	Zooplankton Bodemfauna	
	Geluid	?	
	Vast afval	?	

6 ZANDWINNING

6.1 Inventarisatie aard en omvang zandwinning

In de Noordzee wordt zand gewonnen ten behoeve van strandsuppleties, ophoogzandvoorziening, industriezand (beton- en metselzand etc.) waarbij een gedeelte beschikbaar komt door het op diepte houden van de vaargeulen. De zandwinning ten behoeve van de scheepvaartroutes, wordt behandeld onder de activiteit baggeren. In alle gevallen is er sprake van een eenmalige, gelokaliseerde activiteit, buiten de 20 meter dieptelijn.

Bij zandwinning kan onderscheid worden gemaakt tussen diepe en ondiepe zandwinning. Bij diepe zandwinning kunnen bijkomende effecten optreden door:

- stratificatie; wanneer diepe putten gegraven worden kan in deze putten stratificatie van het water optreden;
- het wandelen van putten; diepe putten kunnen in de loop der tijd verschuiven.

In het Nederlandse kustwater is zandwinning beperkt tot een maximale diepte van 2 meter onder de originele zeebodem (ICES, 2001). Met effecten van diepe zandwinning wordt in deze rapportage daarom geen rekening gehouden. Bij ondiepe zandwinputten spelen aspecten als verandering in stroming geen rol. Hierdoor kunnen aspecten als stagnantie met zuurstofarm water en verhoogde sedimentatie buiten beschouwing worden gelaten. Grindwinning komt niet voor in de kustwateren, dus dit wordt in deze rapportage verder buiten beschouwing gelaten.

6.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding winning

Zandwinning vindt vrijwel alleen plaats zeewaarts van de doorgaande N.A.P. -20 m diepte lijn. In figuur 1 is weergegeven welke gebieden zijn aangewezen als zandwingebied.

Uit GIS-informatie van het RIKZ blijkt dat zo'n 3,0 % van de 12-mijlszone is aangewezen als concessiegebied voor zandwinning. In de concessiegebieden mag zand gewonnen worden, maar dit betekent niet dat het ook daadwerkelijk gebeurt. Op slechts een fractie hiervan wordt op enig tijdstip daadwerkelijk zand gewonnen. Binnen de 1-mijlszone vindt geen zandwinning plaats. In 1996 werd in de 12-mijls zone 23.200.000 m³ zand gewonnen (gemiddelde over 1992 – 1997: 17.366.666) (OSPAR 2000b).

6.2 Inventarisatie belastingen door zandwinning

Zandwinning belast het ecosysteem doordat:

- bodemmateriaal en bodemorganismen verwijderd worden;
- de bodemsamenstelling verandert;
- de concentratie zwevend stof toeneemt;
- de sedimentatiebalans wijzigt;
- verrijking met organisch materiaal optreedt;
- morfologie verandert (tijdelijk) door bijvoorbeeld het weghalen van zandgolven;
- scheepvaartverkeer toeneemt (zie onder scheepvaart).

Verhoogde geluidsactiviteit door dieselmotoren van sleephopperzuiger en transportschepen zorgen voor geluidsbelasting en de zuigkop maakt contact met de zeebodem, waarbij trillingen ontstaan.

Verwijdering bodemmateriaal en bodemorganismen

Bij zandwinning wordt met een sleephopperzuiger bodemmateriaal en de hier op en in gevestigde flora en fauna opgezogen. In het Nederlandse kustwater mag niet met stationaire zuigers worden gewonnen. Als maximale winningsdiepte is 2 m toegestaan (ICES, 2001). Welk deel van het bodemoppervlak van de aangewezen gebieden daadwerkelijk beroerd wordt bij de winningen is niet duidelijk.

De putten die ontstaan door de zandwinning vullen zich weer op. De termijn waarin dit gebeurd is afhankelijk van de stroming en golfslag, en kan uiteenlopen van minder dan één jaar tot tussen de drie tot zeven jaar.

Door het winnen van zand wordt de oorspronkelijk aanwezige morfologie, zoals zandgolven maar ook kleinschalige rhythmische structuren als megaribbels, verwijderd. De bodemligging wordt lokaal verlaagd en de gemiddelde waterdiepte neemt toe. Ook hier geldt dat dit niet optreedt binnen de 1 mijlszone

Toename zwevend stof

Een deel wordt opgezogen door de zandwinners en verdwijnt daarmee uit het ecosysteem. Niet al het opgezogen materiaal wordt echter gebruikt. Een deel van het materiaal wordt in zee teruggestort waardoor vertroebeling ontstaat.. Dit kan leiden tot een toename van het zwevend stof gehalte met 3 tot 25 mg/l (RWS, 1991). Dit betekent dat het zwevend stof gehalte kan verdubbelen. Deze toename is tijdelijk en plaatselijk van aard. Onderzoek toont aan dat merendeel van het teruggestorte materiaal, zo'n 80%, binnen een zone van enkele honderd meters van zuiger naar de bodem terug zakt. Het overige 20% bestaat uit het fijner materiaal, en zal zich over een veel groter oppervlak verspreiden (ICES, 2001).

Aanvullend veroorzaakt de beweging van de sleephopperzuiger ook opwerveling van het bodemmateriaal.

De betekenis van de opwerveling voor het ecosysteem is deels afhankelijk van de 'natuurlijke' troebelheid van het water. Als het water al troebel is door zwevend sediment, bijvoorbeeld in de monding van estuarium, zal een toename door zandwinning minder gevolgen hebben op het ecosysteem dan in gebieden die van nature een lage zwevend stof gehalte hebben.

De duur van het effect is afhankelijk van de aard van het sediment. Fijne, niet cohesieve stof en organisch materiaal blijven langer gesuspendeerd dan grove en cohesieve stoffen (bijvoorbeeld klei). Fijne stof als klei en slib veroorzaakt een grotere afname van de licht doorlatendheid ten opzicht van grover materiaal als zand. (CIRIA, 1999). Bij zandwinning bestaat het materiaal vooral uit zand, waardoor de duur van het effect relatief kort is.

Het effect blijft over het algemeen beperkt tot een range van enkele honderd meters van de zandwinning.

Verandering bodemsamenstelling

Zandwinning heeft door drie processen invloed op de bodemsamenstelling:

- verandering van de bodemsamenstelling in de winput;
- sedimentatie van teruggestort materiaal;
- erosie van de omgeving.

Het sediment dat teruggestort wordt is over het algemeen fijner dan wat was verwijderd. Hierdoor zal de bodemsamenstelling in en rondom de put veranderen. Ook kunnen kieren en spleten worden volgegooid, wat een verandering in het leefgebied met zich meebrengt. Met golfwerking en stroming zal het fijne sediment door het gebied worden verspreid, en zal het gebied zich herstellen.

De sedimentatie is beperkt tot enkele honderden meters van de zandwinning. Vaak is het materiaal van vergelijkbaar samenstelling I, en heeft het weinig effect op de bodemfauna. Het netto effect is natuurlijk afhankelijk van de gevoeligheid van de bodemfauna. Deze ligt hoger in een stabiel milieu dan in een dynamisch milieu, waar soorten zijn aangepast aan sedimentatie. Het grootste negatieve effect is op sponsen en filtreerders.

Wijziging sedimentbalans

Door zandwinning wordt netto materiaal aan de zee onttrokken. Hierdoor wijzigt de sedimentbalans (RWS, 1991).

Verrijking met organisch materiaal

Bij het zandwinnen wordt ook de bentische flora en fauna verwijderd. Het grootste deel van de fauna wordt teruggestort in zee, maar overleeft niet. Het organische materiaal dient als voedselbron voor vissen en andere aasdieren (Ciria, 1999).

Geluid en trillingen

Het geluid en de trillingen kan een verstorend effect op zeezoogdieren hebben.

6.3 Inventarisatie effecten zandwinning

Door de bovengenoemde beïnvloedingen heeft de ondiepe zandwinning de volgende effecten:

- verandering van de fytoplanktonflora (buiten 1-mijlszone);
- verandering van de zoöplanktonfauna en daardoor indirect verandering van de fytoplanktonflora;
- bodemfaunabeschadiging en -verwijdering;
- bedekking/begraving bodemfauna.
- Indirect via verstoring zeezoogdieren door geluid en trillingen

Verandering van fytoplanktonflora

De productie van algen vermindert bij toename van de concentratie zwevend stof Ze is tijdelijk en plaatselijk van aard, en naar verwachting niet significant voor de totale fytoplankton productie (CIRIA, 1999). Deze vertroebeling is het grootst in de pluim van fijn zwevend materiaal direct achter het baggervaartuig (>1000 mg/l). Op een afstand van ongeveer 500 meter is deze vertroebeling afgenomen tot ongeveer 10 mg/l (Royal Haskoning, 2003). Verwacht wordt dat de zandwinning een verwaarloosbaar uitstralend effect heeft binnen de 1-mijlszone. Tijdens de workshop met experts is dit bevestigd.

Verandering van zoöplanktonfauna

De productie van zoöplankton wordt vergroot door de verrijking van het zeewater met dood organisch materiaal (RWS, 1991). Deze relatie is niet gekwantificeerd in relatie tot zandwinning. Ze is tijdelijk en plaatselijk van aard. De toename in het zwevend stof gehalte kan een negatief effect hebben op soorten die door filteren voedsel (algen en kleine zoöplankton) uit het water halen. De mate van het effect is afhankelijk van de gevoeligheid van de voorkomende soorten, en hun rol in de voedselketen. Verwacht wordt dat de zandwinning een verwaarloosbaar uitstralend effect heeft binnen de 1-mijlszone. Tijdens de workshop met experts is dit bevestigd.

Zandwinning op bodemfauna, korte termijn

Het meest directe effect van zandwinning is sterfte van bodemfauna door het verwijderen van substraat. De omvang van het effect is gerelateerd aan het afgegraven oppervlak en de ecologische waarde van het wingebied (Royal Haskoning, 2003). De flora en fauna op en in de bodem van oppervlak waar zand gewonnen wordt, verdwijnt. Zo'n 80% van de benthische biomassa sterft af. De abundantie neemt met zo'n 70% af, de soortenrijkdom met zo'n 30% (ICES, 2001). De dichtheid en soortenrijkdom herstelt zich binnen een jaar, de biomassa pas na twee jaar. Polychaeten, herstellen zich vrij snel, terwijl tweekleppigen na twee jaar nog niet zijn teruggekeerd (Van Dalfsen en Essink 1997 in OSPAR 2000b, Newell *et al.*, 1998). In het algemeen moet er rekening worden gehouden met een hersteltijd tussen 1 maand en 10 jaar of langer (OSPAR 2000b). Voor langlevende soorten als de Noordklomp kan dit nog langer duren, of ze herstellen zichzelf nooit.

De omvang van de vernietiging in termen van biomassa en dichtheden is afhankelijk van de oorspronkelijke rijkdom aan bodemdieren, en de uitgangssituatie. Het effect is groter in een gebied waar de oorspronkelijke situatie een stabiel milieu was, met weinig zandverschuiving en opwerveling.

Door sedimentatie van teruggestort materiaal wordt de bodemfauna rond de winlocatie relatief snel bedekt met nieuw sediment. Hierdoor sterven veel bodemdieren. Vooral soorten die zijn ingegraven, maar zich voeden met organismen in het zeewater door een sifon, zoals veel tweekleppigen, zijn hier gevoelig voor. Ook sponsen sterven snel af. Veel soorten kunnen een bedekking van 1 centimeter overleven (ICES, 2001). Met een toenemende diepte en frequentie neemt de sterfte toe. De sterfte is gerelateerd aan de watertemperatuur, zomers ligt de sterfte hoger dan 's winters.

Met de zandwinning wordt de toplaag verwijderd. Ook het zogenoemde microfilm, bestaand uit kleine algen en microplankton wordt weggehaald. Dit kan invloed hebben op de samenstelling van de bodemfauna, omdat het de vestiging van larven verhindert. Deze zijn afhankelijk van de microfilm als voedselbron. Daar binnen de 1-mijlszone geen zandwinning plaatsvindt, is in deze zone ook geen effect te verwachten.

Zandwinning op bodemfauna, lange termijn

Op langere termijn kan de zandwinning een effect hebben op de soortensamenstelling en diversiteit op de locatie. Aangezien er op iedere locatie slechts eenmaal zand wordt gewonnen, is de mate van verandering afhankelijk van het herstel van de populatie in de tijd.

De zandwinning kan als gevolg hebben dat soorten die gebruik maken passieve verplaatsing (vooral in het begin) een groter deel uit gaan maken van de soortensamenstelling. Deze soorten gebruiken zandbeweging door golven en stroming om te herkoloniseren en zullen dan ook bij het opvullen van de winput worden meegevoerd.

In het algemeen zal het gemeenschap vooral in de eerste jaren voor een groter deel bestaan uit opportunistische soorten. Het effect is sterker op locaties waar voor de zandwinning sprake was van een stabiel milieu, in immobiel sediment en een constante saliniteit. Gemeenschappen van dergelijk klimaat bestaan voornamelijk uit competitieve soorten (K-strategen). Naar mate de frequentie van de verstoring door zandwinning toeneemt, zullen snelle kolonisers (r-strategen) een steeds groter aandeel uitmaken van de bodemfauna (Newell *et al.*, 1998).

Omdat kieren worden opgevuld met zand, kan de sedimentatie langer termijn effect hebben op soorten als kreeften die gebruik van deze maken als schuilplaats. Daarbinnen de 1-mijlszone geen zandwinning plaatsvindt, is in deze zone ook geen effect te verwachten.

Indirecte effecten door geluid en trillingen

De optredende geluiden en trillingen kunnen tot verstoring van zeezoogdieren leiden, en daardoor indirect effect hebben op de relevante biologische kwaliteitselementen. Omdat de hoeveelheid zeezoogdieren relatief klein is, zal het indirecte effect op de lagere trofische niveau's van bentische fauna en fytoplankton naar verwachting verwaarloosbaar klein zijn.

Overzichtstabel zandwinning

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Winning	Vertroebeling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna Infuna
	Verrijking	Zooplankton Bodemfauna	
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Verwijdering substraat	Epifauna Infauna	
	Geluid	?	
Transport	Zie scheepvaart		

7 SCHELPEWINNING

7.1 Inventarisatie aard en omvang schelpenwinning

In de Noordzee, Waddenzee en de Delta worden schelpen gewonnen voor gebruik als verharding (kleischelpen) en isolatiemateriaal. Vooral schelpenbanken met een hoog aandeel kokkels zijn aantrekkelijk voor winning.

7.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding winning

Schelpenwinning vindt vooral plaats in de geulen in de Waddenzee. Op beperkte schaal vindt ook in de 12-mijlszone schelpenwinning plaats. Het gaat daarbij om locaties boven de waddeneilanden en in de voordelta. In figuur 2 zijn de gebieden weergegeven die als schelpenwingebed zijn aangewezen.

In de partiële herziening van de Beleidsnota Schelpenwinning is vastgelegd dat in principe overal langs de Nederlandse kust schelpen mogen worden gewonnen, tussen de 5 m dieptelijn en 50 km uit de kust. Uit GIS-informatie van het RIKZ blijkt dat zo'n 1,2 % van de 12-mijlszone is aangewezen als schelpwinningsgebied. Ook binnen de 1-mijlszone zijn schelpwinningsgebieden aangewezen: zo'n 1,5 % van het oppervlak van deze zone. In totaal gaat het om 10.000 ha, met name in de Voordelta.

7.2 Inventarisatie belastingen door schelpenwinning

Schelpenwinning belast het ecosysteem doordat:

- bodemmateriaal verwijderd wordt;
- de bodemsamenstelling verandert;
- de concentratie zwevend stof toeneemt;
- de sedimentatiebalans wijzigt.

Verwijdering bodemmateriaal

Bij schelpenwinning wordt met een steekhopperzuiger bodemmateriaal opgezogen. Hierdoor ontstaan gaten van 1 tot 2 meter diepte (Baan *et al.* (1998): 1 m, Cramer *et al.* (1998): 1 tot 2 m) en zo'n 5 meter breed (Baan *et al.* 1998).

In 1996 werd in de 12-mijls zone 60.000 m³ schelpen gewonnen (OSPAR 2000b).

Toename zwevend stof

bij een schelpenconcentratie van 5 tot 10% in het sediment wordt van een winbare concentratie gesproken. Op de meeste winlocaties in de Waddenzee is de schelpen concentratie in het sediment 7,5 tot 13 % (Reijngoud *et al.* 2001). De schelpen worden uitgespoeld waarbij het overige bodemmateriaal teruggestort wordt. Hierdoor neemt de concentratie zwevend stof sterk toe.

Baan *et al.* (1998) berekenen dat per kubieke meter schelpenwinning in een gebied van 30m² de waarden van 200 mg/l zwevend stof wordt overschreden en dat in een gebied van 15m² de waarde van 500 mg/l zwevend stof wordt overschreden.

Verandering bodemsamenstelling

De gaten die ontstaan door schelpenwinning worden relatief snel opgevuld: in 1 week tot 1 maand wordt de put opgevuld met sediment. De korrelgrootte van het sediment en stormen zijn bepalend voor de snelheid waarmee een put wordt gevuld. De putten worden over het algemeen niet opgevuld met schelpenrijk sediment. De ontwikkeling van schelpenrijk sediment vindt alleen plaats onder bepaalde omstandigheden en (meestal) over lange perioden (Reijngoud *et al.* 2001). De bodemsamenstelling van de winlocaties verandert dus.

Door sedimentatie van uitgespoeld slib en zand rond de winput verandert ook hier de bodemsamenstelling. Dit effect is minder sterk op plaatsen met een grote stroomsnelheid.

Wijziging sedimentatiebalans

Door schelpenwinning wordt netto materiaal aan de zee onttrokken. Hierdoor wijzigt de sedimentatie balans. Voor de Noordzeekust ten noorden van de waddeneilanden wordt een sedimentverlies van 105.050 m³/jaar berekend (Reijngoud *et al.* 2001). Dit leidt tot 4 tot 8 cm kusterosie aan de noordzijde van de Waddeneilanden per jaar (Reijngoud *et al.* 2001).

7.3

Inventarisatie effecten schelpwinning

De bovengenoemde beïnvloedingen heeft schelpenwinning de volgende effecten:

- bodemfaunabeschadiging;
- bedekking en herstel bodemfauna;
- productiviteit algen;
- morfologisch: stabiliteit geulen.

Bodemfaunabeschadiging

De flora en fauna op en in de bodem van oppervlak waar schelpen gewonnen worden verdwijnt. Schelpenwinning gebeurt vooral op plaatsen waar schelpen aan de oppervlakte liggen. Winning vindt dus plaats in een specifiek ecotoop. De soorten die hier voorkomen zijn vooral opportunistische soorten (Reijngoud *et al.* 2001). Deze kunnen zich in beginsel snel herstellen. De oorzaak dat er vooral opportunistische soorten voorkomen ligt onder andere in de garnalenvisserij, maar ook in de hoge dynamiek van deze locaties. Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat schelpwinning plaatsvindt op basis van jaarlijkse surveys van het RIVO, waarin de banken met dood schelpmateriaal zijn geïnventariseerd. Verwacht kan dus worden dat in principe weinig levende fauna aanwezig is. Wel moet worden opgemerkt dat juist de bijzondere, grove samenstelling van deze locaties, mogelijk belangrijk is voor bijvoorbeeld eiafzettingen van vissen. Geconstateerd is dat er hieromtrent een kennisleemte bestaat.

Bedekking en herstel bodemfauna

Bij schelpenwinning worden relatief grote hoeveelheden sediment teruggestort. Hierdoor vindt rond de winlocaties een versnelde sedimentatie plaats waardoor bodemflora en -fauna bedekt worden. Hierdoor gaat een deel van deze organismen dood. Mossels en kokkels zijn bijvoorbeeld al gevoelig voor een bedekking met 1 tot 2 cm sediment (Essink 1993b in Cramer 1998).

Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat de sedimentatie van het voornamelijk grove materiaal enige extra dynamiek geeft, waartegen de aanwezige organismen in dit toch al dynamische milieu goed bestand zijn. Er is dus een verwaarloosbaar effect door sedimentatie.

Productiviteit algen

De productie van algen vermindert bij toename van de concentratie zwevend stof. Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat vertroebeling door schelpwinning circa 1 dag duurt en lokaal van aard is. De relatie is niet specifiek gekwantificeerd in relatie tot schelpenwinning. Gezien de grove delen die worden teruggestort, wordt een verwaarloosbaar effect op de productie van algen verwacht.

Morfologie

Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat op een aantal locaties de stabiliteit van de geulen in het geding komt. Regionaal geeft dit geen effect, maar in dynamische gebieden kunnen lokaal wel morfologische veranderingen optreden.

Overzichtstabel schelpenwinning

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
Winning	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
	Vertroebeling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna Infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Verwijdering substraat	Epifauna Infauna	

8 SCHEEPVAART

8.1 Inventarisatie aard en omvang scheepvaart

De Noordzee is een van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) vinden jaarlijks zo'n 260.000 scheepsbewegingen plaats, ongeveer een kwart van het totale scheepvaartverkeer op de Noordzee. Ongeveer de helft daarvan is routegebonden, dat wil zeggen, maakt gebruik van de voor de ordening van het scheepvaartverkeer op de Noordzee ontwikkelde routingssysteem. Het niet route gebonden verkeer omvat vooral visserij, andere werkvaart en recreatievaart, waarmee de eigenlijke koopvaardij vooral de vastgelegde route volgt. Voor de toegang tot de havens worden de vaargeulen op diepte gehouden (dit wordt behandeld onder de activiteit baggeren). Scheepvaart op de Noordzee omvat de koopvaardij (vracht- en passagiersschepen), de visserij, offshore-dienstverlening, marine-vaartuigen en recreatievaart. De traditionele vrachtvaart is in aantallen scheepsbewegingen dominant op de Noordzee, op afstand gevolgd door de tankvaart, bulkvaart, containervaart en passagiersvaart (Expertisecentrum LNV, 2001).

8.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding beweging van schepen

De intensiteit en ruimtelijke verspreiding van de schepen zijn in figuur 4 weergegeven. De intensiteit van scheepvaart en de ligging van de vaarroutes bepalen de belasting die de scheepvaart in termen van ballastwater, vast afval en hard substraat (wrakken) met zich meebrengt.

8.2 Inventarisatie belastingen door scheepvaart

Ballast water

Ballast water heeft voornamelijk invloed op de locaties waar dit water geloosd wordt. Lozing vindt plaats in de havens, op de ankerplaatsen en op de scheepvaartroutes. Voor de ligging zie figuur 5. Door verdunning zal de invloed van de belasting naar het open water van de kust afnemen. In literatuur worden geen gegevens vermeld over de hoeveelheden ballastwater.

Vast afval

Afval van schepen komt vooral terecht in de vaarroutes van de schepen. Naarmate de intensiteit van de scheepsbewegingen toeneemt, zal ook de hoeveelheid vast afval toenemen. Volgens Wouter Scholten van Stichting de Noordzee, waar afvalgegevens worden bijgehouden, zijn er geen directe relevante effecten op relevante biologische groepen.

Hard substraat

Gezonken transportschepen zorgen voor een toename aan hard substraat op de zeebodem in de vorm van wrakken. Deze wrakken verhogen de diversiteit van de bodemfauna, doordat ze dienst doen als kunstriffen. Figuur 6 geeft de locaties van opgetreden explosies en gezonken schepen in de periode 1978-1998 weer.

8.3 Inventarisatie effecten scheepvaart

Ballastwater

In ballastwater van schepen is een groot aantal soorten fytoplankton en zoöplankton aangetroffen. Ook zijn er larven van vissen, schelpdieren en kreeftachtigen aanwezig in ballastwater. Het aantal fytoplanktonsoorten en de celdichtheden namen toe bij een kortere verblijftijd van het ballastwater in de tanks. In de monsters van 30 onderzochte schepen in de havens van Vlissingen, Rotterdam en Amsterdam, werden 122 soorten fytoplankton (veelal diatomeeën en autotrofe dinoflagellaten), 37 soorten microzoöplankton (heterotrofe dinoflagellaten en raderdieren) en 12 soorten mesozoöplankton (watervlooien en copepoden) aangetroffen. De meeste soorten waren al bekend uit Nederlandse monitoringsprogramma's en literatuur. Er werden slechts 3 uitheemse soorten dinoflagellaten aangetroffen. Verder werden in 6 tot 19 % van de onderzochte ballast tanks diatomeeën, blauwwieren en dinoflagellaten aangetroffen waarvan toxische effecten op mens en dier bekend zijn. Incubatie van monsters leidde steeds tot groei van minimaal 5 tot 20 soorten fytoplankton.

Er zijn diverse voorbeelden van de introductie van exotische soorten. Bekende voorbeelden van recente introducties in de Nederlandse kustwateren zijn de Chinese Wolhandkrab en het Amerikaanse zwaardschede (mesheft), die waarschijnlijk door mensen zijn geïntroduceerd. In sommige gevallen heeft de introductie van exotische soorten grote gevolgen voor het ecosysteem. Er zijn gevallen bekend waarbij inheemse soorten worden weggeconcentreerd door nieuw geïntroduceerde soorten. Tot nog toe gelden deze grote gevolgen nog niet voor Nederland, maar het risico is er wel.

Het blijkt dat met ballastwater veel levend plankton in de Nederlandse havens wordt aangevoerd, inclusief ongewenste uitheemse, toxische en potentieel toxische fytoplanktonsoorten. Na lozing van ballast water overleeft een deel van de aangevoerde organismen in het Nederlandse oppervlakte- en havenwater. In het onderzoek is slechts een klein deel van het ballastwater onderzocht.

Wanneer de resultaten geëxtrapoleerd worden naar de schaal waarop ballastwater geloosd wordt in Nederland, kan aangenomen worden dat ongewenste soorten regelmatig worden aangevoerd in het Nederlandse oppervlakte- en havenwater. Wanneer deze soorten met grote regelmaat en aantallen worden geloosd, verhoogt de kans op verstoring onder specifieke abiotische omstandigheden, die gunstig zijn voor deze soorten, bijvoorbeeld een hoge rivierafvoer met grote hoeveelheden nutriënten.

Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat het oprukken van soorten zoals de Amerikaanse zwaardschede en de Japanse oester een reëel risico vormt voor de huidige levensgemeenschappen in het kustwater. Dus behalve de risico's van exotische (toxische) fytoplanktonsoorten en zoöplanktonsoorten, vormt ook de introductie van exotische faunasoorten een betekenisvol risico.

Samengevat betekent dit dat het in de Nederlandse havens en kustwater geloosde ballastwater zeker niet vrij is van risico's, zoals bijvoorbeeld groei van uitheemse, toxische of potentieel toxische soorten fytoplankton (RIKZ, 2001). Ook de regionale verspreiding via de kustvaart speelt een rol.

Vast afval

Volgens Wouter Scholten van Stichting de Noordzee treden er geen relevante effecten op vanuit het aanwezige vaste afval (project Coast Watch).

Hard substraat

Op de aangegeven locaties op figuur 6, zullen soorten die groeien op hard substraat voorkomen. Binnen de 1-mijls zone zijn over de periode 1978-1998 circa 15 afzinkingen geregistreerd. Ervan uitgaande dat ook in de periode daarvoor en daarna geregeld schepen zonken, moet er rekening mee worden gehouden dat er enige honderden wrakken op de bodem van het kustwater binnen de 1-mijlszone liggen.

Hard substraat komt van nature weinig voor langs de Nederlandse kust, de kans op toename van exoten neemt toe op locaties waar zich hard substraat bevindt.

Overzichtstabel scheepvaart

Activiteiten		Aard beïnvloedingen		
		Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Beweging van schepen		Ballast water	Fytoplankton Infauna Macro-algen Angiospermen	
		Vast afval	Epifauna	
		Hard substraat (gezonken schepen)	Epifauna	

9 BAGGEREN (ONDERHOUDSBAGGEREN EN BAGGERSTORT)

9.1 Inventarisatie aard en omvang baggeren en baggerstort

Op de Noordzee wordt gebaggerd om de toegangsgeulen naar de havens van Rotterdam (Eurogeul) Amsterdam (IJgeul) en naar België (voordelta Westerschelde) op diepte te houden (figuur 3). Het baggeren op zee wordt zoveel mogelijk gecombineerd met de winning van zand.

Het fijne slib en zand afkomstig uit havenbekkens en vaargeulen wordt weer in zee gestort, tenzij het de normen van het vigerende beleid overschrijdt. Daarvoor zijn loswallen aangewezen. Momenteel vindt stort plaats in de Loswal Noordwest (sinds 1996) en de Verdiepte Loswal (sinds 2000). De oude Loswal Noord is niet meer in gebruik. De ligging van de Loswallen is weergegeven in figuur 9.

9.1.1 Intensiteit en ruimtelijke verspreiding baggeren en baggerstort

Baggeren

Het onderhoud van de Eurogeul (in de kustzone) vindt hoofdzakelijk plaats tussen 0 en 3 km vanuit de kust waarvan circa 90 % tussen 0 en 1 km. Uit GIS-informatie van het RIKZ blijkt dat de Eurogeul binnen de 12 mijlszone circa 25 kilometer lang en 1 kilometer breed is. Binnen de 1 mijlszone is de geul ongeveer 2.5 kilometer lang (de Eurogeul is niet hemelsbreed over de kortste afstand van de 1-mijlszone gelegen). Jaarlijks wordt 1.8 miljoen m³ uit de Eurogeul gebaggerd.

Het onderhoudsbaggerwerk in de IJgeul (in de kustzone) vindt hoofdzakelijk plaats tussen de 0 en 3 km vanuit de kust aan de zuidzijde van de vaargeul. Uit GIS-informatie van het RIKZ blijkt dat de IJgeul binnen de 12 mijlszone circa 24 kilometer lang is en 700 meter breed. Binnen de 1-mijlszone is de geul circa 2.1 kilometer lang. Jaarlijks wordt 0.1 miljoen m³ uit de IJgeul gebaggerd. De specie wordt gelost op het slibstort ten Noorden van de IJgeul.

Verder wordt in de havens langs de Noordzee gebaggerd. Het baggeren van de havens leidt niet tot directe verstoringen op zee en wordt daarom hier niet uitgewerkt. Het lozen van de baggerspecie uit de havens op de Noordzee leidt wel tot verstoringen. De onzekerheidsmarge in het baggervolume voor IJgeul en Eurogeul wordt geschat op 75 tot 125 % (WL/RIKZ, 1998).

Stort op loswallen

Tot 1996 was de toegewezen stortlocatie voor het fijne slib Loswal Noord, sindsdien is Loswal Noordwest in gebruik, die 8.5 kilometer ten noordwesten van Loswal Noord ligt, zoals weergegeven in figuur 9. De loswal beslaat een oppervlakte van 2 bij 4 km, onderverdeeld in 32 stortvakken (RIKZ, 2002a).

9.2 Inventarisatie belasting door baggeren en baggerstort

De belasting door het baggeren en de baggerstort komt tot uiting in een aantal processen die gepaard gaan met het baggeren: de verwijdering van substraat, vertroebeling, sedimentatie en verandering van de sedimentsamenstelling en de stort: vertroebeling, sedimentatie en verandering van de sedimentsamenstelling.

Verondersteld kan worden dat de belasting door de genoemde processen hoofdzakelijk optreedt in en rondom de vaargeulen die gebaggerd worden en rond de locatie waar de baggerstort plaatsvindt.

Verwijdering substraat

Ten aanzien van verwijdering van substraat geldt dat de beïnvloedingszone overeenkomt met de locatie waar het sediment wordt weggehaald, te weten de ligging van de vaargeulen zelf. (zie figuur 3). De Eurogeul wordt op een diepte van 22.5 meter gehouden en de IJgeul op 16.5 meter (Expertisecentrum LNV, 2001). Uit GIS-informatie van het RIKZ blijkt dat de oppervlakte van de geulen 0.6 % van de totale oppervlakte van de 12-mijls zone en 6.5 % van de 1-mijlszone vormt.

Vertroebeling

Uit onderzoek van Tramontana en Bohlen (1984) naar de effecten van baggeren op de waterkolom van de Thames Estuary in Connecticut, blijkt dat gesuspendeerde stofdeeltjes stegen tot concentraties tot 100 maal de oorspronkelijke concentraties dichtbij de baggeractiviteit en 700 meter stroomafwaarts weer waren afgenomen tot de beginconcentratie. In het rapport van WL/RIKZ (1998) wordt onderscheid gemaakt in een zone waar de grenswaarde van zwevend stof van 200 mg/l wordt overschreden en een kleinere zone waar de waarde van 500 mg/l wordt overschreden. Er wordt vanuit gegaan dat in een zone van 100 bij 200 m stroomafwaarts van de baggerlocatie concentraties van meer dan 200 mg/l zullen. Voor een zwevend stof gehalte van groter dan 500 mg/l wordt uitgegaan van een zone die twee keer zo klein is, dus van circa 70 bij 150 m stroomafwaarts van de baggerlocatie. Deze zone is op figuur 3 weergegeven. Uitgaande van de beschreven beïnvloedingszone (200 mg/l) betekent dat 0.8 % van het oppervlak van de 12-mijlszone en 8.6 % van de 1-mijlszone tijdelijk onder invloed van vertroebeling verkeert als gevolg van het baggeren van de vaargeulen.

De vertroebeling door de verhoogde concentraties zwevend stof is van tijdelijk aard, want in de waterkolom gesuspendeerde deeltjes blijken snel uit te zakken. De grofste deeltjes zijn reeds na een half uur uitgezakt en de zeer fijne fractie doet er tot ongeveer vijf uur over (WL, RIKZ, 1998).

Ook baggerstort leidt tot vertroebeling. Recent onderzoek (RIKZ, 2002a) laat zien dat het gestorte slib zich, anders dan de bedoeling was, ver verspreidt uit de loswal. Tot op 2 km werden laagdiktes tot 10 cm aangetroffen, en tot op 10 km werden slibsporen tot enkele millimeters dik gemeten.

Sedimentatie

De zone waar sedimentatie optreedt komt overeen met de zone waar de vertroebeling optreedt, te weten respectievelijk 0.8 en 8.6 % van de 12- en 1-mijlszone ten aanzien van het baggeren en in een straal van 10 kilometer rondom de baggerstortlocatie.

9.3 Inventarisatie effecten baggeren en baggerstort

Verwijdering substraat

De bodemfauna in de vaargeulen is ten opzichte van de natuurlijke situatie al anders. Immers, er is geen zandige bovenlaag, waarin en waarop gewoonlijk de in zee levende fauna voorkomt. De minder kritische soorten, die snel kunnen koloniseren en bestand zijn tegen wat lagere zuurstofconcentraties, zullen zich in de vaargeulen vestigen. Met de verwijdering van substraat in de vaargeulen, wordt deze fauna dan ook verwijderd. Ten opzichte van de natuurlijke situatie kan gesteld worden dat het oppervlak van de vaargeulen zodanig is veranderd, dat een zeer sterke verarming qua soorten en aantallen fauna optreedt. Met het periodiek baggeren treedt een nog verdergaande verarming op. Er kan dan ook gesteld worden dat baggeren 'zeer veel' effect heeft op de bodemfauna. Voor de 12-mijlszone geldt dat de oppervlakte van beide geulen 0.6 % van het totale oppervlak van deze kustzone beslaat. Voor de 1-mijlszone geldt dat de oppervlakte van beide geulen 6.5 % van de totale 1-mijlszone van de kust beslaat. Voor de achteruitgang van de bodemfauna als gevolg van baggeren voor de scheepvaart, kunnen dezelfde percentages worden aangehouden (berekend uit GIS-kaarten RIKZ).

Vertroebeling

De vertroebeling die optreedt heeft vooral gevolgen voor de afname van de primaire productie door fytoplankton in de zone die onder invloed van de vertroebeling verkeert. Afhankelijk van de biomassa ter plaatse en van het seizoen, zal de biomassa van fytoplankton afnemen. Hierbij zijn soorten die gevoeliger zijn voor lichtafname in het nadeel.

Ook voor bodemdieren zijn er effecten te verwachten (Wintermans *et al*, 1995):

- er treedt een afname op van het voedselaanbod door;
- een afname van de fotosynthese waardoor de primaire productie en in tweede instantie ook de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van de beschikbaarheid van voedingszouten en kleine algen die zich binden aan deeltjes en vervolgens bezinken waardoor de primaire productie en in tweede instantie ook de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van het zuurstofgehalte van het water (als gevolg van de bacteriële consumptie bij mineralisatie van deeltjes en een verminderde fotosynthese) waardoor de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van het zicht waardoor het sociaal gedrag van schaaldieren en de foerageermogelijkheden van oogjagers wordt belemmerd;
- een belemmering van de ademhaling en voedselopname als gevolg van het verstopt raken van de filtreer-ademhalings mechanismen waardoor de groei en voortplanting van bodemdieren wordt gehinderd;
- een toename van aan zwevende deeltjes gebonden verontreinigingen waardoor de aanwezigheid van soorten kan worden gehinderd;
- een verandering in het lichtregime/behoefte van organismen.

Sedimentatie

De bodemfauna bevindt zich vrijwel geheel in de bovenste 20 centimeter van de bodemlaag. Als gevolg van sedimentatie in de beïnvloedingszone, wordt de infauna begraven, hetgeen met name leidt tot een verslechtering van de zuurstofhuishouding in de zone waarin de infauna leeft. De diepste zone raakt hierbij het eerst zuurstofarmer. Afhankelijk van de dikte van de laag die sedimenteert, de korrel-grootteverdeling en het slibgehalte, zal de zuurstofhuishouding afnemen en over een kleinere of grotere diepte zuurstofloosheid optreden, waardoor de bodemfauna afsterft.

Sedimentsamenstelling

Door de sedimentatie verandert de samenstelling van de bodemlaag. Bij het baggeren van slib en de baggerstort zullen de fijne deeltjes zich het verst verspreiden. Hierbij kan worden uitgegaan van de ruimste zone zoals omschreven onder belasting.

Gezien de sterke blijvende morfologische veranderingen en daarmee de effecten op van nature aanwezige organismen, doet de vraag zich voor of de vaargeulen nog wel als natuurlijk water moeten worden beschouwd. Tijdens de workshop met experts is voorgesteld de vaargeulen als sterk veranderd water te beschouwen. Bij het bespreken van de algehele resultaten wordt hierop verder ingegaan.

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
Baggeren	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
	Vertroebling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna Infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Verwijdering substraat	Epifauna Infauna	
Storten specie	Vertroebling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	

10 WINDMOLENS

10.1 Inventarisatie aard en omvang windmolenparken

Op de Noordzee zijn nog geen windmolenparken aanwezig. Wel zijn er verschillende plannen voor de aanleg van windmolenparken op de Noordzee. Het ministerie van Economische zaken is voornemens een Nearshore windpark te bouwen dat binnen de 12-mijls zou komen te staan (8 mijl uit de kust). Het concept MER van het Nearshore Windpark ligt ter beoordeling bij het bevoegd gezag. De vergunningaanvraag is nog niet ingediend maar deze is wel op korte termijn te verwachten. Afhankelijk van de procedure en de tijdstippen van indiening van de vergunningaanvragen, kan de bouw gestart worden. De intentie is om in 2005 te starten. Het betreft hier een park 36 turbines met een vermogen van 2.75 MW. Verder van de kust vandaan zijn er plannen voor een Offshore windmolenpark. Het park wordt buiten de 12-mijlszone geplaatst, zo'n 23 km van de kust. Het gaat om een park met 60 turbines die samen 120 MW opleveren (E-connection, 2001). De MER voor dit park is goedgekeurd en de vergunningen zijn reeds verleend. Dit park zou in 2005 ongeveer gebouwd moeten worden, de financiering hiervoor is echter nog niet rond.

10.2 Autonome ontwikkeling

Indien de geplande windmolenparken op zee gebouwd worden, zal vooral het Nearshore park effecten hebben binnen de 12-mijlszone. De voorkeursvariant is een park voor de kust bij Egmond aan Zee (ministerie van VROM, 2000). Binnen de 1-mijlszone zijn geen windmolens gepland, hier zijn dan ook geen effecten te verwachten, afgezien van het graven van kabels die wel door deze zone lopen. De effecten van het offshorepark op de relevante biologische kwaliteitselementen zullen waarschijnlijk niet of nauwelijks merkbaar zijn binnen de 12-mijlszone.

10.2.1 Verwachte belasting

In de samenvatting van het Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark (2000) van het ministerie van VROM, wordt een geringe belasting van het te bouwen park op het onderwaterleven verwacht. Belasting door de installatie van wordt met name veroorzaakt door veranderde waterstroming rondom de palen, het ruimtebeslag en door de aanwezigheid van nieuw hard substraat (E-connection, 2001). Effecten die optreden zijn vertroebeling, sedimentatie en verandering van de sediment-samenstelling.

Vertroebeling

De palen van de windturbines blokkeren de lokale waterbeweging waardoor rondom de paal een turbulent zog ontstaat. Dit zog strekt zich uit over ongeveer tien keer de diameter van de windturbinepaal. Bij het gegroepeerd voorkomen van windturbines, wat in de geplande parken op de Noordzee het geval zal zijn, is het denkbaar dat de waterbeweging op grotere schaal wordt beïnvloed. Door de turbulentie in het water neemt het transport van bodemmateriaal toe, waardoor het water troebel wordt (Voet, 1999).

Sedimentatie

Door het verhoogd sedimenttransport als gevolg van de grotere turbulentie zal rondom de Turbinepaal een erosiekuil ontstaan. De diepte van deze kuil is ongeveer gelijk aan de diameter van de paal. De breedte van de kuil aan weerszijden van de paal is eveneens van dezelfde orde als de diameter van de paal (Voet, 1999). Wanneer grote aantallen windturbines bij elkaar geplaatst zijn, bestaat de kans dat er juist sedimentatie plaatsvindt in het opstellingsgebied, doordat het windmolenpark de waterbeweging vertraagt.

Deze aanzanding kan een lichte erosie in het omliggende gebied tot gevolg hebben. Bepalend hierin zijn de onderlinge afstand van de turbines en de plaatselijke morfologische situatie (Voet, 1999).

Verandering van sedimentsamenstelling

Door de sedimentatie of plaatselijke erosie verandert de samenstelling van de bodemlaag. De fijnste deeltjes zullen zich het verst verspreiden. De zone waarin de bodemsamenstelling verandert komt overeen met de zone waarin erosie en sedimentatie optreden.

Ruimtebeslag, hard substraat en verlichting

Het offshore windpark staat buiten de 12-mijlszone en legt dus geen beslag op ruimte binnen deze zone. Het Nearshore-windpark doet dit wel. Daar zijn mogelijk effecten te verwachten van het ruimtebeslag, de toename aan hard substraat en verlichting op de torens. Het ruimtebeslag is afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp, dat varieert tussen de 19 en 36 km². Van al deze beïnvloedingen zijn echter geen effecten binnen de 1-mijlszone te verwachten.

10.2.2 Belasting door de productie

Geluid en trillingen

Windturbines veroorzaken geluid en trillingen onder water binnen en rondom het windpark. De intensiteit van de trillingen en het geluid is onder andere afhankelijk van het vermogen van de turbines en van de windsnelheid. De voortplanting van geluid onderwater is afhankelijk van de frequentie van het geluid, de diepte van het water, de waterbodem en de sterkte van het geluid (E-connection, 2001). In de samenvatting van het Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark (2000) wordt aangegeven dat over de effecten van onderwatergeluid onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

Magnetisme en warmte

De elektriciteitskabels die van de kust naar het Windmolenpark lopen hebben sterke magnetische velden en produceren enige warmte. In de meest ongunstige situatie is de veldsterkte van de elektriciteitskabels slechts 5% van de veldsterkte van het aardmagnetisch veld (E-connection, 2001). In de samenvatting van het Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark (2000) is aangegeven dat de kabels zullen worden afgeschermd, waardoor effecten op bodemvissen voorkomen kunnen worden.

10.2.3 Inventarisatie effecten installatie

Vertroebeling

De vertroebeling die optreedt heeft vooral gevolgen voor de afname van de primaire productie door fytoplankton in de zone die onder invloed van de vertroebeling verkeert. Afhankelijk van de biomassa ter plaatse en van het seizoen, zal de biomassa van fytoplankton afnemen. Hierbij zijn soorten die gevoeliger zijn voor lichtafname in het nadeel.

Ook voor bodemdieren zijn er zeer lokaal effecten te verwachten (Wintermans *et al.* 1995):

- er treedt een afname op van het voedselaanbod door;
- een afname van de fotosynthese waardoor de primaire productie en in tweede instantie ook de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van de beschikbaarheid van voedingszouten en kleine algen die zich binden aan deeltjes en vervolgens bezinken waardoor de primaire productie en in tweede instantie ook de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van het zuurstofgehalte van het water (als gevolg van de bacteriële consumptie bij mineralisatie van deeltjes en een verminderde fotosynthese) waardoor de secundaire productie wordt geremd;
- een afname van het zicht waardoor het sociaal gedrag van schaaldieren en de foerageermogelijkheden van oogjagers wordt belemmerd;
- een belemmering van de ademhaling en voedselopname als gevolg van het verstopt raken van de filtreer-ademhalings mechanismen waardoor de groei en voortplanting van bodemdieren wordt gehinderd;
- een verandering in het lichtregime/behoefte van organismen.

Sedimentatie

De bodemfauna bevindt zich vrijwel geheel in de bovenste 20 centimeter van de bodemlaag. Als gevolg van sedimentatie in de beïnvloedingszone, wordt de infauna begraven, hetgeen met name leidt tot een verslechtering van de zuurstofhuishouding in de zone waarin de infauna leeft. De diepste zone raakt hierbij het eerst zuurstofarmer. Afhankelijk van de dikte van de laag die sedimenteert, de korrel-grootteverdeling en het slibgehalte, zal de zuurstofhuishouding afnemen en over een kleinere of grotere diepte zuurstofloosheid optreden, waardoor de bodemfauna afsterft.

Verandering sedimentatiesamenstelling

De verandering in sedimentsamenstelling is zeer tijdelijk en plaatselijk van aard.

Ruimte beslag

Het ruimtebeslag dat de windmolenparken zullen innemen kan zowel positieve als negatieve effecten hebben. Enerzijds verdwijnt er leefgebied voor vissen, zeezoogdieren en andere mariene flora en fauna, en lopen vogels het risico slachtoffer te worden wanneer zij met de turbines in aanraking komen. Anderzijds is de kans aanwezig dat het gebied uit veiligheidsoverwegingen niet toegankelijk zal zijn voor de scheepvaart en visserij, waardoor een beschermd leefgebied ontstaat.

Hard substraat

Op de aangegeven locaties op figuur 6, zullen soorten die groeien op hard substraat voorkomen. Hard substraat komt van nature weinig voor langs de Nederlandse kust. Soorten die zich op de windmolens vestigen komen dus van nature ook weinig voor langs de Nederlandse kust.

Verlichting

Vogels kunnen worden aangetrokken en gedesoriëteerd raken door vast brandende verlichting op het windpark.

10.2.4 Inventarisatie effecten productie

In de samenvatting van het Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark (2000) worden vanuit de diverse belastingen nauwelijks tot geen negatieve effecten verwacht op het onderwaterleven. De meeste invloed zal uitgaan op kleine dieren in of op de bodem.

Geluid en trillingen

De effecten van geluid en trillingen zijn niet relevant voor de betreffende groepen. Op zeezoogdieren kan enig effect optreden, maar het indirecte effect dat via zeezoogdieren op de relevante biologische kwaliteitselementen op zou kunnen treden, kan verwaarloosbaar worden geacht.

Magnetisme en Warmte

Vissen en zeezoogdieren kunnen beïnvloed worden door sterke magnetische velden. Er is echter nog een kennishiaat als het gaat om de precieze effecten. Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat er aanwijzingen zijn dat vissen die gebruik maken van elektromagnetische velden, locaties waar veel van deze velden aanwezig zijn, als potentieel voedselgebied zien. Wanneer de kabels worden afgeschermd, zal dit effect echter verwaarloosbaar zijn.

Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat ook voor de toekomst geen windmolens gepland zijn binnen de 1-mijlszone, dus hooguit alleen een beperkt effect op zal treden vanuit het graven van de kabels.

Overzichtstabel windmolens

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Installatie	Vertroebeling	Fytoplankton	Epifauna infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Ruimtebeslag	(vissen) fytoplankton (indirect)	Bodemfauna
	Hard substraat	Soortensamenstelling bodemfauna	
Productie	Geluid en trillingen	(vissen, zeezoogdieren) garnalen	
	Magnetisme/warmte	(vissen, zeezoogdieren)	

11 OLIE- EN GASWINNING

11.1 Inventarisatie aard en omvang olie- en gaswinning

Olie- en gaswinning begint met het uitvoeren van seismologisch onderzoek, waarna eventueel proefboringen volgen. Indien olie- of gasvelden worden aangetroffen volgt mogelijk de daadwerkelijke winning. In het generiek document m.e.r. offshore (Oranjewoud *et al.* 1999) wordt een overzicht gegeven van de aspecten van olie- en gaswinning. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de relevante aspecten, belastingen en effecten, gebaseerd op dat document.

Seismologisch onderzoek

Onderzoek voor olie- en gaswinning begint met het in kaart brengen van de ondergrond door middel van seismisch onderzoek. Het principe van seismisch onderzoek berust op het opwekken van trillingen die door de aardlagen worden teruggekaatst. Nadat uit seismologisch onderzoek is gebleken dat gas- en of olieaccumulaties aanwezig kunnen zijn, wordt met een boorinstallatie een of meer proefboringen uitgevoerd. In de meeste gevallen ligt het te verkennen gebied tussen 500 en 6000 meter diep.

Boorinstallaties en boring

Het boren op het Nederlands Continentaal plat gebeurt meestal vanaf zelfheffende boorplatforms, de jack-up rigs. Afhankelijk van de diepte, gesteentes en de grootte van de put kan de boring 3 tot 14 weken in beslag nemen. Ter voorbereiding van de boring wordt de boorlocatie geïnspecteerd en eventueel geprepareerd. Dit bestaat uit het vlak maken van de zeebodem voor de boorinstallatie en het verwijderen van eventuele obstakels. Nadat de installatie en locatie gereed zijn, wordt de naar de locatie gebracht. Ter plaatse wordt de installatie gefixeerd, door de drie of vier (soms 6) poten op de zeebodem neer te laten en te verankeren. Het dek wordt langs de poten tot ongeveer 20 meter boven de waterspiegel opgevijseld.

Voordat met het boren wordt begonnen, wordt op de plaats van de put een zware metalen buis met een grote diameter enkele tientallen meters de grond in geheid of geboord. Deze buis –de conductor- dient voor de stabiliteit van het ondiepe boorgat en ter bescherming van het grondwater en het zeewater. Binnen de conductor wordt de eigenlijke boring uitgevoerd.

De boring vindt plaats met een boorbeitel, die al draaiende het gesteente tot gruis vermaalt. Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het gat bebuisd, door stalen bekledingsbuizen met cement aan de boorgatwand vast te zetten. De lengte van de boorput kan variëren van 800 tot 6500 meter, terwijl de diameter verloopt van 90 cm boven in de put tot ongeveer 15 onderin. Nadat de laatste verbuizing is gecementeerd, wordt de put afgewerkt.

Bij het boren wordt boorspoeling toegepast. Afhankelijk van de toegepaste basis van de spoeling (water of olie) mag het gruis al dan niet worden geloosd op zee. Boorgruis afkomstig van boringen op waterbasis wordt in de meeste gevallen op zee geloosd. Sinds 1993 mag gruis afkomstig van boringen op oliebasis niet meer op zee worden geloosd. Bij de meeste boringen wordt een boorspoeling op basis van water gebruikt.

Productie

Installaties voor de winning van olie of gas op het NCP bestaan uit verscheidene modules die in verschillende configuraties kunnen worden toegepast. Centraal bij de offshore productie van olie en aardgas is het productieplatform. Winputten kunnen direct op het productieplatform worden aangesloten, maar ook op afzonderlijke platforms, de satellieten. Satellietplatforms gaan doorgaans 15 tot 20 jaar mee, productieplatforms 20 tot 30 jaar. Op het NCP worden voornamelijk stalen, in de bodemzee verankerde platforms toegepast.

Pijpleidingen

Transport van olie en gas vindt plaats via pijpleidingen die in de zeebodem liggen. Leidingen worden gelegd met hiertoe gespecialiseerde schepen. De leiding wordt op grond van de mijnwetgeving ingegraven. De enige platforms binnen de 1-mijlszone zijn gelegen bij Ameland.

11.2 Inventarisatie belasting olie- en gaswinning

Egaliseren bodem en aanbrengen grindbed

Tijdens het egaliseren van de bodem ontstaat lokaal vertroebeling. Het aan te brengen grindbed verstoort de onderliggende fauna. Binnen de 1-mijlszone zijn geen nieuwe platforms gepland.

Boorgruis

De belangrijkste beïnvloeding van de zeebodem wordt veroorzaakt door het storten van boorgruis van de boring met boorvloeistof op waterbasis. Deze activiteiten brengen een tijdelijke, beperkte vertroebeling met zich mee. De mate van vertroebeling is afhankelijk van de hoogte van het lozingspunt in de waterkolom. Lozing vlak bij de bodem zal weinig vertroebeling veroorzaken maar meer afzetting geven. Een lozing aan de oppervlakte zal leiden tot een grotere spreiding maar ook sterker leiden tot vertroebeling van de waterkolom. Sinds 1993 wordt er geen boorgruis meer geloosd, en word al het gruis naar de wal getransporteerd.

Ook de huidige aanwezige platforms binnen de 1-mijlszone bij Ameland, lozen geen afval in zee, maar alles gaat direct naar land. Er is dus binnen de 1-mijlszone geen belasting met boorgruis.

Geluid

Tijdens het boren wordt geluid geproduceerd door de generatoren, de aandrijving van de boor, handelingen in de boortoren en de overslag van pijpen. Daarnaast kan het affakkelen van aardgas tijdens het testen van de nieuwe put een geluidsbelasting opleveren. Door het hoofdzakelijk continue karakter van het geluid zal de geluidhinder beperkt blijven. Uit eerder onderzoek blijkt dat de 60 dB (A) contour tijdens het boren op ca. 200 a 300 meter zal liggen. Tijdens het fakkelen zal de 60 dB (A) contour op ca. 400 meter liggen.

Tijdens de workshop met experts is ingebracht dat geen nieuwe boringen verwacht binnen de 1-mijlszone, dus dat er in dit opzicht ook geen belastingen te verwachten zijn.

Ruimtebeslag

Boorinstallaties nemen een bepaalde ruimte in het omgevend terrein in. Figuur 7 laat de ligging van platforms zien.

11.3 Inventarisatie effecten olie- en gaswinning

Seismologisch onderzoek

Tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat er op gebied van seismologisch onderzoek een kennisleemte is betreffende de effecten op zeezoogdieren en vissen, hetgeen dus ook een beperkt indirect effect kan hebben op de relevante biologische kwaliteitselementen.

Egaliseren bodem en aanbrengen grindbed tegen erosie

Fytoplankton

Het egaliseren van de bodem en het aanbrengen van een grindbed kan tot een lokale en tijdelijke vertroebeling van het water leiden. De vertroebeling kan effecten op het fytoplankton hebben doordat de primaire productie afneemt (verminderde lichtinval. Gelet op de beperkte omvang en korte duur van deze verstoring, zullen de totale effecten op het plankton zeer beperkt zijn. Omdat er geen plannen zijn voor bouw van nieuwe platforms binnen de 1-mijlszone, is hiervan dus geen effect te verwachten.

Bodemfauna

Bij het egaliseren van de bodem kan de bodemfauna ter plaatse verstoord (begraven of juist opgewoeld) worden. Bij begraven zijn de effecten afhankelijk van de dikte van de laag en van het soort organisme dat bedekt wordt. In het algemeen geldt dat de kans op ontsnappen na begraven groter is naarmate de fysische eigenschappen van het gestorte sediment meer overeenkomen met het oorspronkelijke substraat. Organismen die in de bodem leven en zich vrij gemakkelijk kunnen verplaatsen, zoals sommige borstelwormen (*Polychaeten*), kunnen bij sedimentatie relatief gemakkelijk naar het oppervlak toe graven. Er is, soortafhankelijk, wel een bepaalde 'fatale diepte'. Deze diepte is ook afhankelijk van sedimenttype en temperatuur. Als de laag die afgezet wordt dikker is dan deze 'fatale diepte', is de overlevingskans gering. Volgens het generiek document m.e.r. offshore (Oranjewoud *et al.* 1999) varieert de fatale diepte tussen circa 30 cm en >90 cm.

Veldonderzoek in de Oude Westereems (Oranjewoud *et al.* 1999) laat zien, dat een soort als Zandzager, een minder gevoelig soort (>90 cm), al bij 30 cm bedekking vrijwel geheel verdween. Schelpdieren zijn in het algemeen gevoeliger.

Sedimentatie van 10 cm slib of meer heeft duidelijk negatieve gevolgen voor soorten als oester, mossel, kokkel en strandgaper. De mossel en oester blijken een fatale diepte van 1-2 cm te hebben. Uit veldexperimenten blijkt, dat de Kokkel al bij 5-8 cm bedekking verdwijnt (Oranjewoud *et al.* 1999). Een soort als Nonnetje is minder gevoelig, omdat deze zich vrij gemakkelijk verticaal in het sediment beweegt. In het ergste geval sterven alle organismen. Vanwege het zeer lokale optreden worden de effecten op de bodemfauna echter beperkt en tijdelijk geacht. Indien geen grindbed wordt aangebracht kan de bodemfauna zich in principe weer herstellen. Daar er binnen de 1-mijlszone geen nieuwe activiteiten gepland zijn, zijn er ook geen aanvullende effecten te verwachten.

Plaatsen en aanwezigheid boorinstallatie

Bodemfauna

Het plaatsen van een boorinstallatie kan een zeer lokaal effect op de bodemfauna hebben. Waar constructie-onderdelen op de zeebodem geplaatst worden (bijvoorbeeld de poten van een platform), zal de bodemfauna verdwijnen. Deze zal al (groten)deels verdwenen zijn, indien in een eerder stadium de bodem al geëgaliseerd was of indien er grind gestort was. Gezien het beperkte oppervlak waarop dit betrekking heeft, zal dit effect nihil of zeer gering zijn.

Lozen van boorgruis en boorspoeling

Fytoplankton

Bij gebruik van spoelvloeistof op oliebasis bij het boren naar olie of gas treden bij regulier gebruik geen effecten op het plankton op, omdat het vrijkomende gruis en boorspoeling (en overtollige cementspecie) naar land afgevoerd worden. Indien een waterbasis wordt toegepast en het vrijkomende boorgruis en boorspoeling worden afgevoerd naar het land worden eveneens geen effecten op plankton verwacht. Indien waterbasis gebruikt wordt en de vrijkomende boorgruis en -spoeling in zee geloosd worden, zijn wel effecten op plankton mogelijk.

Gezien er binnen de 1-mijlszone geen lozing plaatsvindt, is hiervan ook geen effect te verwachten.

Bodemfauna

Indien boorgruis afgevoerd wordt naar de vaste wal (dit is altijd het geval bij gebruik van spoelvloeistof op oliebasis en mogelijk bij boren met spoelvloeistof op waterbasis) treden geen effecten op de bodemfauna op. Indien bij de boring spoelvloeistof op waterbasis gebruikt wordt en het boorgruis in zee gestort wordt, zijn wel effecten op de bodemfauna mogelijk. In principe kan de sedimentatie van boorspoeling en boorgruis sterfte van de bodemfauna veroorzaken als gevolg van het ondergraven worden van organismen. Daarnaast kan de bij de lozing ontstane vertroebeling negatieve effecten op de bodemfauna teweegbrengen.

De sterfte als gevolg van het ondergraven worden van organismen is onder meer soorten-, sedimenttype en laagdikte-afhankelijk. In een dynamisch systeem is de impact van lozing van boorgruis op benthos minimaal en van korte duur. In een niet-dynamisch systeem kan meer materiaal accumuleren, waardoor bepaalde benthossoorten in dichtheid af kunnen nemen (Oranjewoud et al, 1999). Uit onderzoek (1993a, Oranjewoud et al, 1999) op twee locaties op het NCP waar WBM-houdend boorgruis is geloosd, bleken effecten op de bodemfauna door sedimentatie van boorgruis op te kunnen treden. Rond het lozingspunt zelf was het sediment bedolven onder een laag gruis. Hier bevond zich nauwelijks bodemfauna.

Bij monitoring-onderzoek van het NIOZ in samenwerking met het IBN-DLO (1998) op de boorlocatie N7 (uit Oranjewoud et al, 1999), circa een maand na beëindiging van een proefboring, konden geen evidente effecten op de bodemfauna worden aangetoond. Genoemd onderzoek duidt erop dat de sedimentatie van WBM-houdend boorgruis geen effecten lijkt te hebben op de bodemfauna op afstanden verder dan 25 m van het lozingspunt vandaan. De snelheid van herstel van het bedekt raken met sediment is

afhankelijk van de voorkomende soorten bodemfauna, de dikte van de afgezette laag en mogelijkheid en snelheid van hervestiging van bodemfauna.

Mobiele soorten als zeesterren en wormachtigen kunnen het gebied vanuit de omgeving in principe weer relatief snel koloniseren. Andere, vooral opportunistische, snelgroeende soorten kunnen hier wellicht van profiteren en tijdelijk de plaats innemen van de oorspronkelijk aanwezige bodemfauna. Een voorbeeld hiervan is de Slangpier (*Capitella capitata*), die op locaties waar WBM boorspoeling en -gruis geloosd is, twee maanden na lozing binnen 75-125 m van het lozingspunt is aangetroffen. Na één jaar was deze soort niet meer aanwezig (Daan & Mulder, 1993 a&b in Oranjewoud *et al*, 1999).

Gezien er binnen de 1-mijlszone geen lozing plaatsvindt, is hiervan ook geen effect te verwachten op de bodemfauna.

Effecten van vertroebeling

Lozing van boorgruis en boorspoeling kan een vertroebelend effect hebben op de waterkolom. Verhoogde concentraties van zwevende delen kunnen er toe leiden dat de groei van 'filter/suspensionfeeders' (organismen die hun voedsel uit het water filtreren) afneemt en kieuwen en zeeforganen beschadigd raken. Groeiremming wordt veroorzaakt doordat de organismen bij een verhoogd zwevende-stofgehalte voor een zelfde hoeveelheid voedsel meer zwevende stof moeten filtreren, wat extra energie vraagt. De effecten zijn afhankelijk van de mate en de duur waarin het zwevende-stofgehalte verhoogd wordt. Gezien er binnen de 1-mijlszone geen lozing plaatsvindt, is in deze zone hiervan ook geen effect te verwachten.

Aanleg pijpleiding

Bodemfauna

Doordat bij het ingraven van een pijpleiding de bodemstructuur en -textuur (tijdelijk) verandert, kan bij herstel een verschuiving in soortensamenstelling ten opzichte van de uitgangssituatie optreden. In beide gevallen is sprake van een lokaal (de zone waar de pijpleiding wordt ingegraven) en tijdelijk effect. De mate van en de tijd nodig voor herstel zijn afhankelijk van de locatie, de periode en de omvang van de effecten. Afhankelijk van de breedte van de verstoorde strook geldt een periode van 1-5 jaar voor kolonisatie door zoöbenthos (Oranjewoud *et al*, 1999). Gezien er binnen de 1-mijlszone geen nieuwe pijpleidingen verwacht worden, is hiervan in deze zone dan ook geen effect te verwachten.

Aanleg pijpleiding

Fytoplankton

Bij aanleg en het eventueel weer dichtstorten van een sleuf voor een pijpleiding kan vertroebeling optreden. Deze tijdelijke vertroebeling kan zeer lokaal effecten hebben op het fytoplankton door vermindering van de primaire productie. Deze effecten zijn echter ook afhankelijk van factoren als de waterdiepte, de helderheid en de periode van uitvoering. Bezien over een wat groter gebied is het effect waarschijnlijk niet meetbaar. Gezien er binnen de 1-mijlszone geen nieuwe pijpleidingen verwacht worden, is hiervan in deze zone dan ook geen effect te verwachten.

Plaatsen en aanwezigheid winningsinstallatie

Bodemfauna

De effecten op de bodemfauna van een winningsinstallatie zijn vergelijkbaar met die bij het plaatsen van een boorinstallatie. Deze zijn hierboven reeds beschreven. Hetzelfde geldt voor de aanwezigheid van een boor- of winningsplatform. Effecten van de aanwezigheid van een boorplatform zijn maar tijdelijk, terwijl die van een winningsinstallatie op lange termijn doorwerken. Het effect van veranderde erosie- en/of sedimentatieprocessen op de bodemfauna kan naar verwachting verwaarloosd worden, vanwege het zeer lokale karakter hiervan.

Tijdens de workshop met experts werd ingebracht dat alle effecten als marginaal kunnen worden beschouwd, alleen wanneer een calamiteit optreedt kan dit grote effecten hebben.

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op:
Boren	Vertroebeling	Fytoplankton Macro-algen Angiospermen Infauna	Epifauna infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Vast afval	?	
	Onderwatergeluid	(zeezoogdieren, vissen) garnalen	

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Installatie	Vertroebeling	Fytoplankton	Epifauna infauna
	Sedimentatie	Infauna	
	Sedimentsamenstelling	Epifauna Infauna	
	Ruimtebeslag	bodemfauna	Bodemfauna (vissen) fytoplankton
	Hard substraat	Soortensamenstelling bodemfauna	
	Onderwatergeluid	(zeezoogdieren, vissen) garnalen	Bodemfauna

12 RECREATIE

12.1 Inventarisatie aard en omvang recreatie

De Noordzee heeft een grote betekenis voor recreatie en toerisme. De Noordzeekust, vooral het strand, is in bezoekersaantallen gemeten het belangrijkste recreatiegebied van Nederland. De Noordzee is aantrekkelijk voor sportvisserij, duiken, surfen, zeilen, waterscooteren, waterskiën en parasailen. Het aantal watersporters in Nederland wordt geschat op zo'n twee miljoen personen. Andere vormen van recreatief gebruik zijn zee-aasspitten, handkokkelvissen en paardrijden. Toerisme en recreatie beslaan zo'n oppervlakte van 1750 km², zie figuur 8. De afgelopen decennia is de behoefte aan recreatiemogelijkheden en ruimte toegenomen. Het aantal bezoeken aan de kust om te zwemmen en te zonnen wordt geraamd op 26 miljoen per jaar. Zwemmen en zonnen aan stranden vindt vooral in het zomerseizoen plaats op warme, zonnige dagen. De activiteiten vinden overwegend geconcentreerd plaats in badplaatsen die goed ontsloten zijn en waar ook nog andere voorzieningen zijn (bijvoorbeeld Scheveningen) (Baan, 1992).

De zeegaande recreatievaart bestaat vooral uit zeilboten, en wel voornamelijk uit kajuitzeilboten. Het aantal motorboten dat naar zee gaat is relatief klein, circa 6 % van het totaal aantal recreatievaartuigen op de Nederlandse wateren. In het RAM-rapport (1998) wordt op basis van inventarisatiegegevens een vaartijd van 630.000 uren door recreatievaartuigen in de Noordzee voor rond het jaar 1990.

12.2 Inventarisatie belasting door recreatie

De belasting vanuit de recreatie bestaat vooral uit afval dat recreanten achterlaten op het strand en in de zee, vanuit de recreatievaart. Het meeste afval komt terecht in de 1-mijlszone en direct op het strand en bestaat vooral uit verpakkingsmaterialen van eten en drinken, sigarettepeuken en kauwgom (Expertisecentrum LNV, 2001). Met name het plastic afval heeft een lange verblijftijd. Overigens heeft het zwerfval op het strand voor een belangrijk deel een andere herkomst dan recreanten: ook (vissers)boten, afval van olie- en gasplatforms (info internet: Global Marine Litter Gateway), en aanvoer van afval uit de rivieren dragen bij aan het aangetroffen zwerfval. Onderzoek uit het Vuilvisproject van Rijkswaterstaat heeft laten zien dat 50% van het afval afkomstig is van scheepvaart, 30% van de visserij en ca 20% van strandrecreatie.

12.3 Inventarisatie effecten door recreatie

Afval in de kustwateren kan habitats in de kustzone verstikken en daardoor vernietigen. Ook wordt in sommige gevallen de biologische productie in de kustgebieden negatief beïnvloedt, doordat de levensvatbaarheid van de broedgronden wordt aangetast. Plastic afval op het zandbed kan uitwisseling van zuurstof tussen water en het dieper gelegen sediment belemmeren, ten koste van de bodemfauna. Bedekking van de ondieper gelegen bodem kan zonlicht verhinderen door te dringen op de bodem, ten koste van op de bodem levende algen en andere planten. Ook begraven afval kan organismen in de bodem schaden.

Daarnaast kan afval de introductie van vreemde soorten bespoedigen, met name de epifytische soorten. Drijvend afval draagt vaak aangehechte organismen met zich mee zoals kleine crustaceeën, andere dieren, algen, bacteriën en schimmels. (info internet: Global Marine Litter Gateway).

Sommige motorvaartuigen, zoals jetski's, produceren veel geluid. Potentieel kan dit leiden tot verstoring van zeezoogdieren, vogels en vissen (RIKZ, 2002b).

Tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat er weliswaar globale gegevens zijn van afval en bezoekersaantallen in het kustwater, maar dat er omtrent de effecten hiervan op de relevante biologische kwaliteitselementen een kennisleemte bestaat.

Overzichtstabel recreatie

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
	Process/belasting	Direct effect op	Indirect effect op
Recreatievaart	Vast afval (verpakkingsmaterialen)		Epifauna Infauna
	Hard substraat (toename scheepswrakken)		

13 MILITAIRE ACTIVITEITEN

13.1 Inventarisatie aard en omvang van militaire activiteiten

Ruim zeven procent van het Nederlands Continentaal plat (4200 km²) wordt voor militaire activiteiten gebruikt (Expertisecentrum LNV, 2001). Het gaat hierbij om het uitvoeren van oefeningen op zee en het transport van en naar de militaire havens en gebieden op zee. In het verleden werd de Noordzee ook gebruikt voor het dumpen van munitieoverschotten, maar dat gebeurt tegenwoordig niet meer. Plaatsen waar gedumpt werd zijn locaties voor de kust van Scheveningen en IJmuiden.

Bij oefeningen op zee gaat het om vlieg oefeningen, schietoefeningen en vaar oefeningen. In het verleden werden ook oefeningen met dieptebommen uitgevoerd, maar deze vinden niet meer plaats. De grootschalige oefeningen van de marine en andere disciplines van verschillende landen komen slechts eens in de 4 jaar voor. Bij deze oefeningen vinden veel activiteiten plaats in een korte periode, maar door het incidentele karakter valt dit in het niet bij de normale civiele scheepvaart (Baan *et al*, 1998).

Intensiteit en ruimtelijke verspreiding vlieg oefeningen

De marine vliegt met helikopters boven het noordelijke en diepe deel van de Noordzee voor onderzeebootbestrijding. De helikopters gebruiken hiervoor schepen als basis. Deze activiteiten vinden echter niet boven de 12-mijlszone plaats en kunnen dus verder buiten beschouwing worden gelaten. Vanaf vliegveld de Kooi bij Den Helder worden helikopters gebruikt voor opleiding, deze helikopters vliegen met name boven de Waddenzee. De luchtmacht heeft wel een vlieg route boven de Noordzee, waarbij een minimale hoogte van 75 meter wordt aangehouden. Op deze route wordt bijna dagelijks gevlogen.

Intensiteit en ruimtelijke verspreiding schietoefeningen

Schietoefeningen worden gedaan vanaf het vaste land. De marine schiet vanaf de kop van Noord-Holland, vanaf Petten en Kaaphoofd. Het gaat hierbij om maximaal 5 dagen per jaar om kanonnen in te schieten en gemiddeld 90 dagen per jaar om munitie te schieten. Er wordt hierbij geschoten richting de Noordzee. In Kaaphoofd worden alleen op werkdagen schietoefeningen gehouden, waarbij wordt geschoten op lucht- en zeedoelen richting Noorderhaaks. Het wordt zowel door de landmacht als de marine gebruikt.

De landmacht houdt ook schietoefeningen in Petten richting de Noordzee. Hierbij wordt gemiddeld 40 dagen geschoten buiten het zomerseizoen. In de jaren '90 en '91 is hierbij ca. 1280 Kg staal, 70 Kg alu/messing en 35 Kg koper in zee terecht gekomen.

De luchtmacht houdt schietoefeningen op de Vliehors (Vlieland) waarbij de niet explosieve oefenbommen op de Vliehors terecht komen en weer worden verzameld. Er komen hierbij geen of nauwelijks bommen in de Noordzee terecht. Hetzelfde geldt voor de Noordvaarder op Terschelling, dat tot 1995 gebruikt is voor schietoefeningen.

In vak EDH 41 en EHD 42 die beide op de grens van de 12-mijlszone liggen, worden ook schietoefeningen gehouden waarbij vanaf schepen naar luchtdoelen wordt geschoten. In vak EHD42 is hierbij in 1991 gedurende 110 uur geoefend met 666 vliegtuigen waarbij er 66.600 patronen van 20 mm zijn verschoten (Baan *et al.*, 1998).

Intensiteit en ruimtelijke verspreiding munitiedepots

In het verleden is de Noordzee gebruikt voor het dumpen van munitie. Tegenwoordig gebeurt dit niet meer. Het is niet bekend hoeveel munitie er al gedumpt is en waar deze depots liggen.

Intensiteit en ruimtelijke verspreiding militaire scheepvaart

De militaire scheepvaart blijkt slechts een klein deel uit te maken van de totale scheepvaart. In 1980 bleek bij Emden slechts 2,3% van de scheepvaart aan de marine te kunnen worden toegeschreven en in de haven van den Helder is 3,5% marine-scheepvaart (Baan *et al.* 1998). Er mag verwacht worden dat het aantal passages van marine schepen sinds 1980 niet is toegenomen. Voor de marine scheepvaart gelden dezelfde belastingscomponenten als voor de gewone scheepvaart; het baggeren dat voor vertroebeling, sedimentatie, verandering van de sedimentsamenstelling en verwijdering van substraat zorgt, en de beweging van de schepen dat kan worden opgesplitst in de aanwezigheid van ballastwater, vast afval en hard substraat.

13.2 Inventarisatie belastingen door militaire activiteiten

Militaire activiteiten op de Noordzee zorgen niet alleen voor belasting. De schiet-terreinen en andere militaire gebieden zijn voor andere functies minder bruikbaar. Hierdoor is de verstoring door andere functies zoals de visserij, reguliere scheepvaart en windmolenparken minimaal.

Belasting door vlieg oefeningen

Vliegtuigen veroorzaken akoestische verstoring onder water, vooral als er laag wordt gevlogen. Er zijn gegevens beschikbaar over concrete mate van verstoring, aangenomen wordt echter dat de effecten beperkt zijn (Baan *et al.*, 1998).

Belasting door schietoefeningen

Bij de schietoefeningen komen munitieresten, bestaande uit splinters en scherven van verschillende legeringen en staal, in de zee terecht. Munitie bestaat voornamelijk uit zware metalen, maar de samenstelling verschilt per soort. De meest voorkomende stoffen zijn: koper, lood, aluminium, staal, magnesium, chroom, molybdeen, kalium en vanadium. De munitieresten schieten door de eerste bodemlaag heen, waardoor het effect op de benthische fauna slechts zeer lokaal en tijdelijk is.

Schietoefeningen dragen bij aan de akoestische verstoring onder water. Het aangeven van een geluidscontour rondom een geluidsbron nabij de overgang van land naar water blijkt echter gecompliceerd te zijn door de uiteenlopende meteorologische omstandigheden in die overgangen. Tot dusver ontbreekt het daardoor aan goede metingen wat betreft het geluidseffect van schietoefeningen.

Belasting door munitie depots

Op de zeebodem neerkomende munitie kan leiden tot mechanische verstoring en tot toename van hard substraat. Als het om losse munitie van schietoefeningen gaat is dit effect verwaarloosbaar, maar op plaatsen waar in het verleden munitie is gedumpt kan wel een significant effect optreden (Baan *et al*, 1998). Omdat deze munitiedepots echter grotendeels van de tweede wereldoorlog stammen en dus waarschijnlijk ondergraven zijn, mag worden aangenomen dat de bijdrage aan mechanische verstoring en toename van hard substraat mag worden verwaarloosd.

Belasting door militaire scheepvaart

Omdat bij de belasting en effecten door militaire scheepvaart dezelfde aspecten een rol spelen als bij de gewone scheepvaart wordt voor de beschrijving van de belasting en effecten door militaire scheepvaart verwezen naar het hoofdstuk over scheepvaart. Aangezien de militaire scheepvaart slechts zo'n 3% van de totale scheepvaart uitmaakt zullen de effecten van de militaire scheepvaart ook aanzienlijk kleiner zijn dan bij de normale scheepvaart. De militaire scheepvaart concentreert zich voornamelijk in de buurt van Texel en voor de Zeeuwse Delta.

13.3 Inventarisatie effecten militaire activiteiten

Inventarisatie effecten vlieg oefeningen

Op de workshop met experts zijn de effecten van vlieg oefeningen als verwaarloosbaar beschouwd.

Inventarisatie effecten schietoefeningen

De effecten van akoestische verstoring door schietoefeningen zijn beperkt (Baan *et al*, 1998). Ook tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat effecten van militaire vlieg- en schietoefeningen op de relevante biologische kwaliteitselementen binnen de 1-mijlszone verwaarloosbaar zijn. Mogelijk treedt wel een effect op op bruinvissen, hetgeen echter geen betekenis heeft voor de relevante biologische kwaliteitselementen.

Inventarisatie effecten munitiedepots

Omdat de munitiedepots voornamelijk stammen uit de tijd van de Tweede Wereldoorlog mag worden aangenomen dat de dumpplaatsen op zee inmiddels voor een groot deel zijn ondergraven door slibbeweging en sedimentatie. Hierdoor zullen de munitieresten niet of langzamer uitlogen en is de bijdrage van de munitiedepots aan mechanische verstoring of toename van hard substraat verwaarloosbaar.

Inventarisatie effecten militaire scheepvaart

De aard van de effecten van de militaire scheepvaart zullen vergelijkbaar zijn met die van de reguliere scheepvaart. Aangezien de militaire scheepvaart slechts een klein deel uitmaakt (zo'n 2%-3,5%) van de reguliere scheepvaart (Baan *et al.*, 1998), zullen de effecten ook minder groot zijn. Voor de beschrijving van de effecten wordt verwezen naar het hoofdstuk over scheepvaart.

Overzichtstabel militaire activiteiten

Activiteiten	Aard beïnvloedingen		
Dumping van munitie	Hard substraat Verontreiniging	Epifauna Fytoplankton	
Oefeningen	Onderwater geluid	Fytoplankton Infauna Macro-algen Angiospermen	
	Vast afval	Epifauna	
	Hard substraat	Epifauna	

14 SIGNIFICANTIES EFFECTEN

In de voorgaande hoofdstukken zijn de activiteiten, de optredende processen, de belastingen en effecten op basis van beschikbare literatuur beschreven. Het gaat er nu om of de beschreven effecten significant zijn uit oogpunt van de Kaderrichtlijn Water. Daarom zal nu eerst worden verkend wat de Kaderrichtlijn precies vraagt en welke kennisleemten er zijn, waarna is beschreven hoe in dit rapport de significantie van de belastingen is bepaald.

14.1 Vereisten KRW

De beoordeling van de effecten van menselijke belastingen bestaat uit twee onderdelen:

- het constateren of een waterlichaam al dan niet aan de goede ecologische toestand voldoet. Hiervoor zijn monitoringsgegevens noodzakelijk over de biologische kwaliteitselementen;
- een inventarisatie van significante belastingen op het waterlichaam die ertoe leiden dat de goede ecologische toestand niet gehaald wordt.

In deze paragraaf wordt gezien hoe die vereisten geformuleerd zijn en of er voldoende materiaal aanwezig is om eraan te voldoen.

Goede Ecologische Toestand

Artikel 5 van de KRW geeft aan dat een beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op de toestand van het oppervlaktewater moet worden gemaakt. Deze beoordeling is gerelateerd aan de doelstelling die voor alle typen oppervlaktewater is geformuleerd, namelijk het bereiken van een Goede Ecologische Toestand. Wat een Goede Ecologische Toestand is, is in de KRW slechts in algemene termen voor geselecteerde biologische kwaliteitselementen omschreven. Het begrip Goede Ecologische Toestand (GET) is nog niet uitgekristalliseerd. Voor de biologische kwaliteitselementen worden voor de GET voor kustwateren omschrijvingen gebruikt als:

Ten aanzien van fytoplankton:

- er zijn 'lichte tekenen van verstoring' in samenstelling en abundantie van fytoplanktontaxa;
- er zijn 'lichte veranderingen' in de biomassa ten opzichte van de typespecifieke omstandigheden (geen versnelde algengroei die leidt tot een ongewenste verstoring van de in het waterlichaam aanwezige organismen of de waterkwaliteit).

Ten aanzien van bentische ongewervelde fauna:

- de diversiteit en abundantie van ongewervelde taxa liggen enigszins buiten de grenzen die normaal zijn voor de typespecifieke omstandigheden. De meeste gevoelige taxa van de typespecifieke gemeenschappen zijn aanwezig.

Ten aanzien van de hydromorfologische kwaliteitselementen:

- getijdenregime: de omstandigheden zijn zodanig dat de genoemde waarden voor de biologische kwaliteitselementen zijn bereikt;
- morfologische omstandigheden: de omstandigheden zijn zodanig dat de bovenvermelde waarden voor de biologische kwaliteitselementen zijn bereikt.

De kaderrichtlijn schrijft voor dat de biologische kwaliteitselementen bemonsterd worden op zodanige wijze dat er inzicht ontstaat in de ecologische toestand. In de richtlijn worden waarnemingssoorten en frequenties voorgeschreven. In onderstaande tabel staat samengevat in hoeverre de huidige monitoringsinspanning daaraan voldoet.

Kwaliteitselement	Vereist	Huidige inspanning
Fytoplankton	Abundantie en soortenrijkdom, frequentie 2 x per jaar	3 punten in kustzone, representatief voor 1-mijlszone
Macrofauna	Abundantie en soortenrijkdom, frequentie 1 x per 3 jaar	plm. 100 punten op het Nederlands continentaal plat, waarvan het grootste deel binnen de 12-mijlszone en enkele binnen de 1-mijlszone, jaarlijks bemonsterd op abundantie en soortenrijkdom
macroalgen en angiospermen	Abundantie en soortenrijkdom, frequentie 1 x per 3 jaar	n.v.t.

Geconcludeerd kan worden dat met name de bemonstering van macrofauna mogelijk niet voldoende informatie biedt om tot een goede beoordeling te komen.

Begrip significantie

In de KRW komt het begrip significantie vaak voor, terwijl dit begrip niet goed afgebakend is.

Artikel 5 geeft aan dat een beoordeling van de menselijke activiteiten moet worden gemaakt op de toestand van het oppervlaktewater. Vervolgens geeft artikel 11 aan dat waar 'significante' negatieve effecten op de watertoestand zijn geconstateerd, maatregelen moeten worden genomen om ervoor te zorgen dat de hydromorfologische toestand van de waterlichamen verenigbaar is met het bereiken van de vereiste ecologische toestand.

In de IMPRESS guidance (2002) worden significante belastingen geïnterpreteerd als belastingen die leiden tot een effect dat resulteert in het niet halen van de doelstelling (dus een goede ecologische toestand). Het beschrijven van significante effecten kan volgens de guidance worden uitgevoerd op basis van de informatie die beschikbaar is. In elk geval is minimaal begrip nodig over de wijze waarop een bepaalde belasting een bepaald effect veroorzaakt. In principe kan kwantitatieve informatie worden gebruikt om de toestand van het waterlichaam en de belastingen hierop te beschrijven en het effect op basis hiervan in te schatten. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een model. Ook is directe beoordeling van het effect mogelijk, als daarvoor de beschikbare informatie toereikend is.

Voor de biologische kwaliteitselementen kan een beschrijving van de soorten-samenstellingen en abundanties (aantallen) worden gemaakt, aan de hand van monitoringsdata.

Kennisleemten

Uit de inventarisatie is gebleken dat het eenvoudiger is om de belastingen vanuit de activiteiten te omschrijven dan de optredende effecten. Er is met name een kennisleemte waar het gaat om betrouwbare kwantificering en/of kwalificering van de belasting op de biota. Een groot deel van de effecten is beschreven in algemene termen (plaatselijk/tijdelijk) en verwachtingen. De meeste effecten zijn dan ook uitgedrukt in termen van plaatselijk, tijdelijk, meestal of gewoonlijk. De omschrijving van effecten is niet gebaseerd op gerichte monitoring (zoals de KRW vraagt) maar op basis van bestaande literatuur, vaak MER-rapportages, waarin verwachte effecten van een activiteit zijn omschreven, veelal niet locatiespecifiek. Wat de daadwerkelijke effecten zijn is dan niet helemaal duidelijk.

Een andere constatering die samenvalt met het beoordelen van effecten is het volgende:

- de verspreiding van organismen is nu niet nauwkeurig in beeld: waar bevinden zich de gevoelige soorten; in welke mate komt hun verspreidingsgebied overeen met het invloedsgebied van een bepaalde activiteit;
- in welke mate hebben de verschillende groepen organismen en voedselwebben tot hele levensgemeenschappen afhankelijkheidsrelaties (is dit lineair of misschien exponentieel?) en wat is de kwetsbaarheid van zo'n web of gemeenschap bij het (grotendeels) wegvallen van één van de samenstellende soorten. Dit geldt met name daar waar indirecte effecten optreden.

Tijdens de workshop met experts is geconstateerd dat ook autonome ontwikkelingen een complicerende factor vormen in het beoordelen van effecten. Autonome ontwikkelingen maken dat de referentiesituatie van het kustwater verandert. Belangrijke ontwikkelingen in dit kader zijn:

- de temperatuurverhoging van het zeewater heeft consequenties voor wat als referentie beschouwd moet worden. Indien de temperatuur omhoog blijft gaan, kunnen in de toekomst koraalriffen als referentie dienen;
- ook de zeespiegelrijzing kan consequenties hebben voor wat als referentie beschouwd moet worden.

Gezien de optredende autonome ontwikkelingen en de kennisleemtes betreffende verspreiding van organismen en afhankelijkheidsrelaties tussen de trofische niveaus, ligt het voor de hand bandbreedtes toe te passen voor het referentiesysteem.

Op basis van de beschreven activiteiten, processen, belastingen en effecten, is een voorstel uitgewerkt om de onderlinge verhoudingen tussen de optredende effecten te kunnen vergelijken, en hieruit de significante effecten af te leiden. Dit voorstel en de uitwerking hiervan worden in de volgende paragraaf en in bijlage 2 weergegeven.

14.2 Berekening van de significantie

De gegevens over activiteiten en hun effecten kunnen pas op hun significantie worden beoordeeld door een zo objectief mogelijke maatstaf te hanteren. Voor deze rapportage is daarbij uitgegaan van het onderstaande concept, dat veelvuldig in de milieukunde wordt toegepast:

$$IMPACT = ERNST \text{ effect} \times OMVANG \text{ effect}$$

Er moet dus voor iedere belasting twee maatlatten worden opgesteld: voor ernst en voor omvang. Daarvoor is een stappenplan gehanteerd, dat hieronder is beschreven.

Stappenplan

- Activiteit: allereerst wordt weergegeven welke activiteit beschouwd wordt, om later te kunnen herleiden in welke mate de betreffende activiteit effecten heeft;
- Proces/belasting: vervolgens wordt weergegeven welken directe en relevante indirecte processen door de activiteit op gang worden gebracht;
- Effect: hier staat omschreven welke effecten het betreffende proces te weeg brengt;
- Woordelijk: hier wordt een nadere beschrijving van het effect weergegeven, waarin zover mogelijk gekwantificeerd wordt in welke mate een effect binnen de beïnvloedingszone optreedt. Eventueel wordt hier een opdeling gemaakt in een aantal beïnvloedingszones, waarbinnen het effect een bepaalde sterkte heeft.
- Ernst: Er is onderscheid gemaakt in 5 klassen, die ieder een omschrijving en een numerieke waarde hebben:
 - 0: geen effect;
 - 1: weinig effect;
 - 2: matig effect;
 - 3: veel effect ;
 - 4: zeer veel effect.
- Omvang en locatiekennis. De omvang kan worden uitgedrukt als het percentage van het totale oppervlak van de 1-mijlszone waarin een effect optreedt. Indien hier geen gegevens voor beschikbaar zijn, wordt de omvang ten opzichte van het totaal oppervlak van de 12-mijls zone gebruikt. Voor de berekening is de omvang ingedeeld naar 10 klassen, waar bij elke klasse een range van 10% heeft: klasse 1= 0-10%; klasse 2= >10-20%; klasse 3= >20-30%,.... klasse 10 = >90-100%. Indien specifieke locatiekennis voorhanden is (hetgeen nu vrijwel niet het geval is) kan dit ook meewegen in deze stap. Als bekend zou zijn dat bijzondere of kwetsbare soorten in een gebied voorkomen waar de belasting optreedt, kan hieraan een gewicht toegekend worden;
- Impact en significantie. De impact is de resultante van de ernst maal, de omvang (en karakteristieken), zoals weergegeven in bovenstaande formule. De minimum score is 0, de maximum 40. Een proces is als significant beoordeeld als $ERNST \geq 2$ én $IMPACT \geq 4$.

Via het stappenplan is per activiteit en per proces een score toegekend. Omdat de scores numeriek zijn kunnen ze onderling worden vergeleken en wordt dus inzichtelijk welk proces, afkomstig van welke activiteit de belangrijkste effect(en) heeft.

Het schema op de volgende pagina laat een samenvattend overzicht zien van de toegepaste methodiek en de resultaten hiervan per optredend proces van de onderscheiden activiteiten. In tabel 14.1 is de eindscore weergegeven voor fytoplankton en macrofauna van de diverse belastingen waarvoor de process-effect somscore binnen de 1- of 12-mijlszone groter dan 0 was, of onbekend (?) was door gebrek aan gegevens. In de uitgebreide tabellen 14.2 tot en met 14.9 is de onderbouwing van de scores gegeven, in de vorm van woordelijke omschrijvingen en de achterliggende scores voor de meetlat en de omvang. Het is van belang om deze tabellen in combinatie te beschouwen, omdat veel kennisleemtes en nuanceringen zich moeilijk in een getal laten uitdrukken.

Tabel 14.1 Samenvattende impact per proces en activiteit. ?: niet bekend; - : proces niet van toepassing; 0: geen effect verwacht

Proces	Activiteit	Impact		Impact	
		fytoplankton		bodemfauna	
		1-mijl	12-mijl	1-mijl	12-mijl
Vertoebeling	Bordentrawl	?	?	?	?
	Boomkorvisserij	?	10	?	20
	Zandwinning	0	1	0	2
	Schelpwinning	1	1	2	2
	Schelpdivisserij	1	1	2	2
	Garnalenvisserij	?	-	?	-
	Baggeren	1	1	2	2
	Baggerstort	1	1	2	2
Sedimentatie	Garnalenvisserij	-	-	?	?
	Bordentrawl	-	-	?	?
	Boomkorvisserij	-	-	?	20
	Zandwinning	-	-	0	2
	Schelpwinning	-	-	2	2
	Schelpdivisserij	-	-	2	2
	Baggeren	-	-	2	2
	Baggerstort	-	-	2	2
Sedimentatie samenstelling	Schelpwinning	-	-	2	2
	Boomkorvisserij	-	-	?	20
	Garnalenvisserij	-	-	?	?
	Schelpdivisserij	-	-	2	2
	Bordentrawl	-	-	?	?
	Baggeren	-	-	2	2
	Baggerstort	-	-	2	2
Verwijdering substraat	Zandwinning	0	-	0	4
	Baggeren	-	-	4	4
	Schelpwinning	-	-	1	1
Ruimtebeslag	Olie- en gaswinning	-	-	1	1
Toename hard substraat	Olie- en gaswinning	-	-	2	2
	Scheepvaart	-	-	1	1
	Recreatie	-	-	1	-
Vast afval	Recreatie	-	-	1	1
	Scheepvaart	-	-	1	1
Ballastwater	Scheepvaart	Risico	Risico	Risico	Risico
Verrijking waterkolom	Boomkorvisserij	?	10	?	10
	Pelagische visserij	?	2	?	2
Beschadiging en verwijderen bodemfauna	Boomkorvisserij	-	-	?	40
Visvangst	Boomkorvisserij	?	10	?	20
	Pelagische visserij	2	2	2	2

Visserij

(bodemberoerende (boomkorvisserij, bordentrawl, gamalenvisserij en schelpdienvisserij) en pelagisch)

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Bodemvisserij	Vertrouwebeiling	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers, belimmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Tijdelijke toename zwevend stof gehalte, lokaal en dicht bij de bodem.	Primaire productie en oogjagers: tijdelijk, weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	Boomkorvisserij: 12-mijls zone intensief bevist, frequente 1-mijlszone niet precies bekend, 10. Schelpdienvisserij: 1 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?	Boomkorvisserij: Primaire productie en oogjagers: 10; Bodemfauna: 20 Schelpdienvisserij: Primaire productie en oogjagers: 1; Bodemfauna: 2 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?
	Sedimentatie	Sterfte bodemfauna door begraving en afname zuurstofconcentratie; verschuiving soortensamenstelling naar soorten aangepast aan dynamische milieus	Sterfte ingegraven fauna die zich voedt middels sifon; aantasting epifauna, vooral filtreerders, sponzen.	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast) effect lang van duur	Boomkorvisserij: 12-mijls zone 10. Schelpdienvisserij, 1 en 12-mijlszone: 1 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?	Boomkorvisserij: 20 Schelpdienvisserij, 1 en 12-mijlszone: 2 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?
	Sedimentatie samenstelling	Verschuiving soortensamenstelling bodemfauna; afname geschikt habitat bodemfauna	Verandering bodemsamenstelling gering als het lokaal materiaal betreft.	Effect lang van duur, matig effect 2	Boomkorvisserij: 12-mijls zone 10. Schelpdienvisserij, 1 en 12-mijlszone: 1 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?	Boomkorvisserij: 20 Schelpdienvisserij, 1 en 12-mijlszone: 2 Gamalenvisserij, bordentrawl: ?
	Geluid en trillingen	Geen gegevens				
	Verrijking waterkolom	Toename zooplankton biomassa: baat voor aaseters	Verstoring natuurlijke voedselketen; Door boomkorvisserij 10.8 kg atval /ha bevist gebied, bijdrage stripafval gering tov discards; zone <20 meter diep: 7270 ton aan discards.	Weinig effect op relevante groepen 1	Boomkorvisserij: 12-mijls zone 10. Overige bodemvisserij: =0.	Boomkorvisserij: 10 Overige bodemvisserij: 0
	Geluid en trillingen Beschadiging en verwijdering bodemfauna	Geen gegevens Afname biomassa bodemfauna; verschuiving soortensamenstelling naar soorten die zich snel kunnen herstellen (opportunisticische, r-soorten)	Als gevolg van boomkor: 12-84% van schelpdieren sterft af, zeesterren en wormen 1-15%; 75% sterfte vindt in netspoor plaats; bij herstel toename aandeel wormen, zeesterren en krabben tov schelpdieren	Zeer veel effect 4	Boomkorvisserij: 12-mijls zone 10. Overige bodemvisserij: =0	Boomkorvisserij: 40 Overige bodemvisserij: 0
	Doding en verwijdering vissoorten (visvangst)	Indirect effect op fytoplankton en matig op bodemfauna	Afname vispopulaties die fourageren op bodemfauna en zooplankton, dus toename deze soorten en toename vraat fytoplankton. Jeugd stadium wordt niet onderdrukt.	Gering 1 op fytoplankton en matig 2 op bentische fauna	Boomkorvisserij: 8 kg/ha/jr door Nederlandse vloot in 3-mijlszone; 11694 ton/jr weggevisst in 12-mijls zone, 10. Overige bodemvisserij: =0.	Boomkorvisserij: Fytoplankton 10; bodemfauna: 20 Overige bodemvisserij: 0

Visserij

(bodemberoerende (boomkorvisserij, bordentrawl, garnalenvisserij en schelpdiervisserij) en pelagisch)

Activiteit	Process/beasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Pelagische visserij	Vast afval Verrijking waterkolom	Geen gegevens Toename zooplankton biomassa; baat voor aaseters	Verstoring natuurlijke voedselketen; Door boomkorvisserij 10,8 kg afval /ha bevestigd gebied, bijdrage strijval gering tov discards; zone <20 meter diep. 7270 ton aan discards.	Weinig effect op relevante groepen 1	Geringe betekenis in 1 en 12-mijlszone 2	2
	Doding en verwijdering vissoorten (visvangst)	Indirect effect op fytoplankton en bodemfauna	Afname vraat bodemfauna en zooplankton, toename vraat fytoplankton	Gering op fytoplankton en bentische fauna 1	Geringe omvang in 1 en 12-mijlszone 2	2

Zandwinning

Activiteit	Process/beasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Winning	Verroebeling	Afname primaire productie; vernield doorzicht voor oogjagers, belemmering aderenhaling en voedselopname bodemfauna	Niet gekwantificeerd in relatie tot zandwinning, tijdelijk en plaatselijk van aard	Primaire productie en oogjagers: weinig effect. 1 Bodemfauna: matig effect 2	1-mijlszone: 0 12-mijlszone 1 (x 0,18% wordt beïnvloed)	1-mijlszone: 0 12-mijlszone: 1 (max 0,18% wordt beïnvloed)
	Sedimentatie	Bedekking bestaande bodemfauna waardoor sterfte optreedt	Sterfte bij ingegraven fauna die zich voedt middels sifon	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	1-mijlszone: 0 12-mijlszone: 1 (max 0,18% wordt beïnvloed)	1-mijlszone: 0 12-mijlszone: 2
	Sediment soortsamenstelling	Verandering in soortsamenstelling bodemfauna			?	
	Verwijdering substraat	Substraat gerelateerde flora en fauna verdwijnt. Sterfte bentische biomassa tot 80 %	Deel herstelt snel; 2-keppigen hersteltijd van 1 mnd tot 10 jaar	Zeer veel effect 4	1-mijlszone: 0 12-mijlszone: 1 (max 0,18% wordt beïnvloed)	1-mijlszone: 0 12-mijlszone: 4
	Vast afval					
	Verrijking waterkolom	Toename zooplankton, bodemfauna				
	Getuid en trillingen					

Schelpenwinning

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Winning	Vertroebeling	Afname primaire productie	Per m3 winning: in zone 30m2, zwevendstof >200mg/l, zone 15m2, zwevendstof > 500mg/l	Primaire productie en oogjagers: weinig effect, 1	1	Primaire productie en oogjagers: weinig effect, 1
	Sedimentatie	Bedekking bestaande bodemfauna waardoor sterfte optreedt	Sterfte bij ingegraven fauna in directe omtrek die zich voedt middels sifon	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast) Gat: Matig effect 2	1	2
	Sediment samenstelling	Verandering soortensamenstelling bodemfauna	Gat snel opgevuld (<1 maand), verschuiving naar schelpen-arm sediment; weinig invloed op herstel (zie hieronder) tijdelijke toename silbgehalte in directe omgeving, effect op fauna mogelijk langer van duur	Omtrek: matig effect 2	1 (max 1,4 % van 1-mijlszone)	2
	Verwijderde substraat					
	Beschadiging en verwijdering bodemfauna	Afname biomassa een soortenrijkdom, verwijdering levensgemeenschappen	Met name kokkels en schelpdieren belast; herstellend kort omdat het opportunistische soorten betreft	Matig effect 2	1 (max 1,4 % van 1-mijlszone)	2

Scheepvaart

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis*	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
	Toename hard substraat	Verandering soortensamenstelling door toename exoten en epifyten op hard oppervlak	??	1	Ligging wrakken 1	1
Beweging van schepen	Vast afval Ballast water	Verstikking kustvogels Verandering soortensamenstelling	Klein indirect effect op relevante groepen Op fyto- en zooplankton. Grotere kans op toxische fytoplankton-soorten	1 ??	1	1

Baggeren en baggerstort

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (Interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis*	Impact Ernst'omvang (en locatiekennis)
Baggeren	Vertroebeling	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers, belemmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Tijdelijke toename zwevend stof gehalte > 200 mg/l; Tijdelijke toename zuurstofconcentratie	Primaire productie en oogjagers: weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	1- mijlszone: 1 (8,6%)	Primaire productie en oogjagers: 1 Bodemfauna: 2
	Sedimentatie	Sterfte bodemfauna door begraving en afname zuurstofconcentratie	Sterfte ingegraven fauna die zich voedt middels sifon; epifauna, vooral filtreerders, sponzen, aangetast	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	1- mijlszone: 1 (8,6%)	2
	Sediment samenstelling	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna	Verandering bodemsamenstelling gering als het lokaal materiaal betreft;	Matig effect 2	1- mijlszone: 1 (8,6%)	2
	Verwijdering substraat	Afname biomassa en soortrijkdom, verwijdering levensgemeenschappen	Deel herstelt snel, 2-kleppigen hersteltijd van 1 maand tot 10 jaar	Zeer veel effect 4	1- mijlszone: 1 (8,5%)	4
Baggerstort	Vertroebeling	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers, belemmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Tijdelijke toename zwevend stof gehalte > 200 mg/l; Tijdelijke toename zuurstofconcentratie	Primaire productie en oogjagers: weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	1- mijlszone: 1 (circa 1 % van 1- mijlszone)	Primaire productie en oogjagers: 1 Bodemfauna: 2
	Sedimentatie	Sterfte bodemfauna door begraving en afname zuurstofconcentratie	Sterfte ingegraven fauna die zich voedt middels sifon; epifauna, vooral filtreerders, sponzen, aangetast	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	1- mijlszone: 1 (circa 1 % van 1- mijlszone)	2
	Sediment samenstelling	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna	Verandering bodemsamenstelling gering als het lokaal materiaal betreft;	Matig effect 2	1- mijlszone: 1 (circa 1 % van 1- mijlszone)	2

Olie – en Gaswinning

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Boren	Verstroeiing	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers, belemmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Tijdelijk en beperkte verstroeiing, 90% bezinkt binnen 100m van platform. Effect op biologie beperkt tot 25 meter.	Primaire productie en oogjagers: weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	0	0
	Sedimentatie	Begraving van en bodemfauna	Begraving in 100m omtrek van platform	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0	0
	Sediment samenstelling	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna; verschuiving naar opportunistische soorten	Rekolonisatie snelheid en herstel afhankelijk van bodemstructuur; effect beperkt tot ca 25 m afstand van boring	Weinig effect 1	0	0
	Vast afval	??	Continu geluid, weinig verstoring	1	0	0
	Geluid en trillingen	Zeezoogdieren, vissen en garnalen indirect effect relevante groepen				
Constructie en Productie	Licht					
	Verstroeiing	Afname primaire productie Bodemfauna afname	Tijdelijk en beperkte verstroeiing door aanleg grindbed	Weinig effect, 1 Matig effect bodemfauna	0	0
	Sedimentatie	Begraving van en bodemfauna	Lokaal effect en tijdelijk van karakter	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0	0
	Sediment samenstelling	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna	Lokaal effect en tijdelijk van karakter; totaal effect naar verwachting gering omdat het sediment hetzelfde van aard is als in omgeving	Weinig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0	0
	Verwijderen substraat					
	Ruimtebeslag	Vissen, fytoplankton, bodemfauna (indirect)	Verlies oppervlak en endofauna ter plaatse van constructie onderdelen op zeebodem	Weinig effect 1	1	1
	Toename hard substraat	Verandering in soortensamenstelling	Toename soorten van hard substraat	Matig effect 2	1	2
	Vast afval	??				
	Beschadiging en verwijdering bodemfauna	Sterfte endofauna; toename soorten van hard substraat	Verwijdering bij egaliseren of begraving met grindbed, moeilijk doordringbaar voor opruiende bodemfauna	Zeet veel effect 4	0	0
	Geluid en trillingen	Zeezoogdieren, vissen en garnalen	??	??		
Pijpleidingen	Verwijdering bodemfauna en sediment bij graven pijpleiding	Sterfte endofauna; (tijdelijke) verschuiving soortensamenstelling	Lokaal en tijdelijk effect, hersteld afhankelijk van breedte strook en uitgangssituatie	weinig effect 1 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0	0

Windmolens

Activiteit	Process/beasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Installatie	Vertrouwen	Afname primaire productie; verminderd doorzicht voor ooglaggers, belemmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Blokkering waterbeweging op grote schaal, met toename turbulente en zwevend sediment als gevolg	Primaire productie en ooglaggers: weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	0	0
	Sedimentatie	Sterfte bodemfauna door begraving en afname zuurstofconcentratie	Erosie rondom turbinepaal, netto sedimentatie door vertraagde waterbeweging	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0	0
	Sedimentatie samenstelling	Verandering in soortensamenstelling bodemfauna	Erosie rondom turbinepaal, netto sedimentatie door vertraagde waterbeweging	Matig effect 2	0	0
	Ruimtebeslag	Vissen, fytoplankton, bodemfauna (indirect)	Positief effect op vissen en fauna door ontstaan beschermd leefgebied; negatief effect op zeezoogdieren en vogels door verlies/ achteruitgang habitat	Geen negatief effect op relevante groepen 0	0	0
	Toename hard substraat	Verandering in soortensamenstelling: toename soorten van hardsubstraat, mogelijk exoten	Mogelijke toename exoten; verandering voedselketen	Matig effect op relevante groepen 2	0	0
Productie	Geluid en trillingen	Zeezoogdieren, vissen en garnalen	Weinig over bekend	??	0	0
	Magnetisme en warmte	Zeezoogdieren, vissen, . Geen gegevens			0	
	Doding en verwijdering soorten	Vogelsierfte. Geen gegevens			0	0

Militaire activiteiten

Activiteit	Process/belasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst*omvang (en locatiekennis)
Baggeren	Vertroebeling	Afname primaire productie, verminderd doorzicht voor oogjagers, belemmering ademhaling en voedselopname bodemfauna	Tijdelijke toename zwevendstof gehalte, zeer lokaal en dicht bij de bodem	Primair productie en oogjagers: weinig effect, 1 Bodemfauna: matig effect 2	0 (niet aanvullend op scheepvaart)	0
	Sedimentatie	Sterfte bodemfauna door begraving en afname zuurstofconcentratie; verschuiving soortensamenstelling naar soorten aangepast aan dynamische milieus	Sterfte ingegraven fauna die zich voedt middels sifon; aantasting epifauna, vooral filtreerders, sponzen	Matig effect 2 (uitgaand van een natuurlijke situatie, een dynamisch kust gebied met soorten die hier op zijn aangepast)	0 (niet aanvullend op scheepvaart)	0
	Sediment samenstelling	Verschuiving soortensamenstelling bodemfauna; afname geschikt habitat bodemfauna	Verandering bodemsamenstelling gering als lokaal materiaal betreft, minder aanhechting- en schuilplaatsen	Matig effect 2	0 (niet aanvullend op scheepvaart)	0
	Verwijderen substraat					
Beweging van schepen	Beschadiging en verwijdering bodemfauna	Afname biomassa een soortenrijkdom, verwijdering levensgemeenschappen	Deel herstelt snel, 2-kleppigen hersteltijd van 1 mnd tot 10 jaar	Zeer veel effect 4	0 (niet aanvullend op scheepvaart)	0
	Toename hard substraat	Verandering soortensamenstelling door toename exoten op hard oppervlak	??	??	1 (3% van totale scheepvaart)	
	Vast afval		Geen direct effect op relevante groepen	0	1 (3% van totale scheepvaart)	0
Oefeningen	Ballast water	Verandering soortensamenstelling		??	1 (3% van totale scheepvaart)	
	Toename hard substraat	Gedumpte munitie	Verwaarloosbaar omdat ondergegraven sinds plaatsing	Verwaarloosbaar effect 0	1	0
	Vast afval	Uitloging van munitiesresten	Verwaarloosbaar	Geen effect 0		0
	Getuid en trillingen	Akoetische verstoring	Goede meting effect geluidseffect ontbreekt, effect door vlieg oefeningen op relevante groepen naar verwachting (Baan, et al 1998) beperkt	0	1	0

Recreatie

Activiteit	Process/beasting	Effect Ecosysteem	Woordelijk	Ernst (interpretatie effect en woordelijk)	Omvang en locatiekennis	Impact Ernst'omvang (en locatiekennis)
Recreatie- vaart	Toename hard substraat	Verandering in soortensamenstelling	Toename epifytische soorten	Matig effect 2	1	2
	Vast atval	Verstoring zeehonden en vogels; verstikking bodemfauna; belemmering licht	Belasting van relevante groepen naar verwachting gering	Weinig effect 1	1	1
	Geluid en trillingen	Verstoring zeezoogdieren , vogels en vissen	Vermindering kwaliteit en omvang van habitat		Onbekend	

14.3 Bespreking resultaten

De resultaten van dit onderzoek berusten op twee belangrijke pijlers: ten eerste het literatuuronderzoek en ten tweede de workshop met de experts. Vanuit het literatuuronderzoek zijn per activiteit op basis van verschillende literatuurbronnen zo nauwkeurig mogelijke beschrijvingen gemaakt van aard en omvang van de activiteiten, de (mogelijke) belasting die hiervan mag worden verwacht en de (te verwachten) effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen. Tijdens de workshop de parate kennis van de genodigden, die vanuit verschillende disciplines vertegenwoordigd waren bij elkaar gebracht. De resultaten van het literatuuronderzoek en de workshop waren in grote lijnen met elkaar in overeenstemming. De belangrijkste resultaten staan hieronder verwoord.

Relevante activiteiten en niet relevante activiteiten binnen de 1-mijlszone

Van de activiteiten die in dit rapport onderscheiden zijn, is een beperkt aantal verantwoordelijk voor de belangrijkste processen en de daaruit volgende effecten binnen de 1-mijlszone. De activiteit windmolens heeft binnen de 1-mijlszone geen effect, omdat binnen deze zone geen windmolens aanwezig zijn en ook niet gepland. Een toekomstig (beperkt) effect kan worden verwacht van te graven leidingen en de magnetische velden die om de kabels ontstaan. Verder is vastgesteld dat er binnen de 1-mijlszone geen zandwinning plaatsvindt en dat de zandwinning buiten deze zone een verwaarloosbaar effect heeft op de 1-mijlszone. Ook is vastgesteld dat olie- en gaswinning ook een minimaal effect heeft binnen de 1-mijlszone. De aanwezige platforms ter hoogte van Ameland belasten het ecosysteem door, ruimtebeslag en een veranderde bodemsamenstelling onder de platforms. Dit is gezien de oppervlakte van de gehele 1-mijlszone zo klein, dat het effect verwaarloosbaar wordt geacht. Tot slot is vastgesteld dat er vanuit militaire activiteiten weliswaar mogelijk effecten kunnen optreden op zeezoogdieren (Bruinvissen) en vogels, maar dat het indirecte effect hiervan op de biologische kwaliteitselementen in deze rapportage verwaarloosbaar is. Dit betekent dat van de behandelde activiteiten alleen visserij, schelpwinning, recreatie, baggeren en scheepvaart in de praktijk werkelijk effecten hebben binnen de 1-mijlszone.

Relevante processen en/of belastingen

Vanuit de activiteiten die binnen de 1-mijlszone effecten tot gevolg hebben, kan een aantal processen onderscheiden worden die deze effecten teweeg brengen. Verder hebben de processen ruimtebeslag, aanwezigheid hard substraat, aanwezigheid van vast afval, verrijking water, afname van vis, en verwijdering van soorten ook significante effecten. Processen die de grootste significante effecten hebben zijn vertroebeling, sedimentatie, samenstelling sediment, verwijdering van substraat, verrijking van de waterkolom, beschadiging en verwijdering bodemfauna en de afname van de totale hoeveelheid vis. Wat opvalt zijn de sterke effecten voor vertroebeling, sedimentatie en verandering van de bodemsamenstelling, als gevolg van de boomkorvisserij (tabel 14.1). Dit heeft te maken met de toegekende mate van ernst van het optredende proces en de grote omvang van dit type visserij. In deze rapportage kan nog niet worden vastgesteld welk deel van de 1-mijlszone beïnvloed wordt. In elk geval is duidelijk dat het beïnvloede gebied binnen de 12-mijlszone zeer groot is. Van alle activiteiten brengt door zijn aard en omvang de boomkorvisserij duidelijk de belangrijkste processen op gang die tot de grootste effecten leiden.

Effecten op relevante biologische kwaliteitselementen

De grootste effecten hebben betrekking op de bodemfauna. De bodemfauna wordt vooral getroffen door de boomkorvisserij, waarbij de bodem van het kustwater wordt omgewoeld en de aanwezige in- en epifauna grote schade ondervindt door de veroorzaakte vertroebeling, sedimentatie en veranderde sediment samenstelling. Een tweede belangrijke oorzaak in de verandering van de bodemfauna is de opkomst van exoten als gevolg van het lozen van ballastwater door schepen.

Effecten op fytoplankton zijn beperkt. Met name de activiteiten die vertroebeling van het water met zich meebrengen, hebben een remmend effect op de groei van fytoplankton. Verder vormt het lozen van ballastwater van schepen een risico voor de introductie van exotische fytoplanktonsoorten, waarvan met name de toxische soorten een bedreiging kunnen vormen. Tot slot heeft de afname van vis waarschijnlijk een relevante effect op de fytoplankton-samenstelling.

Effecten op macrofyten zijn in het rapport buiten beschouwing gelaten, omdat er van nature geen wezenlijke macrofytengemeenschap aanwezig is in het Nederlandse kustwater van de Noordzee.

De relevante activiteiten en de daardoor veroorzaakte processen binnen de 1-mijlszone hebben effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen bodemfauna, macrofyten en fytoplankton. Een andere relevante oorzaak voor de achteruitgang van de bodemfauna is de verwijdering van substraat ten behoeve van de vaargeulen voor de scheepvaart.

Vanwege de blijvende verandering die de vaargeulen in de 1-mijlszone van het kustwater veroorzaken, is het voorstel deze zones als 'sterk veranderd' te beschouwen. Indien deze zones als 'sterk veranderd' beschouwd gaan worden, moeten de bijbehorende effecten als gegeven worden beschouwd. Deze gelden dan dus niet meer als een 'significant effect'.

De andere effecten op de bodemfauna scoorden allemaal lager en min of meer gelijk.

Kennisleemten

In het overzicht van effecten wordt is een aantal kennisleemten geconstateerd (tabel 14.1) . De belangrijkste achtergronden daarvan zijn de volgende:

- de natuurlijke referentiesituatie van de kustwateren van de Noordzee is niet bekend, waardoor moeilijk aan te geven is wat geringe veranderingen in de soorten-samenstelling en abundanties van soorten ten opzichte van die referentiesituatie zijn;
- de relaties tussen de trofische niveau's zijn complex en maar beperkt onderzocht. Daardoor is moeilijk in te schatten welke indirecte effecten optreden door van bijvoorbeeld het verwijderen van vis.
- er is nog weinig bekend over de effecten van magnetische velden en seismologisch onderzoek op vissen (en zeezoogdieren). Daardoor is onduidelijk wat de indirecte effecten hiervan op de relevante biologische kwaliteitselementen zijn;
- het is onduidelijk of dode schelpenbanken van betekenis zijn voor specifieke soorten, zoals vissen die er hun eieren afzetten of andere soorten die afhankelijk zijn van harder, grover substraat;
- de effecten van afval van recreanten en de directe recreatiedruk zijn niet beschreven, waardoor het moeilijk is de betekenis hiervan voor de relevante biologische kwaliteitselementen vast te stellen.

15 CONCLUSIES

Op basis van de literatuurstudie en de workshop met experts kunnen de conclusies uit het onderzoek als volgt worden samengevat:

- Door het ontbreken van een van nature aanwezige macrofytengemeenschap in het Nederlandse kustwater van de Noordzee, is het niet zinvol mogelijke effecten door menselijke activiteiten op deze groep te beschrijven.
- Binnen de 1-mijlszone treden vanuit de activiteiten visserij, schelpwinning, recreatie, baggeren en scheepvaart effecten op de relevante biologische kwaliteitselementen (fytoplankton en bentische fauna) op.
- Veruit de grootste significante effecten als gevolg van menselijk activiteiten treden op door de bodemvisserij, door zijn aard en omvang met name de boomkorvisserij. Boomkorvisserij heeft vertroebeling, sedimentatie, verandering van sedimentsamenstelling en afname van de hoeveelheid vis (en daarmee samenhangende een indirecte effecten) tot gevolg, waardoor de bentische fauna sterk getroffen wordt. De ernst van de effecten en de omvang van de activiteiten, resulteren in de grote significante effecten op de bentische fauna. Overige typen bodemvisserij dragen bij aan het netto effect van deze activiteit op de relevante biologische kwaliteitselementen.
- Na de boomkorvisserij heeft de verwijdering van substraat ten behoeve van scheepvaart de grootste effecten. Afhankelijk of de vaargeulen al dan niet als sterk veranderd worden beschouwt (zie onder slotbeschouwing en aanbevelingen), bestaat wel of niet een significant effect.
- De effecten van de overige onderzochte activiteiten zijn steeds beperkt: de effecten zijn veelal tijdelijk of treden slechts op in een beperkt gebied, waardoor ze vooralsnog niet als significant hoeven te worden beschouwd in het perspectief van de Europese Kaderrichtlijn Water.
- Een aantal vormen van belasting en de daarmee samenhangende effecten kon moeilijk gekwantificeerd worden, door gebrek aan gegevens of gerichte monitoring. Met name het risico van het lozen van ballastwater wordt door een aantal deskundigen als ernstig ingeschat. De verdringing van inheemse soorten (bentische fauna en fytoplankton) en de introductie van toxische soorten (met name fytoplankton) spelen hierbij een rol.
- Er zijn diverse kennishiaten geconstateerd, waardoor nu soms op basis verwachtingen uit literatuur en veronderstellingen van deskundigen aannames zijn gedaan over de grootte van effecten. Gerichtere monitoring (zie slotbeschouwing en aanbevelingen) kan helpen de leemtes in kennis te verminderen.

16 SLOTBESCHOUWING EN AANBEVELINGEN

Waterlichamen en watertypen

Op het moment van opstellen van deze rapportage is de Noordzeekust nog niet officieel gekarakteriseerd in termen van een of meerdere waterlichamen. Ook is er nog geen officiële toewijzing aan één van de watertypen in de nieuwe Nederlandse typologie (Alterra, 2003). Dit betekent dat niet vastligt welke referentiebeschrijving er hoort bij welke delen van de kuststrook. Dit heeft natuurlijk zijn weerslag op de analyse van de belastingen en effecten. Strikt genomen moet deze analyse leiden tot een inschatting of de kwaliteitsdoelstelling "Goede ecologische toestand" voor 2015 gehaald kan worden, een analyse die dus plaatsvindt tegen de achtergrond van de "lichte afwijking van de referentieomstandigheden". De voorliggende analyse heeft zich noodgedwongen moeten beperken tot een iets algemenere analyse.

Aanbeveling

De Noordzeekust moet beschouwd worden als een natuurlijk waterlichaam, maar dat de twee havengeulen naar de Rijnmond en de IJmond moeten aangemerkt worden als een 'sterk veranderde' variant daarop door de aanhoudende baggeractiviteit om de gewenste morfologie (diepte) in stand te houden. Zandsuppletie aan de kust wordt wel als menselijke activiteit genoemd die de kust zodanig morfologisch beïnvloed heeft dat er inmiddels sprake is van een sterk veranderde of zelfs kunstmatige situatie, maar de van nature optredende ecologisch relevante processen zijn nog steeds aanwezig. Zandsuppletie hoeft het halen van de goede ecologische kwaliteit niet in de weg te staan.

Relevantie biologische kwaliteitselementen

De inventarisatie en analyse laten zien dat visserij de belangrijkste vorm is van (niet-chemische) menselijke belasting van de Noordzeekust. De inventarisatie laat verder zien dat de macrofyten binnen de Nederlandse Kustwateren geen relevante groep zijn. Daarbij moet worden opgemerkt dat de effecten daarvan in deze rapportage vooral op de verplichte biologische kwaliteitselementen zijn beschreven. De effecten van visserij op de visstand als zodanig zijn in de Kaderrichtlijn dus expliciet en bewust buiten beschouwing gelaten. Het beeld van belastingen en effecten op het waterecosysteem zal niet compleet door deze politieke keuze op Europees niveau.

Aanbeveling

De relevantie van de aquatische macrofyten in de kuststrook is door de aard van het substraat zo gering dat het niet zinvol lijkt de monitoringsverplichtingen daarop te richten. Dit zou met een motivering in de rapportage aan Brussel gemeld moeten worden.

Aanbeveling

Meer kennis ten aanzien van de relaties in het ecosysteem, de soortensamenstellingen en de aantallen van de diverse soorten in de referentiesituatie en de huidige situatie kan de nauwkeurigheid van de beoordeling van de significanties vergroten. Een gericht monitoring kan helpen de leemtes in kennis te verminderen. Voor de verdere implementatie van de EKW is het dan ook noodzakelijk om op tenminste twee fronten de gegevensinzameling kritisch tegen het licht te houden: ten eerste gegevens over activiteiten en belastingen en daarnaast monitoring van de biologische kwaliteitselementen. Daarbij gaat het vooral om het onderscheiden van de activiteiten en metingen in de 1- mijlszone. Deze zone is tot noch toe onderbedeeld. Meer kennis over de van nature voorkomende (gevoelige) ecologische gemeenschappen en soorten en abundanties binnen de 1-mijlszone is noodzakelijk.

Vervolgstappen

Deze studie is een van de bouwstenen voor de rapportageverplichtingen die de stroomgebiedcoördinatoren officieel per december 2004 hebben. De Noordzeekust vormt maar een klein deel van de gehele karakterisering van de oppervlaktewateren in elk stroomgebied.

Aanbeveling

Specifiek voor de Noordzeekust is er een aantal vervolgstappen voor de rapportage naar Brussel. De resultaten van deze studie zullen allereerst nog geplaatst moeten worden in het perspectief van de nieuwe Nederlandse typologie (Alterra, 2003) en de daarbij behorende referentietoestanden voor kustwateren en de karakterisering in termen van één of meer waterlichamen. Binnen de nieuwe typologie zijn drie typen kustwater omschreven. Het gaat hierbij om open zee met zoetwaterinvloed, getijdengebied en open zee. Voor deze drie typen moeten de referentietoestanden nog worden uitgewerkt.

Op basis van deze referentie-toestanden, kan gespecificeerd worden of de beschreven significante belastingen en effecten meer dan 'lichte afwijkingen' (horend bij een 'Goede ecologische toestand') van de referentiesituatie veroorzaken. In een kan een korte specifieke analyse van de resultaten uit dit onderzoek kunnen de significante effecten voor zover nodig nader gespecificeerd worden ten opzichte van de referentietoestanden. Naar verwachting zal deze analyse, geen belangrijke veranderingen in de nu vastgestelde significanties opleveren. Wanneer het advies de deskundigenworkshop wordt opgevolgd om de vaargeulen naar de Rijnmond en de IJmond als een sterk veranderd watertype aan te wijzen, heeft dit wel belangrijke consequenties voor de omschrijvingen hiervan belastingen en effecten in deze gebieden. Wanneer de morfologische veranderingen in de geulen als gegeven worden beschouwd, mogen de daaruit voortkomende effecten ook als gegeven worden beschouwd. Dit betekent dat slechts een 'goed ecologisch potentieel' moet worden gehaald, waarbij de beperkingen die de morfologische veranderingen met zich meebrengen voor de biologische kwaliteitselementen geaccepteerd worden.

LITERATUUR

Alterra, 2003. Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren.

AquaSense, 2003. Bodemdieren in de ondiepe kuststrook. Komen er typische bodemdierengemeenschappen voor in de eerste zeemijl vanaf het strand? Een bundeling van twee rapporten. Rapport nr. 2120, in opdracht van RIKZ

Baan, P.J.A. 1992. Economische aspecten rond kustrecreatie en waterkwaliteit, MANS-rapport

Baan, P.J.A. et al., 1998. Risico analyse marine systemen (RAM), verstoring door menselijk gebruik. rapport WL T1660.

Bergman, M.J.N., N. Daan, R.L.P. Lanter, P. Salz, H. Smits, I. de Vries en W.J. Wolf, 1997. Kansen voor natuur en visserij in de Noordzee, een expertverkenning. Werkdocument IKC Natuurbeheer nr. W-141. IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Bergman, M.J.N. & J.W. van Santbrink, 2000. Mortality in magafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. ICES J. Mar. Sci. 57: 1321-1331

CIRIA, 1999. Scoping the assesment of sediment plumes arising from dredging. Westminster, London.

Collie, J.S., S.J. Hall, M.J. Kaiers & I.R. Poiner, 2000 A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. J. Animal Ecol. 69: 785-798

Commissie voor Milieueffectrapportage, 2000, Toetsingsadvies over het milieueffectrapport Near Shore Windpark Noordzee en de aanvulling daarop, Commissie voor Milieueffectrapportage, Utrecht

Cramer, A. 1998. MER Schelpwinning, ter onderbouwing van landelijk beleid. RIKZ, Den Haag.

E-connection, 2001. Samenvatting Milieu-effect rapport. Offshore windpark Q7-WP.

E-connection, 2001b, Verlichtingsplan Offshore Windpark Q7-WP

Essink, K., 1993b. Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems-Dollard estuarium en Waddenzee. Rapprt DGW-93.020.

Europese Parlement en Raad. Richtlijn 2000/60/EG 23 oktober 2000. Publicatieblad Europese Gemeenschap L327/1 22-12-2000.

Expertisecentrum LNV, 2001. Met de natuur in zee. Rapportage project 'Ecosysteendoelen Noordzee', kennisfase. C.M. Bisseling, C.J.F.M. van Dam, A.C. Schippers, P.van der Wielen, W. Wiersinga.

Hoogewoning, S., 1997. Effecten van grootschalige zandwinning: verkennend advies ten dienste van globale richtlijnen voor grootschalige zandwinning. Rapport RIKZ/97.033. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag.

ICES COOPERATIVE RESEARCH REPORT, no 247 (2001). Effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem.

IKW, 2003, Handboek Kaderrichtlijn Water. Interdepartementale werkgroep Implementatie Kaderrichtlijn Water.

IMPRESS, 2002. Guidance pressures and impacts.

Jennings, S. & JM.J. Kaiser, 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34: 201-252

Ministerie van VROM, 2000. Samenvatting Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark.

Newell, R.C., L.J. Seiderer & D.R. Hitchcock, 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 36: 127-178

Oranjewoud, Stork, Nogepe 1999. Generiek document m.e.r. offshore

OSPAR Commission, 2000a. Quality status report 2000. OSPAR Commission, London.

OSPAR Commission, 2000b. Quality status report 2000, Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London.

Reijngoud, T.T., et al. , 2001. Eindrapport vervolgonderzoek Schelpenwinning. Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland.

RIKZ, 2002a. Van Noord tot Noordwest. Een studie naar de berging van baggerspecie op loswallen. Rapport RIKZ/2002.047.

RIKZ, 1999. Milieueffectrapport voor de Winning van Beton- en Metselzand op de Noordzee. Rapport RIKZ/1999.014.

RIKZ, 2001. Ballast water. An investigation into the presence of plankton organisms in the ballast water of ships arriving in Dutch ports, and the survival of these organisms in Dutch surface and port waters. Report RIKZ/2001.026

RIKZ, 2002b. Relaties tussen recreatieve activiteiten en de natuurwaarden aan de kust. RIKZ rapport 2002-022

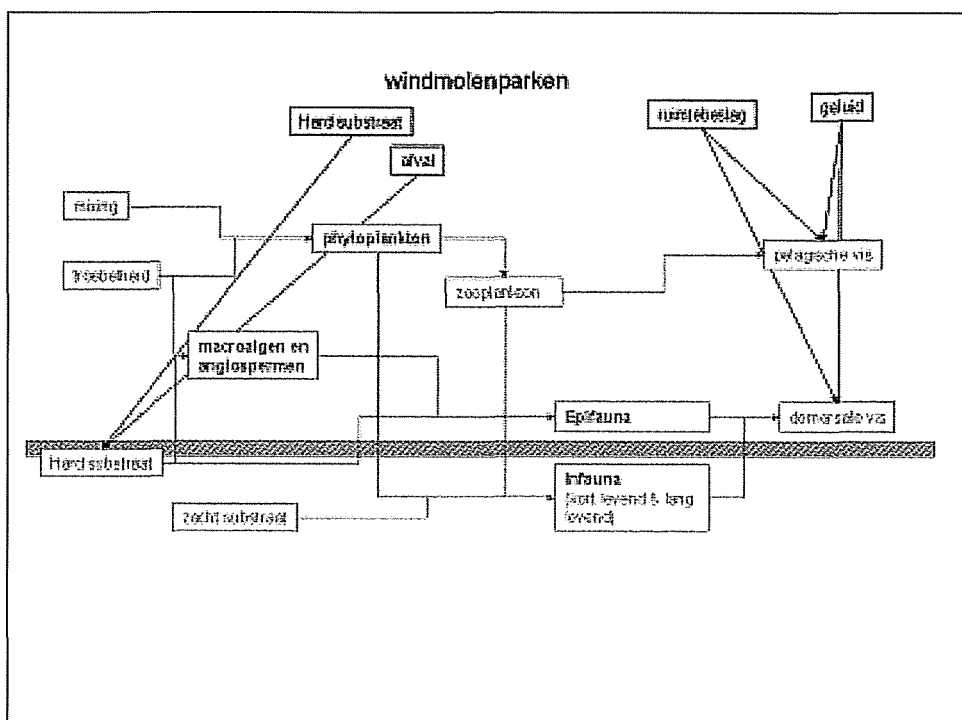
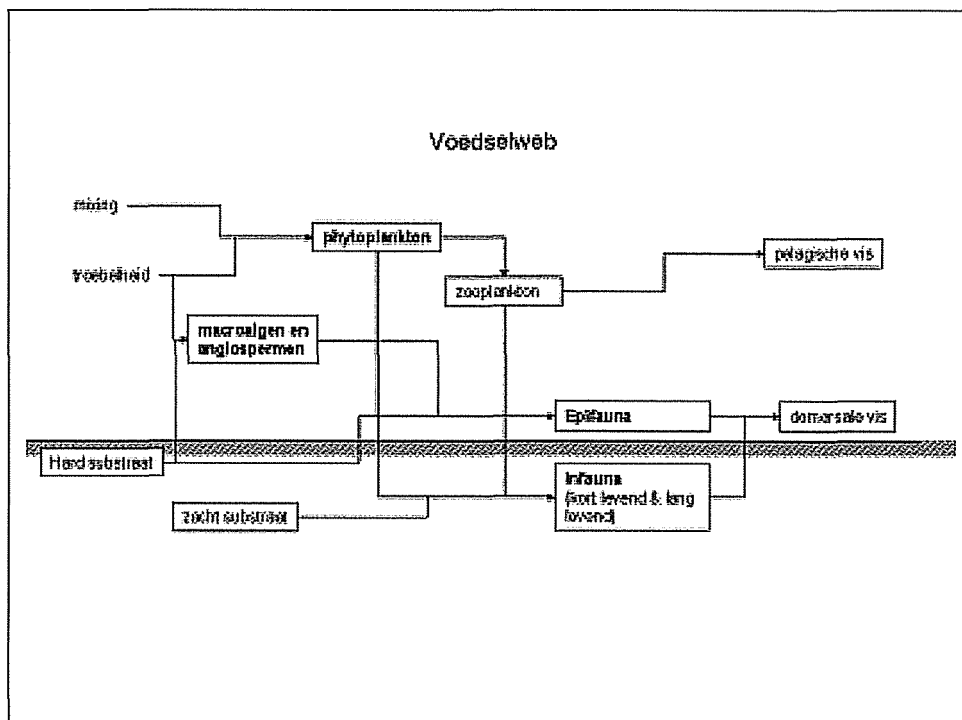
RIVM, 1999. Natuurbalans 1999. Samson H.D. Tjeenk Willink BV, Alphen aan den Rijn.

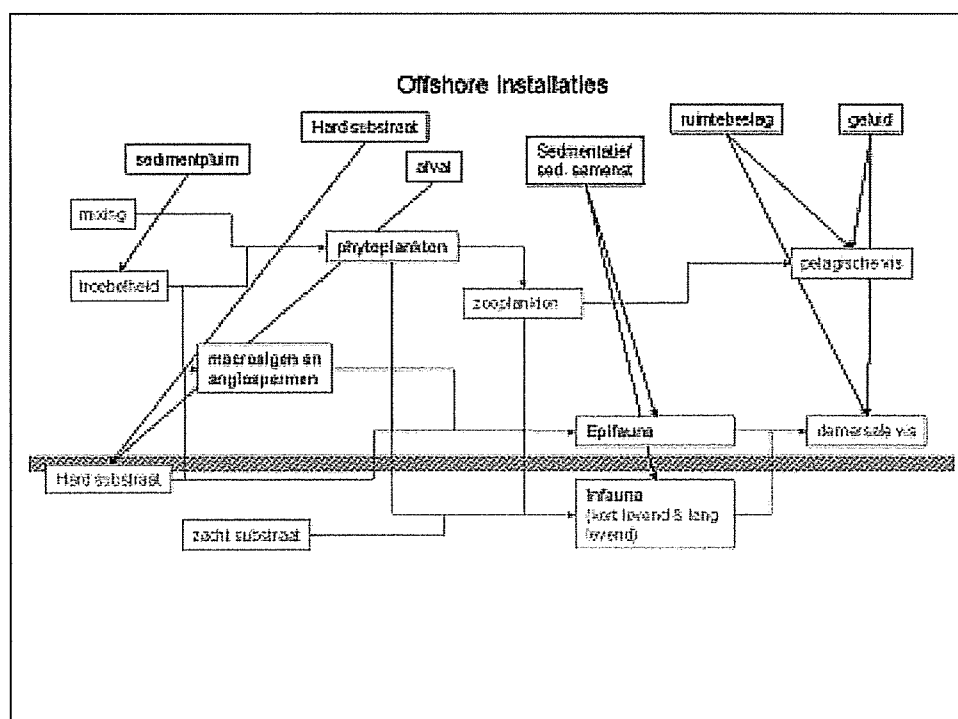
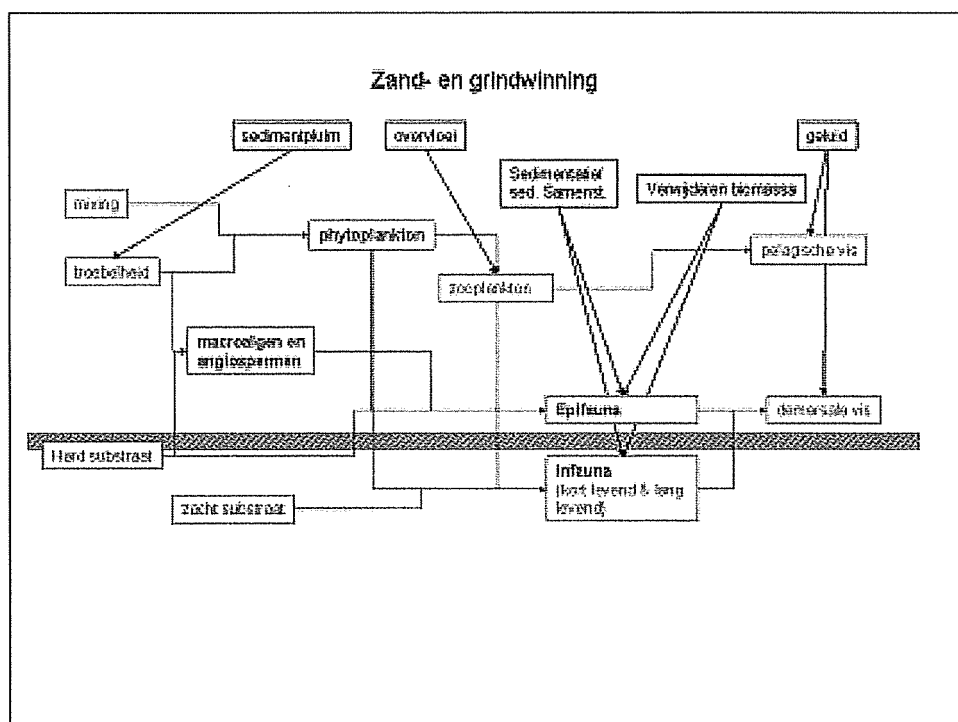
- RIVO, 2001. De Visgemeenschap en de visserij in het Nederlandse kustgebied en de Westelijke Waddenzee.
- Royal Haskoning, 2002. Kaderrichtlijn Water Pilot Westerschelde: proefrapportage menselijke belasting. In opdracht van RIZA.
- Royal Haskoning, 2003. Milieu-effect rapport Zand- en Grindwinning Klaverbankgebied. In opdracht van Rijkswaterstaat directie Noordzee.
- RWS, directie Noordzee, 1991. Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee, Milieueffectrapportage. Rijkswaterstaat, directie Noordzee, Rijswijk.
- RWS, directie Noordzee, Beheerplan Nat 2003-2008.
- Teunissen et al., 1998. Windmolenpark voor de kust.
- Tramontana Jr. J.M. en W. F. en Bohlen 1984. The nutrient and trace metal geochemistry of a dredged plume. Est. Coast. Shelf Sci. 18: 385-40.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal (1986). Waterkwaliteitsplan Noordzee.
- Van Dalfsten, J.A. en Essink, K., 1997. RIACON Risk Analysis of coastal nourishment techniques in The Netherlands. National evaluation report. Report RIKZ-97.022.
- Voet, P.C. 1999, Interprovinciaal Project Windpark Afsluitdijk, Projectnota/MER, Haskoning BV.
- Werkgroep Emissies en Menselijke Beïnvloedingen, 2002. Eindrapportage Werkgroep Emissies en menselijke beïnvloedingen.
- Wintermans, G, N. Dankers, H. van der Veer, A.D. Rijnsdorp, P.I. van Leeuwen, B. Vingerhoed (1995). Habitatkarakteristieken van de Nederlandse kustzone. BEON-rapport nr. 95-12. BEON-project IBN 94 H 02, ISSN 0924-6576
- WL, RIKZ, 1998. Risico Analyse Mariene Systemen (RAM). Verstoring door menselijk gebruik. Rapport WL-T1660.
- Wolf, P. de, red., 1990. De Noordzee. Uitgeverij Terra Zutphen, 200p.
- ZKA Markt en beleid 1998. Betekenis van Noordzeebeheer voor de kustrecreatie. In opdracht van Directie Noordzee

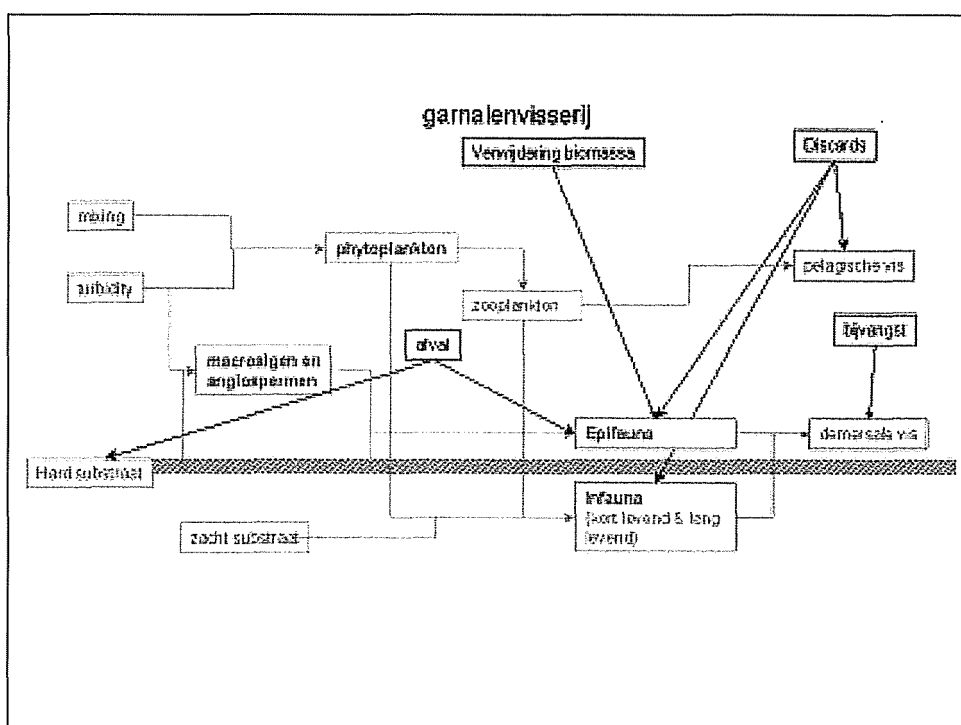
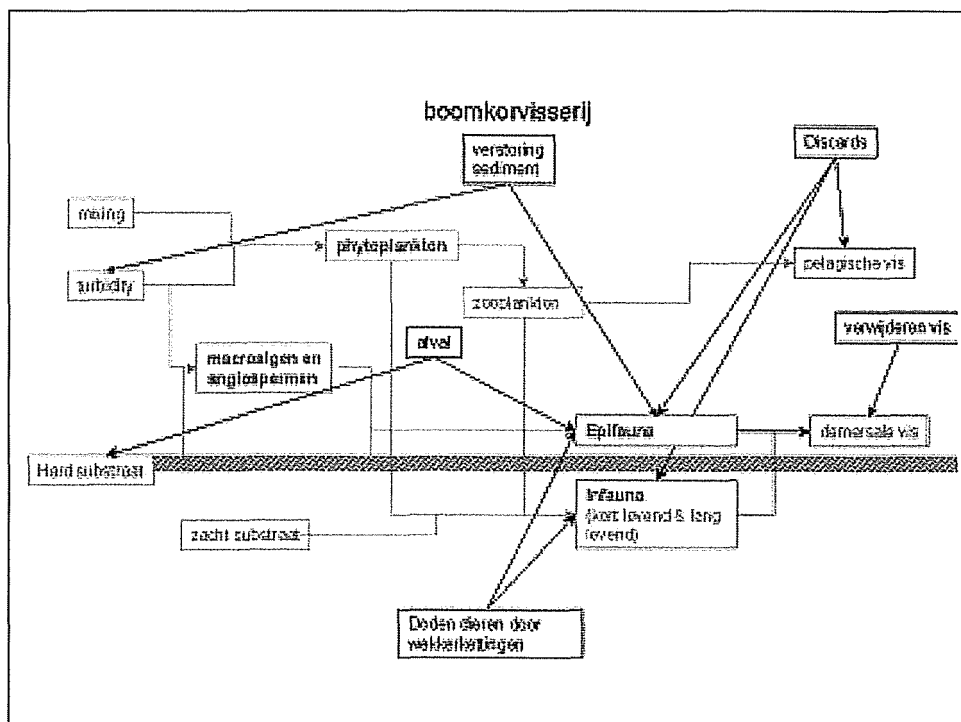


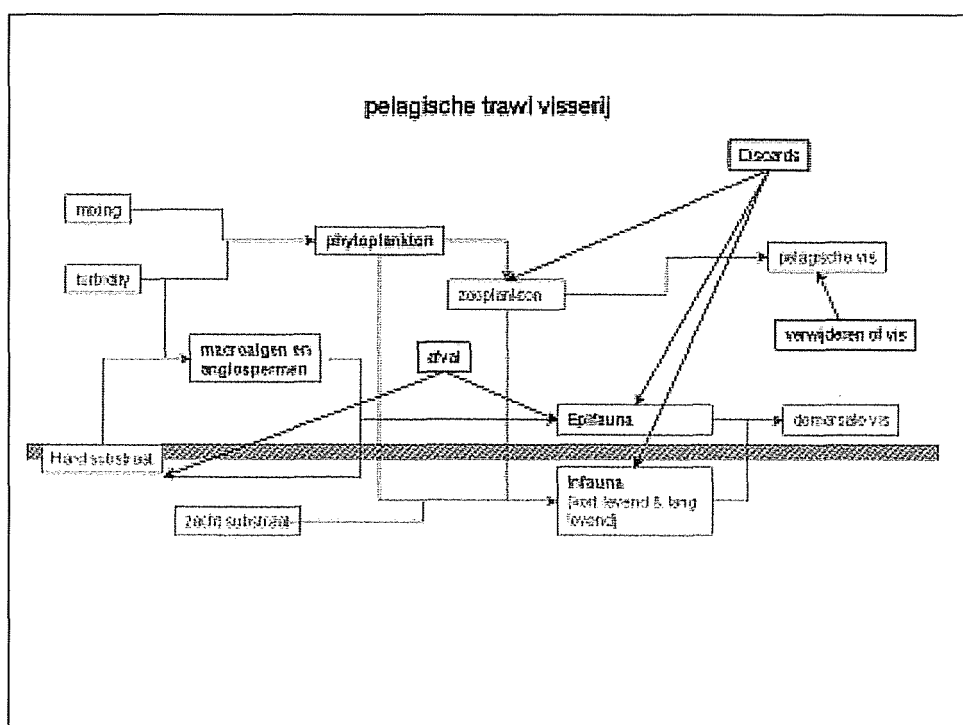
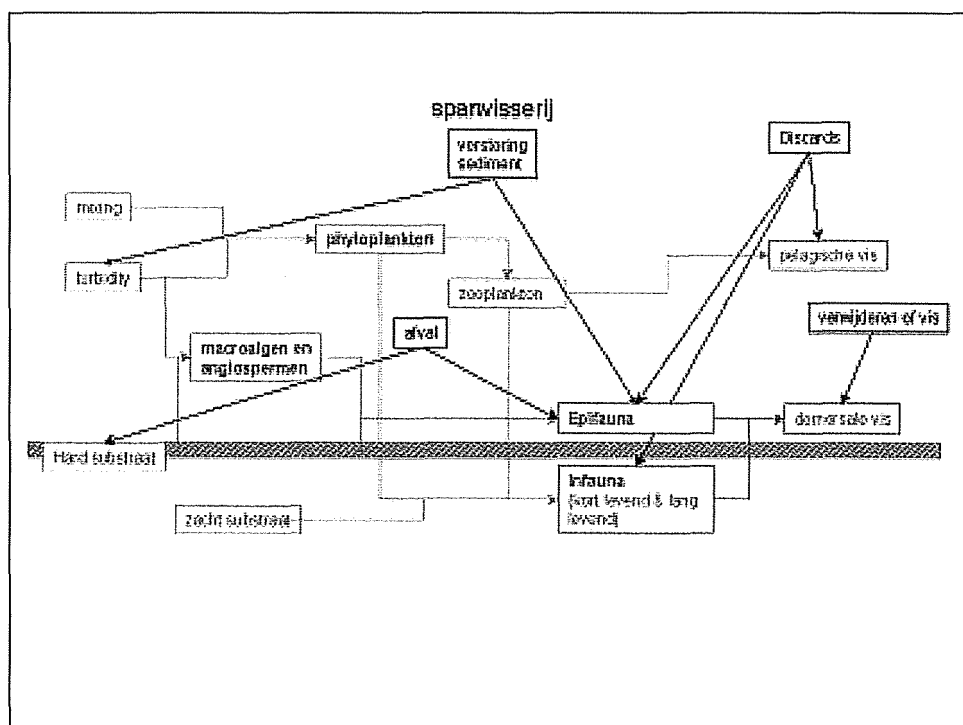
Bijlage 1

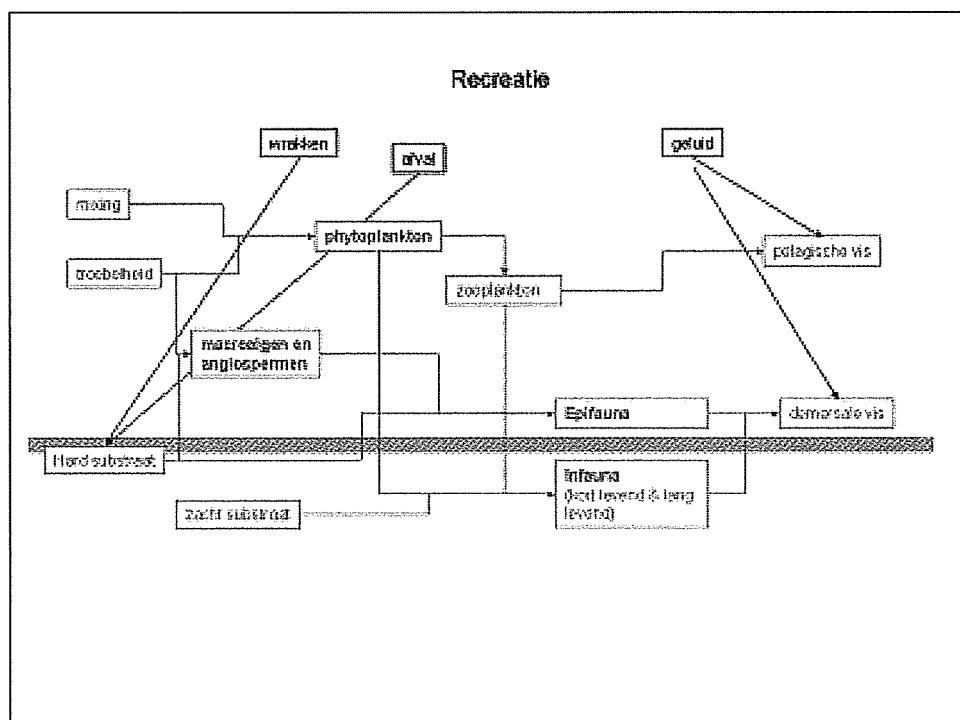
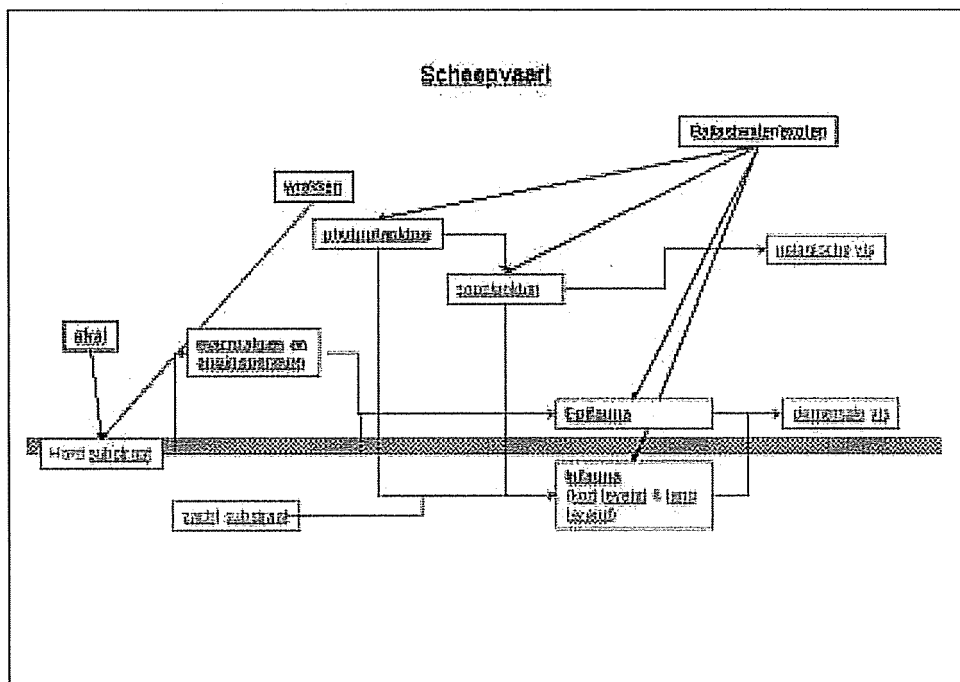
Illustraties effectketens

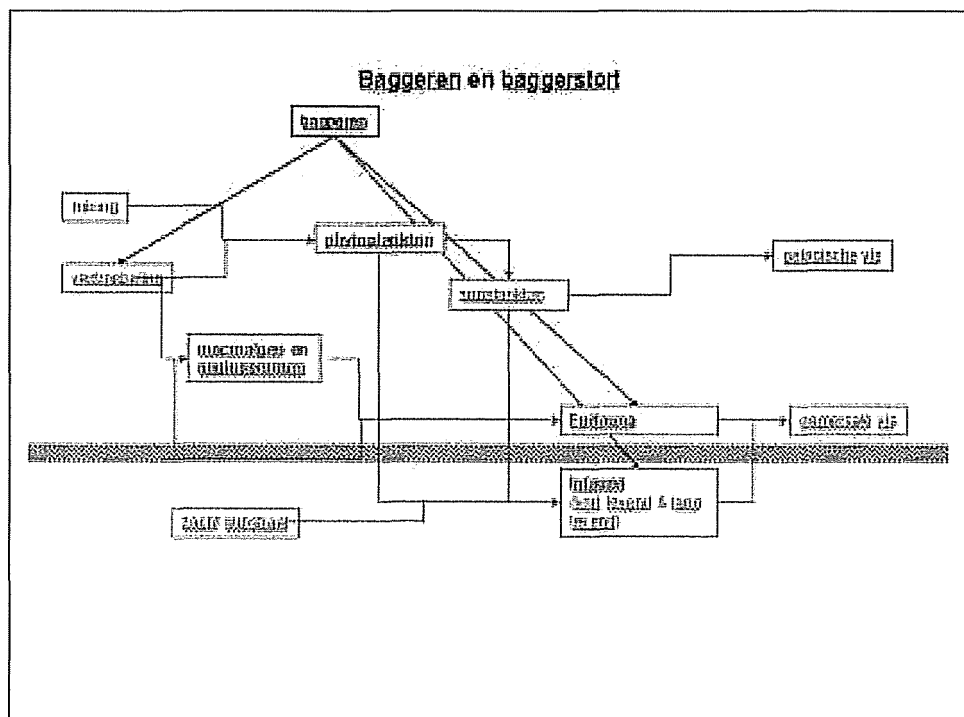
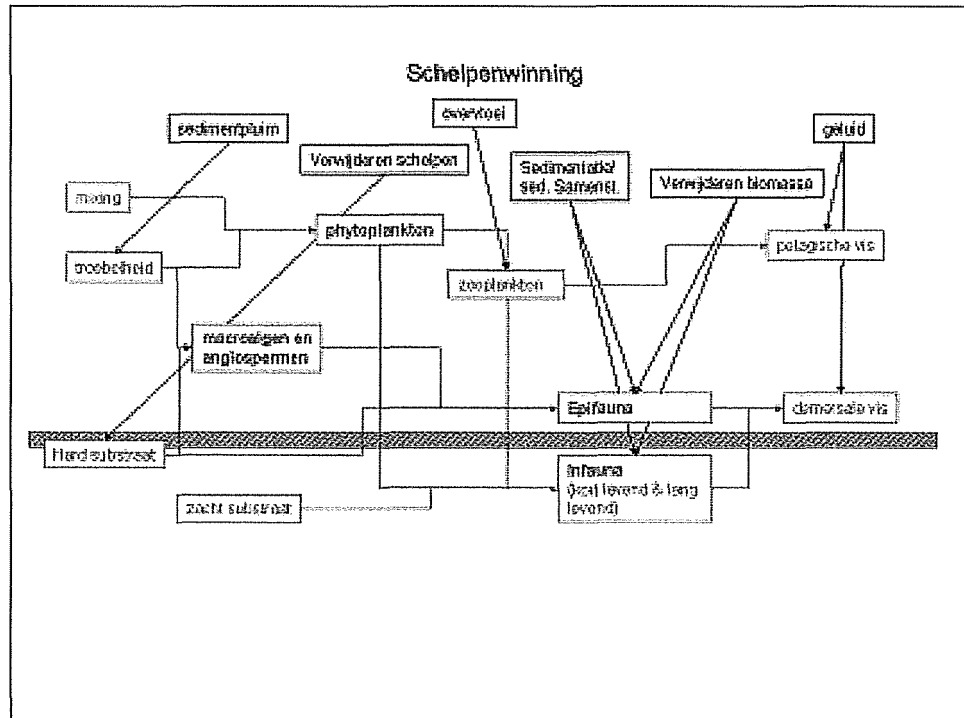






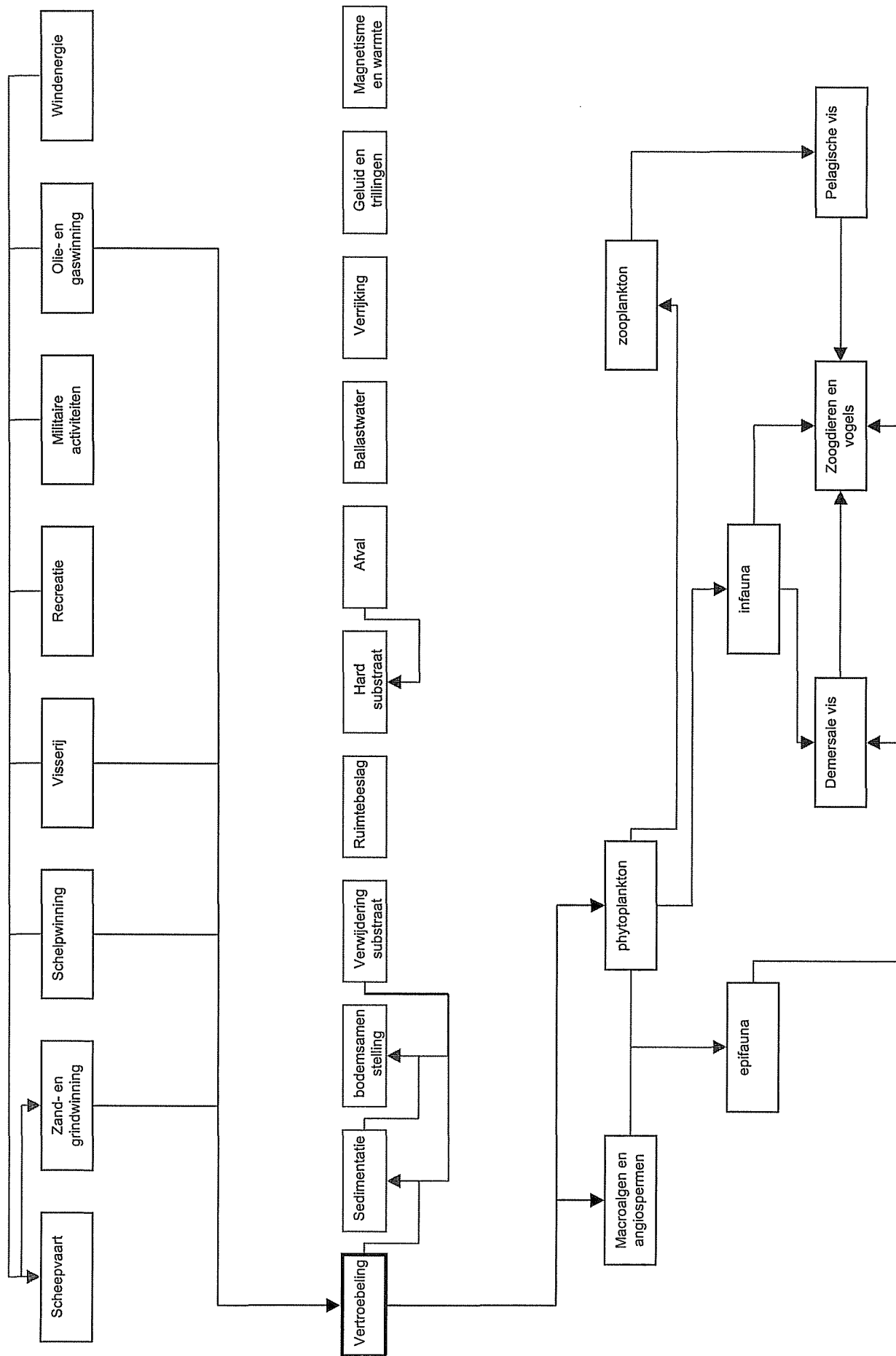


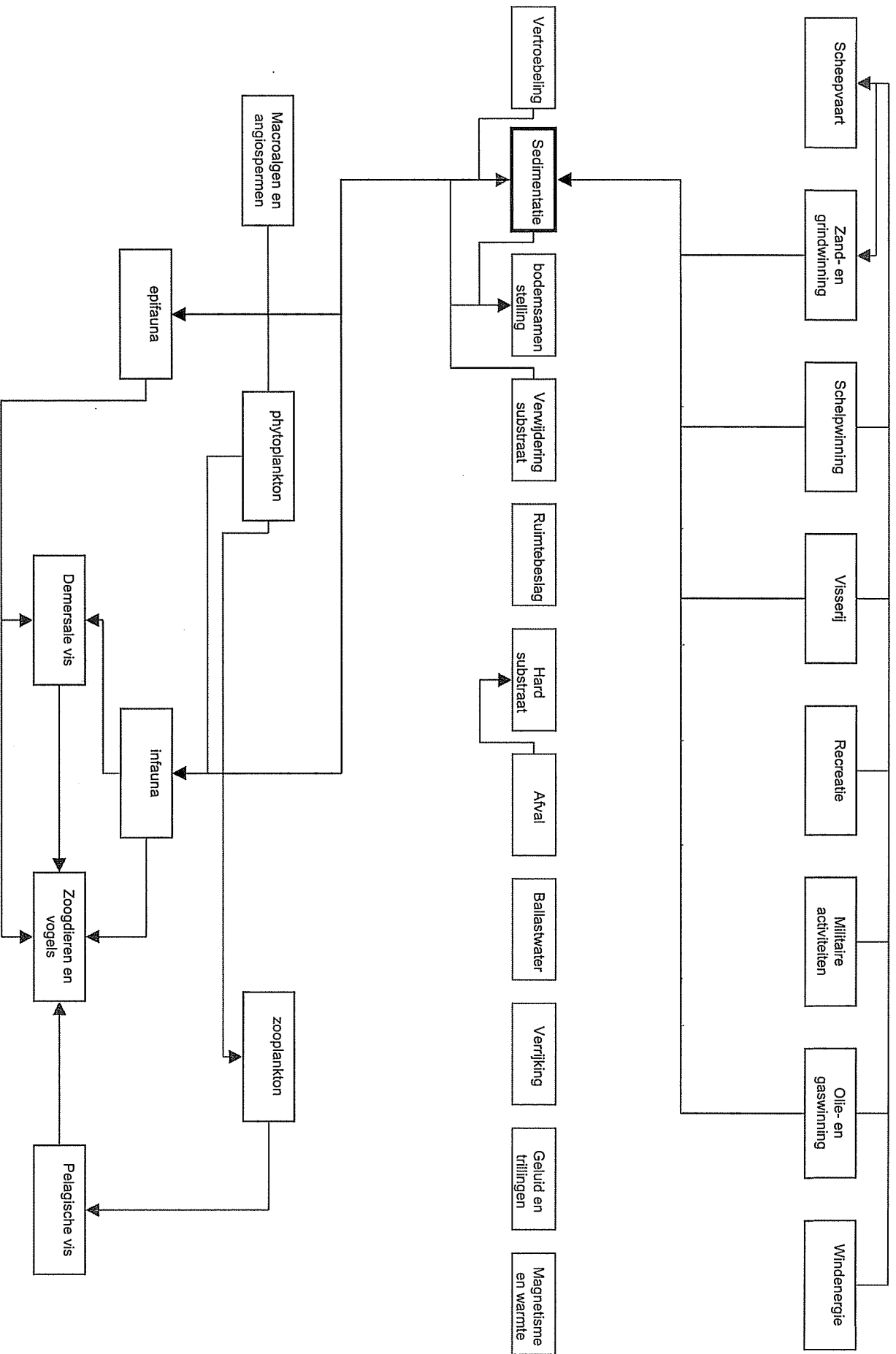


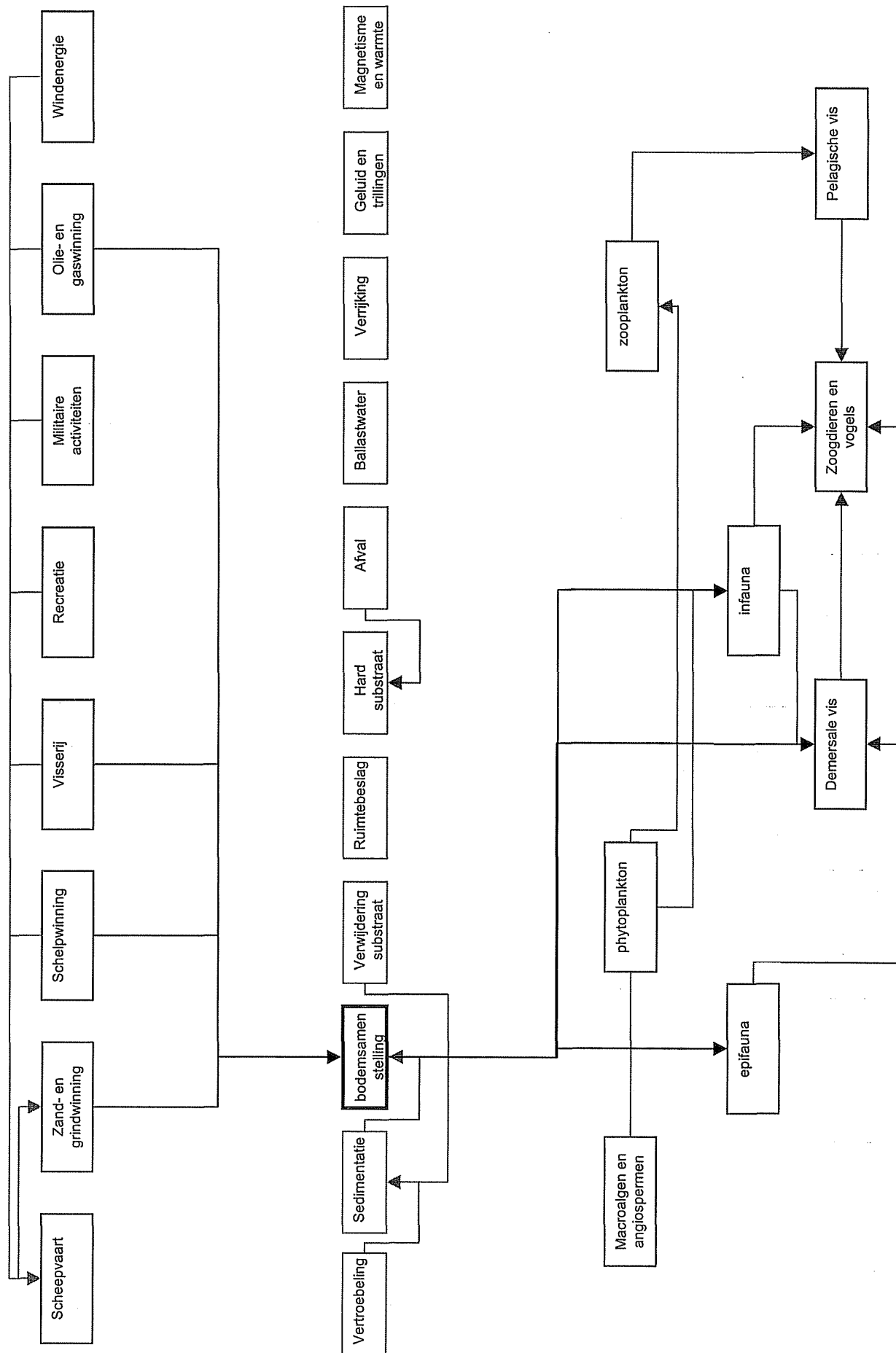


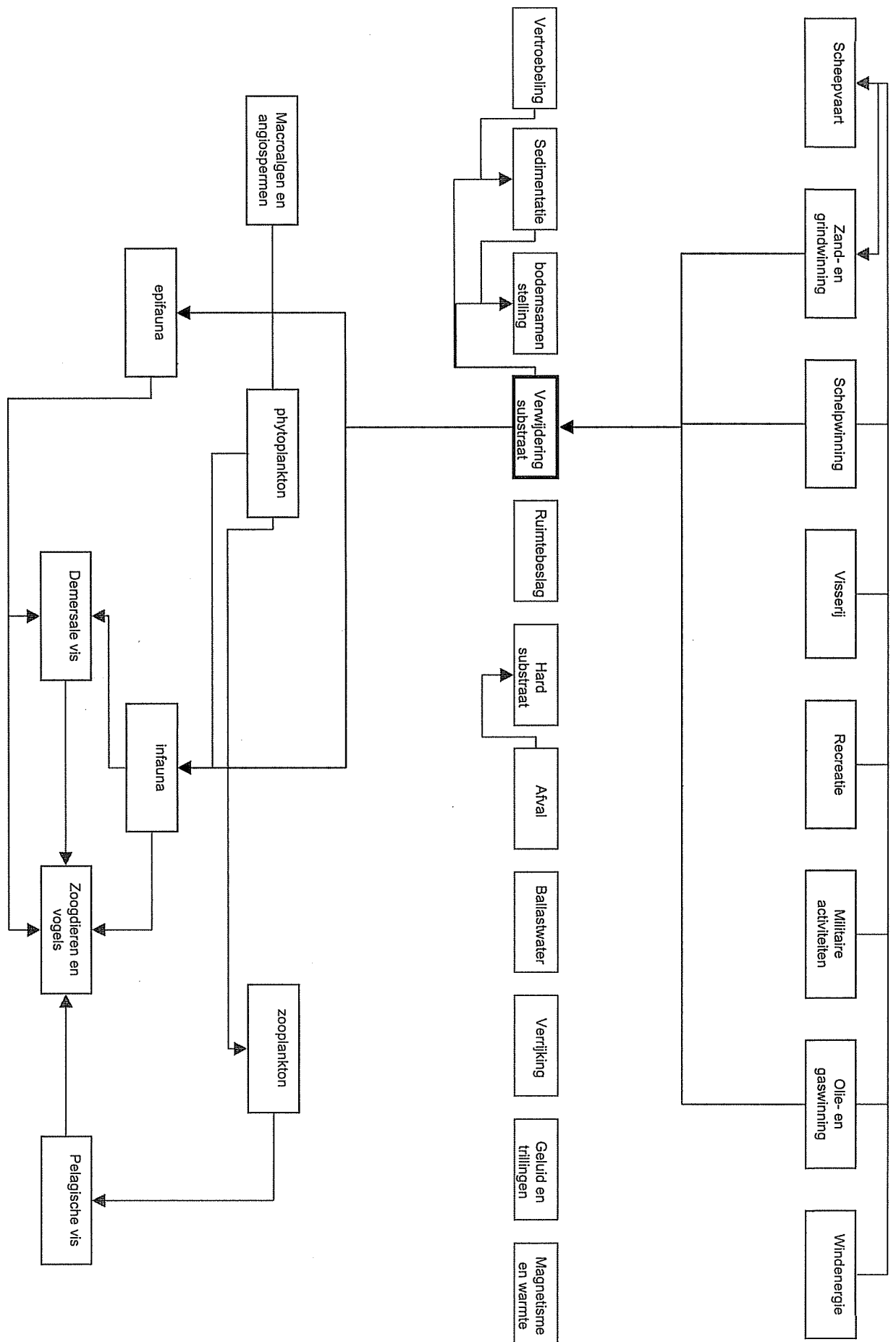
Bijlage 2

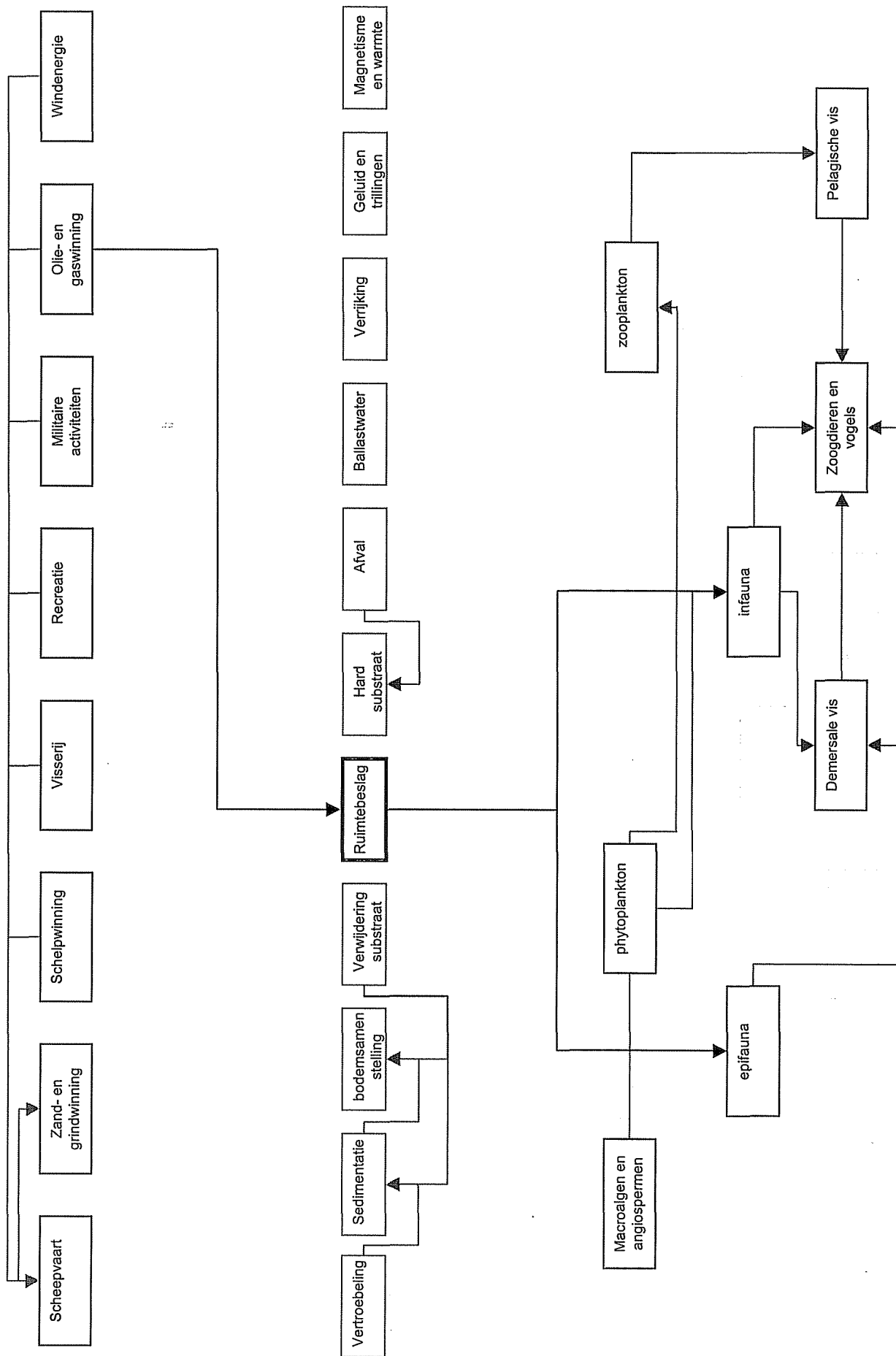
Schema's activiteit-proces-effect

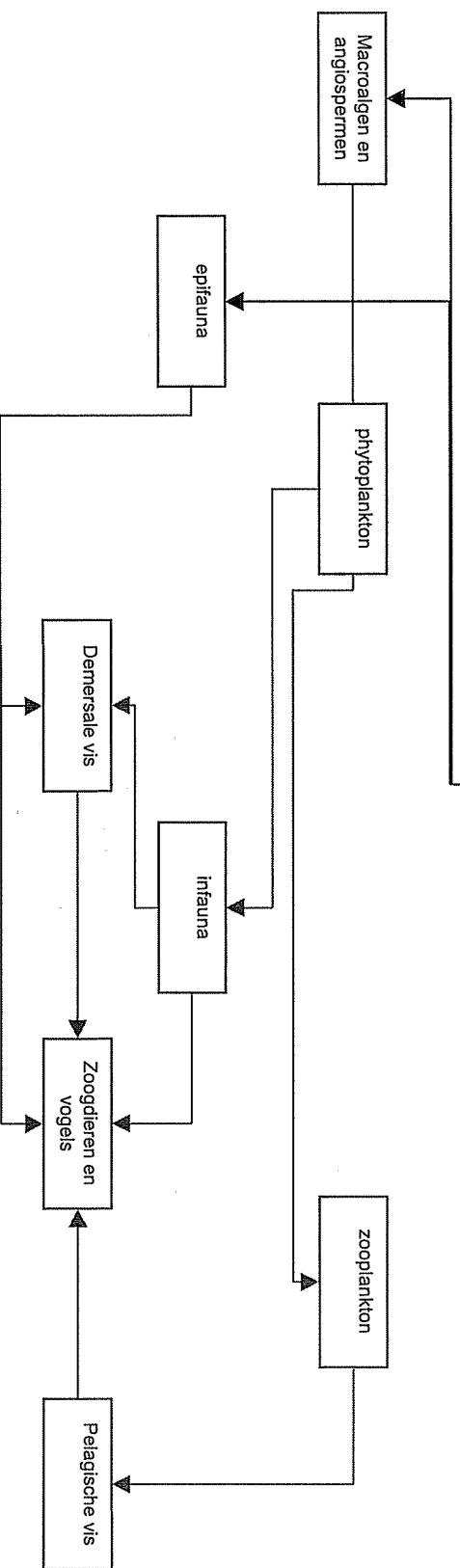
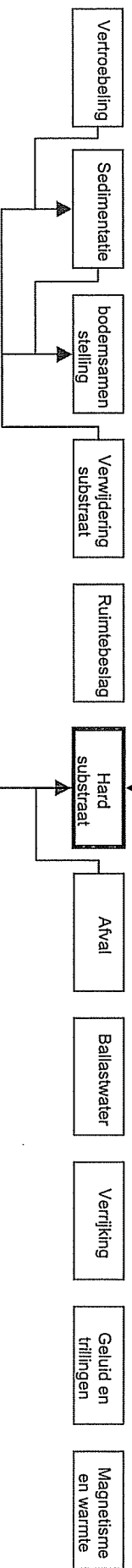
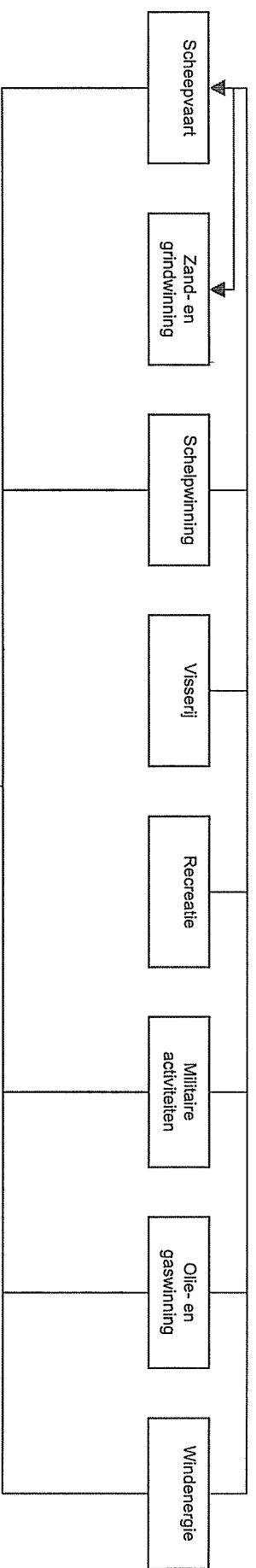


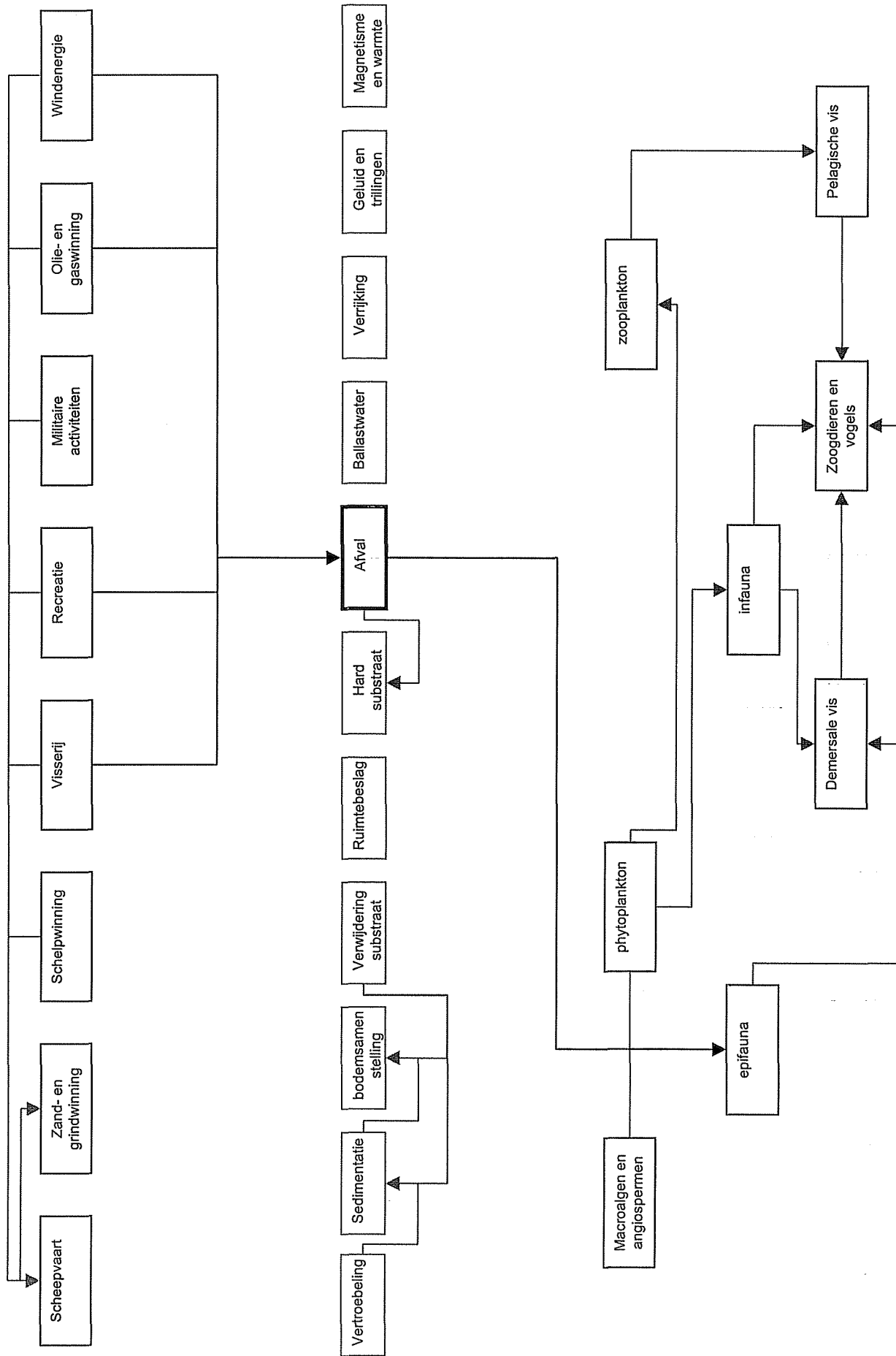


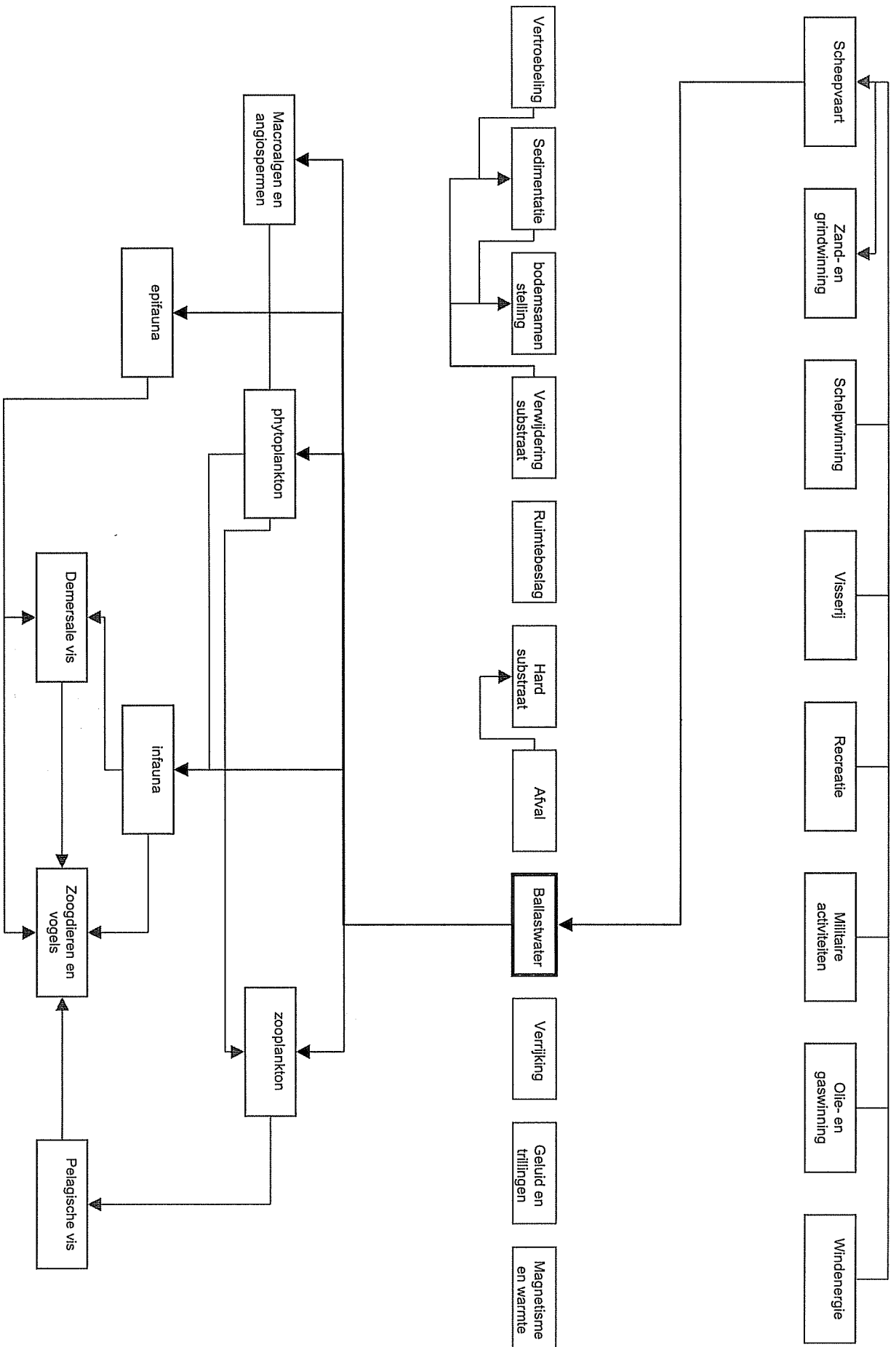


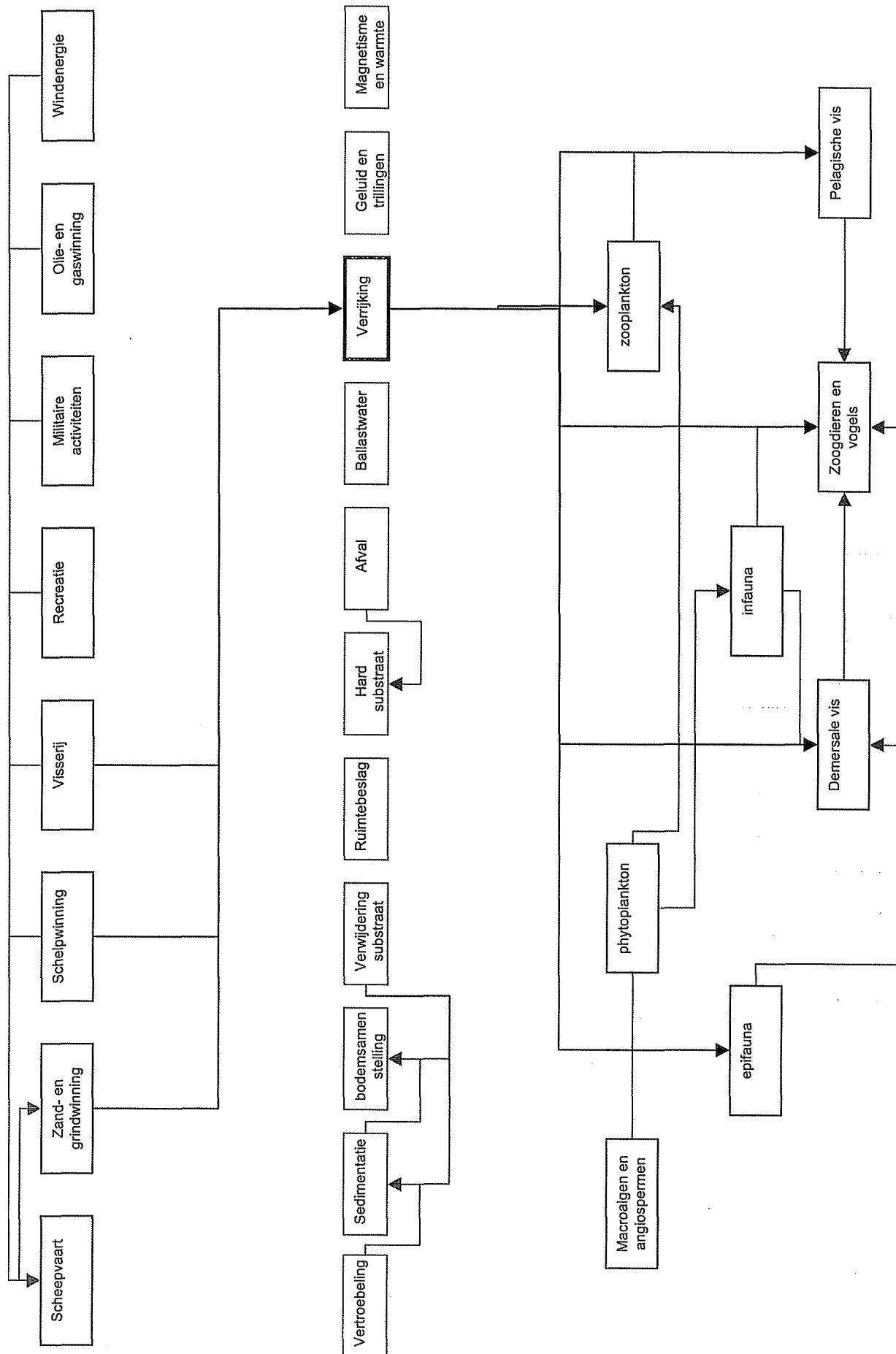


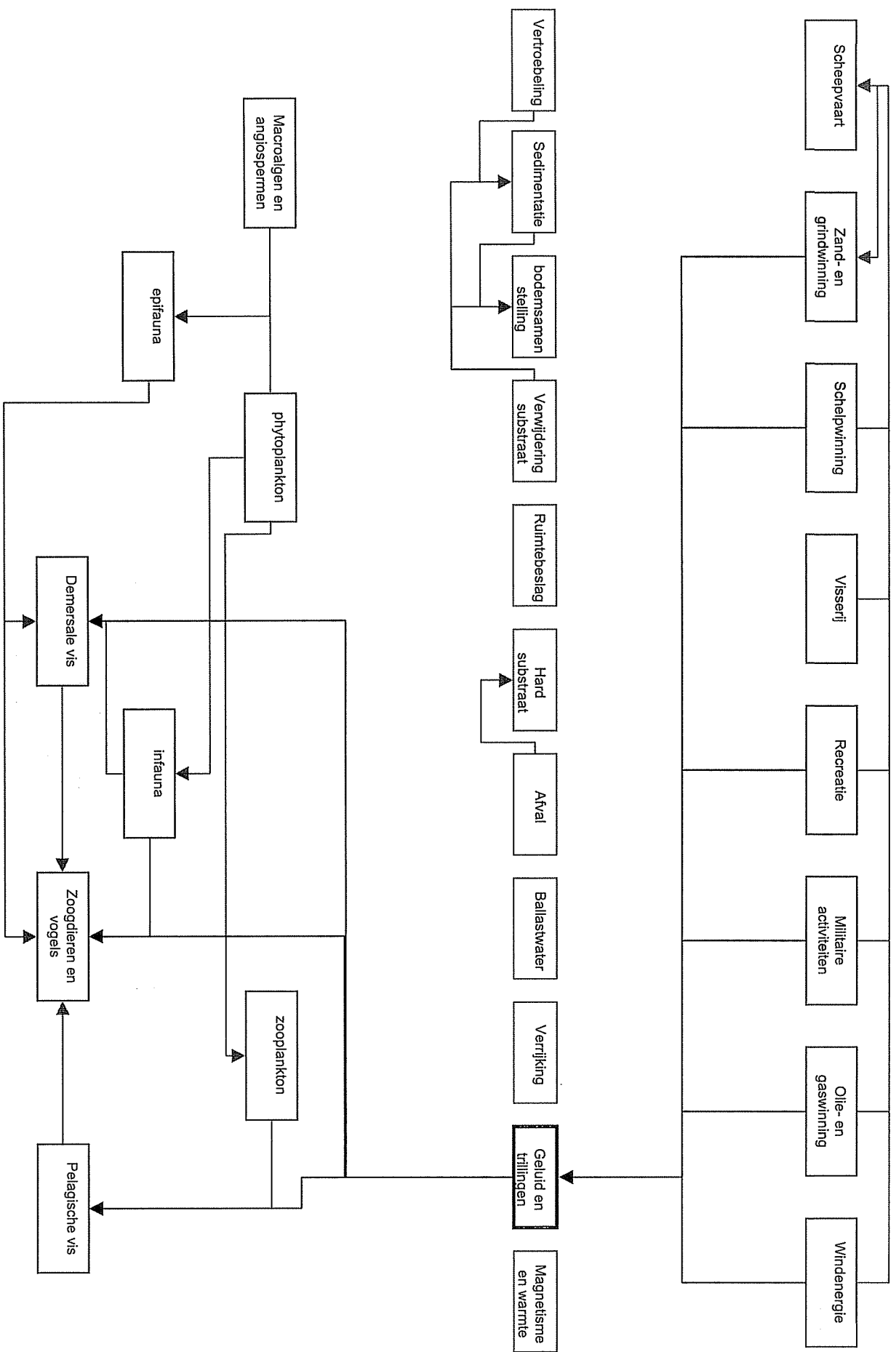


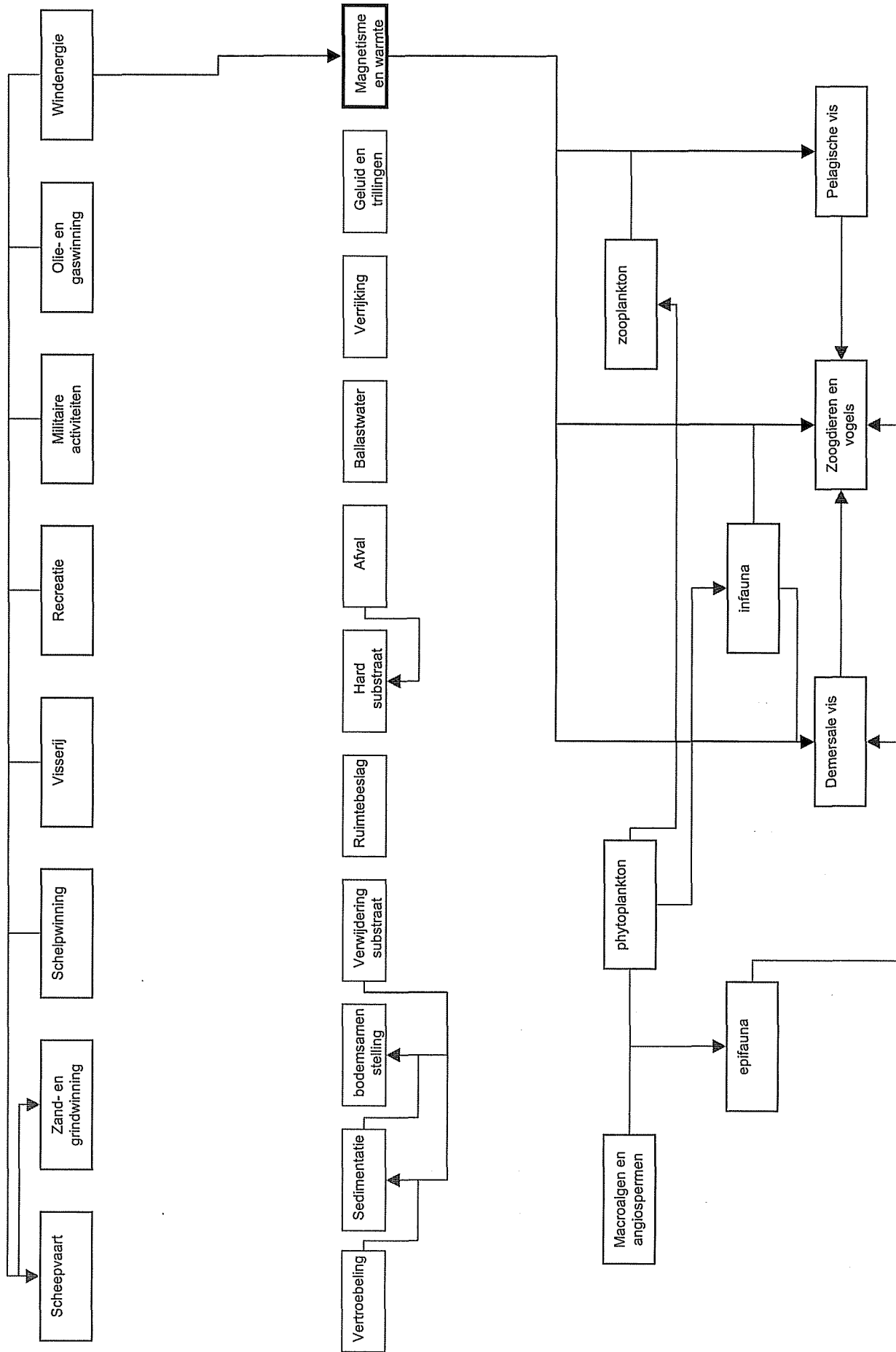


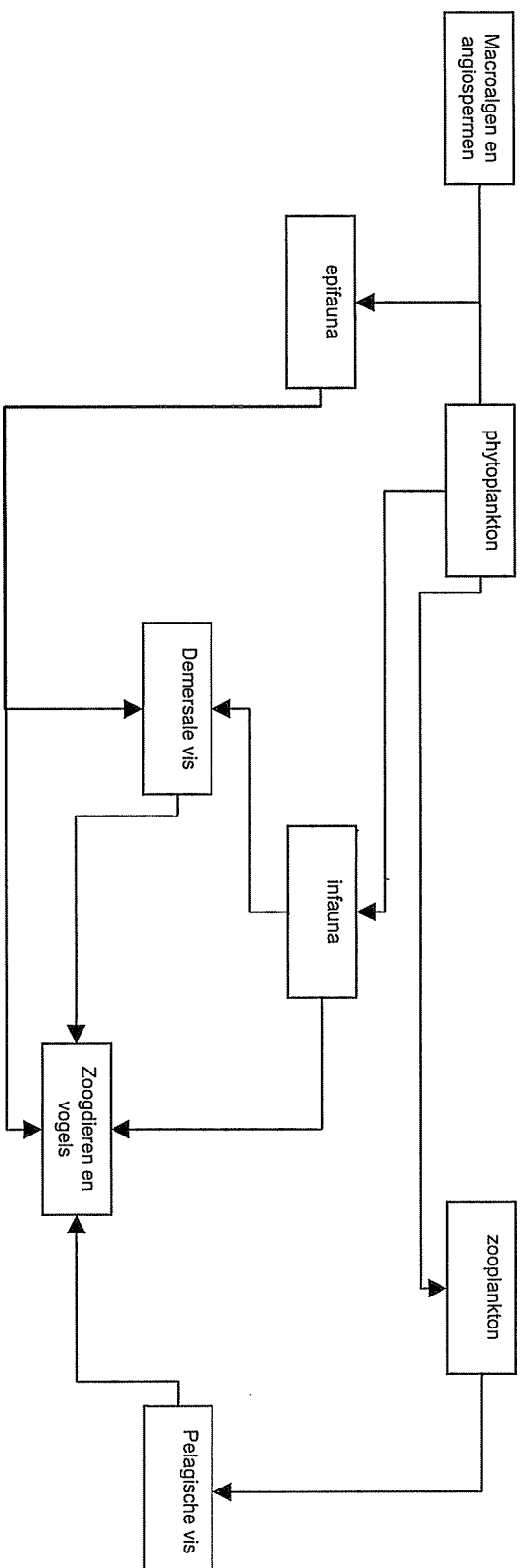


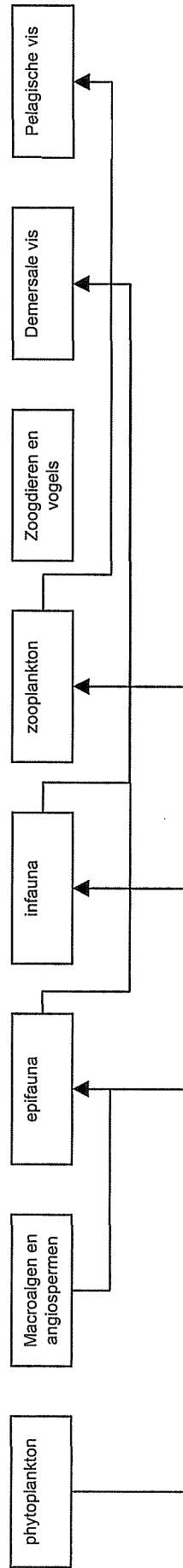












Bijlage 3

Literatuur en achtergrondinformatie per activiteit

Zandwinning

Literatuur	RWS, directie Noordzee, 1991. Regionaal Ontgrondingenplan Noordzee, Milieueffectrapportage. Rijkswaterstaat, directie Noordzee, Rijswijk.
Aspect: winning Omschrijving activiteiten	uitgebreide beschrijving van win-, transport- en ontziltingsmethoden
Omschrijving belastingen	- verwijdering bodemlaag; - vertroebeling; - verrijking: uitstoot dood organisch materiaal; - mobilisatie microverontreinigingen: sulfide en ammonium, zware metalen; - vergroting kans op scheepvaartongelukken.
Omschrijving effect	- fytoplankton: door vertroebeling en verandering waterkwaliteit ander samenstelling fytoplankton, sommige groepen positief, andere negatief; effect grotendeels gemaskeerd door 'patchiness' van verspreiding van soorten; - zooplankton: door verrijking van het watertijdelijke verandering samenstelling; - bodemfauna: vernietiging en begraving, vooral 'suspension feeders' zijn gevoelig voor begraving.
Geografische afbakening	tot 50 km uit de kustlijn
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: - verwijdering bodemlaag: geen kwantificering (afhankelijk van winmethode); - vertroebeling: verhoging concentratie zwevend stof met 3 tot 25 mg/l, tijdelijk van aard, beïnvloedingsgebied niet beschreven verrijking: uitstoot van 1 ton dood organisch materiaal / uur leidt tot een daling van de zuurstofconcentratie met 0.03 mg/l, tijdelijk van aard, beïnvloedingsgebied niet beschreven mobilisatie microverontreinigingen: geen kwantitatieve uitspraken. Effecten: - fytoplankton: niet gekwantificeerd; - zooplankton: niet gekwantificeerd; - bodemfauna: niet gekwantificeerd, herstel duurt naar verwachting 1 tot 3 jaar.
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek

Literatuur	Hoogewoning, S., 1997. Effecten van grootschalige zandwinning: verkennend advies ten dienste van globale richtlijnen voor grootschalige zandwinning. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag.
Aspect: winning Omschrijving activiteiten Omschrijving belastingen	Vergelijking effecten 2 m diepe winning en 10 m diepe winning - vernietigd oppervlak. - verandering bodemsamenstelling. - waterkwaliteit.
Omschrijving effect	vernietiging bodemfauna
Geografische afbakening	

Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Belasting: - niet gekwantificeerd Effecten: - niet gekwantificeerd - geen gedefinieerde methodiek
---	--

Literatuur	OSPAR Commission, 2000a. Quality status report 2000. OSPAR Commission, London. en OPSAR Commission, 2000b. Quality status report 2000, Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London.
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Zand and grindwinning
Omschrijving belastingen	- hoeveelheid gewonnen zand: 23.200.000 m3 in 1996, 17.366.666 m3 gemiddeld over 1992 – 1997; - hoeveelheid gewonnen schelpen (buiten de Waddenzee): 60.000m3 in 1996; - verwijdering substraat; - vertroebeling.
Omschrijving effect	80% van bentische biomassa wordt gedood in het extractiegebied; de hersteltijd is 1 maand tot 10 jaar of langer; verdwenen tweekleppigen zijn na twee jaar niet terug gekeerd.
Geografische afbakening	OSPAR regio II - Greater North Sea
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belasting: - hoeveelheid gewonnen materiaal. Effecten: - niet gekwantificeerd.
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing aan KRW	Kwalitatieve beschrijvingen, effecten niet gekwantificeerd

Literatuur	ICES COOPERATIVE RESEARCH REPORT, no 247 (2001). Effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Zandwinning
Omschrijving belastingen	- Hoeveelheden gewonnen massa's - verrijking - verwijdering bodem en bodemorganismen - begraving
Omschrijving effect	bodemfauna kan begraving tot 1cm doorstaan, gevoeligheid is temperatuur afhankelijk
Geografische afbakening	Marine gebied

Literatuur	ICES COOPERATIVE RESEARCH REPORT, no 247 (2001). Effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	– 80% van opgewerveld sediment bezinkt binnen enkele 100m, overige 20% daarbuiten – herstel bodemfauna duurt va <1 jaar tot 3-7 jr – bodemfauna leeft in bovenste 20cm en wordt totaal vernietigd ter plaatse van winning – abundantie neemt met 70% af, soortenrijkdom met 30%
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing aan KRW	

Literatuur	CIRIA, 1999. Scoping the assesment of sediment plumes arising from dredging. Westminster, London.
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Zand- en grindwinning, (onderhouds)baggeren
Omschrijving belastingen	– verwijdering sediment en bodemorganismen; – zwevend stof; – begraving; – verandering bodemsamenstelling.
Omschrijving effect	– fytoplankton productie; – verandering samenstelling bodemfauna; – afname geschiktheid bodemhabitat.
Geografische afbakening	Geen
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	– sedimentpluim beperkt tot enkele 100 meters; – afname fytoplankton onbeduidend; – verschuiving naar opportunistische soorten.
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing aan KRW	

Literatuur	Rijksinstituut voor Kust en Zee, 1999. Milieueffectrapport voor de Winning van Beton- en Metselzand op de Noordzee. Rapport RIKZ/1999.014.
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Beton- en metsel zandwinning
Omschrijving belastingen	– verandering bodemmorfologie; – verandering bodemsamenstelling.
Omschrijving effect	– belemmering groei bodemfauna; – afname primaire productie.
Geografische afbakening	Noordzee, ten westen van Zuid-Holland
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	afname primaire productie in kustzone is gering <=20% toename zwevendstof heeft geen negatief effect op kokkels concentratie >200-300 mg/l zwevend stof heeft sterk negatief effect op kokkels
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Geen
Toetsing aan KRW	

Schelpenwinning

Literatuur	Reijngoud, T.T. (red), 2001. Eindrapport vervolgonderzoek Schelpenwinning. Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland.
Aspect: winning Omschrijving activiteiten	Locatie schelpenbanken, schelpen aanwas, winbare schelpen voorraad en ouderdom schelpenvoorraad
Omschrijving belastingen	– verwijdering schelpen en ander bodemmateriaal (schelpen 7,5 tot 13 % van verplaatst sediment); – effect op morfologie bodem, geulen en platen: veandering bodemsamenstelling, plaatval; – eilandkusten: erosie van eilanden; – zwevend stof: verhoogde troebelheid door uitspoeling en retournering zand en fijn sediment.
Omschrijving effect	Soortgroepen
Geografische afbakening	Vooraf gericht op Waddengebeid zie ook: schelpenwinlocaties binnen 12 mijlszone, zie GIS-kaarten vooral kokkelrijke banken
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – beschrijving schelpenbank als ecotoop: vooral opportunistische soorten (effecten door garnalvisserij?) – effect op morfologie bodem, geulen en platen: kwalitatief; – eilandkusten: kwantitatief kustlijnachteruitgang m/jaar; – zwevend stof: indicatief (niet kwalitatief of kwantitatief). Effecten: – indicatief.
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Belastingen: – effect op morfologie bodem, geulen en platen: kwalitatief; – eilandkusten: kustlijnachteruitgang; – zwevend stof: indicatief. Effecten: – indicatief

Literatuur	Cramer, A. (red), 1998. MER Schelpwinning, ter onderbouwing van landelijk beleid. RIKZ, Den Haag.
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Veranderend patroon en volume schelpenwinning
Omschrijving belastingen	- morfologische structuur en dynamiek; - sedimentatiebalans; - sedimentsamenstelling; - visuele en geluidsverstoring; - troebelheid.
Omschrijving effect	- verandering substraat en biotoop; - bodemfaunabeschadiging; - substraat sessiele- en bodemfauna; - productiviteit algen; - productiviteit zeegrasvelden; - bedekking en berstel bodemfauna.
Geografische afbakening	Delta, Noordzee en Waddenzee, elk als zone tot ongeveer 50 km uit de kust Kaarten met locaties
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belasting: - morfologische structuur en dynamiek: beroerd oppervlak als % van totaal opp. geulen; - sedimentatiebalans: kwantitatief; - sedimentsamenstelling; - visuele en geluidsverstoring; - troebelheid: kwalitatief. Effecten: - verandering substraat en biotoop: kwalitatief; - bodemfaunabeschadiging: indicatief; - substraat sessiele- en bodemfauna; - productiviteit algen: indicatief; - productiviteit zeegrasvelden: indicatief; - bedekking en herstel bodemfauna: kwantitatief (kokkels gevoelig voor 1 – 2 cm slib).
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	

Literatuur	Baan, P.J.A. e.a., 1998. Risico analyse marine systemen (RAM), verstoring door menselijk gebruik. rapport WL T1660.
Aspect: winning	
Omschrijving activiteiten	Omschrijving locaties, volumes
Omschrijving belastingen	mechanische verstoring (o.a. zwevend stof)
Omschrijving effect	onttrekken organismen
Geografische afbakening	Waddenzee en Noordzee
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belasting: – mechanische verstoring: kwantitatief (oppervlak en duur) Effecten: – onttrekken organismen: indicatief
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	
Toetsing KRW	Kwalitatieve omschrijvingen, geen kwantificering

Scheepvaart

Aspect: baggeren	Rapport
	WL, RIKZ, 1998. Risico Analyse Mariene Systemen (RAM). Verstoring door menselijk gebruik. Rapport WL-T1660
Omschrijving activiteiten	Onderhoud vaargeulen wordt beschreven.
Omschrijving belastingen	Beschrijving belastingen vanuit onderhoud vaargeulen IJgeul en Eurogeul wordt beschreven.
Omschrijving effect	Niet in biologische termen
Geografische afbakening	Vaargeulen IJgeul en Eurogeul
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Bagger kwantitatief, effect niet. Oppervlakte waar sediment wordt verwijderd, vertroebeling optreedt en verandering van sedimentsamenstelling optreedt te berekenen (mede op basis van GIS-kaart)
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Omschrijving activiteiten, niet van effect
Toetsing KRW	Verwijdering hoeveelheid substraat is te berekenen, en als % van totaal oppervlak 1- en 12-mijlszone te kwantificeren. Dit komt overeen met % verwijderd substraat.
Aanvullende relevante literatuur	Habitatkaracteristieken van de Nederlandse kustzone (1995). Beleidsgericht ecologisch onderzoek van de Noordzee/Waddenzee. IBN-DLO, NIOZ, RIVO-DLO. (Beschrijving effect troebelheid op bodemdieren)

Literatuur	RIKZ, 2001. Ballast water. An investigation into the presence of plankton organisms in the ballast water of ships arriving in Dutch ports, and the survival of these organisms in Dutch surface and port waters. Report RIKZ/2001.026
Aspect: ballast water	
Omschrijving activiteiten	Omschrijving onderzochte schepen en aard schepen
Omschrijving belastingen	Voor fytoplankton en zoöplankton. Onderzoek naar soortensamenstellingen van fytoplankton en zoöplankton in monsters van 30 schepen en tijdens incubatie in oppervlaktewater havens
Omschrijving effect	In termen van aangetroffen soorten aantallen fytoplankton en zoöplankton in monsters en incubatieopstellingen havenwater.
Geografische afbakening	Havens en schepen in Vlissingen, Rotterdam en Amsterdam
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Kwalitatief, aangetroffen soorten, met onderscheid naar uitheemse en toxische soorten
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Soortensamenstellingen in ballastwater van 30 schepen (containerschepen, multipurpose-schepen, chemicaliëntankers, en bulk carriers) en in het havenwater (Vlissingen, Rotterdam, Amsterdam)
Toetsing KRW	Onderzoek geeft indicatie van mogelijke verspreiding exoten via ballastwater, en conclusie luidt dat het grote invloed kan hebben, maar er is geen kwantificering van wat werkelijk in zee wordt aangetroffen en wat effect is op de relevante groepen (fytoplankton, benthos en macrofyten).

Recreatie

Literatuur	Met de natuur in zee. Rapport project 'Ecosysteendoelen Noordzee', Kennisfase 2001. Expertisecentrum LNV. C.M. Bisseling, C.J.F.M. van Dam, A.C. Schippers, P.van der Wielen, W. Wiersinga.
Aspect:	
Omschrijving activiteiten	Typen recreatie worden omschreven
Omschrijving belastingen	Belasting door afval wordt omschreven
Omschrijving effect	Niet de effecten voor de biologische groepen
Geografische afbakening	Niet specifiek
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Niet
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Geen
Andere relevante literatuur	Belekenis van Noordzeebeheer voor de kustrecreatie, 1998. ZKA Markt en beleid, in opdracht van Directie Noordzee.
Toetsing aan KRW	Geen kwantificatie effecten recreatie

Windmolens

Literatuur	Rapport: E-connection, 2001, Samenvatting Milieueffectrapport offshore windpark Q7-WP,
Aspect:	Hard substraat
Omschrijving activiteiten	
Omschrijving belastingen	Aanwezigheid van buispalen en erosiebescherming
Omschrijving effect	In termen van toename of afname van zooplankton
Geografische afbakening	Rond het aan te leggen offshore windpark
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Kwalitatief, mogelijke consequenties voor toename in biodiversiteit en biomassa
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	
Aspect:	Sedimentsamenstelling
Literatuur	Rapport P.C. Voet, 1999, Inter provinciaal Project Windpark Afsluitdijk, Projectnota/MER, Haskoning BV.
Omschrijving activiteiten	Installatie, exploitatie
Omschrijving belastingen	Erosie, sedimentatie
Omschrijving effect	Plaatselijke verandering sedimentsamenstelling
Geografische afbakening	Plaatselijk, alleen rondom windpark
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Kwalitatief, deels kwantitatief in vergelijking met diameter turbines
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	
Toetsing KRW	Er zijn nog geen windmolens, dus ook nog geen effecten
Literatuur	Samenvatting Milieu-Effectrapport Locatiekeuze Demonstratieproject Near Shore Windpark. Ministerie van VROM, 200.
Omschrijving activiteiten	Locatiekeuzes nearshore windpark
Omschrijving belastingen	Samenvattend overzicht van verwachte belastingen en effecten, met name voor vogels en landschap
Omschrijving effect	Met name voor vogels en landschap, deels onderwaterleven
Geografische afbakening	6 geselecteerde near shore locaties
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Kwalitatief
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Beschrijvend
Toetsing KRW	Nog geen molens aanwezig, dus ook nog geen effect

Offshore-industrie

Literatuur	Generiek document m.e.r. offshore (1999). Oranjewoud, STORK, NOGEPA
Aspect:	Sedimentatie, sedimentsamenstelling, vast afval, onderwatergeluid, ruimtebeslag,
Omschrijving belastingen	Omschrijving van vooronderzoek, proefboringen, winning olie/gas wordt uitgebreid omschreven
Omschrijving effect	
Geografische afbakening	Niet, wel op GIS-kaarten
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Kwalitatief
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Omschrijvend
Aspect:	
Omschrijving activiteiten	
Omschrijving belastingen	
Omschrijving effect	
Geografische afbakening	
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	
Toetsing KRW	Met gecombineerde info (GIS en literatuur zijn effecten redelijk in beeld te brengen

Militaire activiteiten

Literatuur	Baan, P.J.A., M.A. Menke, J.G. Boon, M. Bokhorst, J.H.M. chobben, C.P.L. Haenen, 1998, Risico Analyse Mariene Systemen (RAM), verstoring door menselijk gebruik, WL-T1660
Aspect:	Oefeningen, varen, dumping van munitie
Omschrijving activiteiten	Omschrijving deelactiviteiten en waar mogelijk intensiteitsaanduiding
Omschrijving belastingen	Baan et al, 1998 Kwantificatie van de uitstoot van belastende stoffen, of mate van verstoring
Literatuur Omschrijving effect	Bisseling, C.M., C.J.F.M. van Dam, A.C. Schippers, P. van der Wielen, W. Wiersinga, 2001, Met de natuur in zee, rapportage project "Ecosysteendoelen Noordzee". kennisfase, EC-LNV In termen van biomassa en soortensamenstelling van fytoplankton
Geografische afbakening	Alle militaire terreinen op het NCP
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Baan et al, 1998: Kwantitatief, hoeveelheid uitgestoten stoffen Bisseling et al, 2001: Kwalitatieve effectbeschrijving
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Soortensamenstelling en biomassa van fytoplankton

Visserij

Literatuur	Baan, P.J.A. e.a., 1998. Risico analyse marine systemen (RAM), verstoring door menselijk gebruik. rapport WL T1660.
Aspect: Bodemvisserij Omschrijving activiteiten	– zware boomkorvisserij – bodem-ottertrawl – garnalenvisserij – kokkelvisserij (er wordt in de kustzone alleen op Halfgeknotte strandschelp gevist)
Omschrijving belastingen	– onttrekking van organismen – mechanische verstoring
Omschrijving effect	geen beschrijving
Geografische afbakening	NCP
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – boomkorvisserij: aantal malen omwoeling per jaar = 2 (gemiddeld voor NCP) – bodem-ottertrawl: aantal malen omwoeling per jaar = 0,4 (gemiddeld voor NCP) – garnalenvisserij: aantal malen omwoeling per jaar = 0,13 (gemiddeld voor NCP) – kokkelvisserij: aantal malen omwoeling per jaar = 0,04 (gemiddeld voor kustzone) NB in 12-mijlszone en in 'Scholbox' zijn beperkingen van toepassing op gebruikte vistuig en/of openstelling voor visserij. Effecten:
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	Significante effecten zijn bepaald op basis van het beïnvloede gebied.
Aspect: pelagische visserij Omschrijving activiteiten	pelagische trawl
Omschrijving belastingen	onttrekking van organismen
Omschrijving effect	geen beschrijving
Geografische afbakening	NCP
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – onttrekking van organismen in pk-uren Effecten:
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwalitatieve effecten, geen significantieniveau's

Literatuur	Bergman, M.J.N., N. Daan, R.L.P. Lanter, P. Salz, H. Smits, I. de Vries en W.J. Wolf, 1997. Kansen voor natuur en visserij in de Noordzee, een expertverkenning. Werkdocument IKC Natuurbeheer nr. W-141. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
Aspect: bodenvisserij Omschrijving activiteiten	visserij verdeeld in verschillende soorten visserij
Omschrijving belastingen	– overboord gezet (dood) materiaal – verwijdering hard substraat (veenbanken, hydropoliepen, bryozoën, schelpenbanken)
Omschrijving effect	– effecten op vogels en zeezoogdieren – sterfte bodem dieren – toenamen aaseters: vogels, zeesterren, zwemkrabben, zeeëgels en platvis (Schar)
Geografische afbakening	
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – overboord gezet (dood) materiaal (ton/jaar en % van totaal in visspoor) – sterfte bodem dieren (ton/jaar) Effecten: – geen
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwalitatieve effecten, geen significantieniveau's
Aspect: pelagische visserij Omschrijving activiteiten	visserij verdeeld in verschillende soorten visserij
Omschrijving belastingen	overboord gezet (dood) materiaal
Omschrijving effect	– effecten op vogels en zeezoogdieren – toenamen aaseters: vogels, zeesterren, zwemkrabben, zeeëgels en platvis (Schar)
Geografische afbakening	
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – overboord gezet (dood) materiaal (ton/jaar en % van totaal in visspoor) Effecten: – geen
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwalitatieve effecten, geen significantieniveau's

Literatuur	OSPAR Commission, 2000a. Quality status report 2000. OSPAR Commission, London. en OPSAR Commission, 2000b. Quality status report 2000, Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission, London.
Aspect: bodemvisserij Omschrijving activiteiten	'landing' in tonnen per soort
Omschrijving belastingen	– afval – verrijking – verandering van substraat
Omschrijving effect	verandering van epi- en infauna semantelling effecten op vissen, vogels en zoogdieren
Geografische afbakening	OSPAR region II – Greater North Sea
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – enkele kengetallen Effecten: – niet gekwantificeerd
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwalitatieve effecten, geen significantieniveau's
Aspect: pelagische visserij Omschrijving activiteiten	'landing' in tonnen per soort
Omschrijving belastingen	– afval – verrijking
Omschrijving effect	effecten op vissen, vogels en zoogdieren
Geografische afbakening	OSPAR regio II - Greater North Sea
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – enkele kengetallen Effecten: – niet gekwantificeerd
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwalitatieve effecten, geen significantieniveau's

Literatuur	RIVO, 2001. De Visgemeenschap en de visserij in het Nederlandse kustgebied en de Westelijke Waddenzee.
Aspect: bodemvisserij	– Bevissingsintensiteit en vangsten per type bodemvisserij;
Omschrijving activiteiten	
Omschrijving belastingen	– overboord gezet (dood) materiaal
Omschrijving effect	
Geografische afbakening	Nederlandse kustgebied en Noordzee
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – overboord gezet (dood) materiaal (kg/ha bevestigd gebied) – visvangst (kilo per type schip en visserij) Effecten:
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwantitatieve belastingen
Aspect: pelagische visserij	Bevissingsintensiteit en vangsten per type pelagischvisserij;
Omschrijving activiteiten	
Omschrijving belastingen	– Stripafval (kilo's in 12-mijlszone)
Omschrijving effect	
Geografische afbakening	Nederlandse kustgebied en Noordzee
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Belastingen: – overboord gezet (dood) materiaal (kg/ha bevestigd gebied; – visvangst (kilo per type schip en visserij) Effecten: – geen
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	geen gedefinieerde methodiek
Toetsing KRW	kwantitatieve belastingen

Literatuur	www.noordzee.nl
Aspect: bodemvisserij Omschrijving activiteiten	Ecologische aspecten bodem- en boomkorvisserij
Omschrijving belastingen	Sterfte door wegvangst en passage (% per passage)
Omschrijving effect	Verandering samenstelling bodemfauna (kwalitatief)
Geografische afbakening	Nederlandse kustgebied en Noordzee
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	Verandering samenstelling bodemfauna (kwalitatief)
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	Wetenschappelijk onderzoek
Toetsing KRW	kwalitatieve verandering bodemfauna
Aspect: pelagische visserij Omschrijving activiteiten	nvt
Omschrijving belastingen	
Omschrijving effect	
Geografische afbakening	
Kwalitatief/ Kwantitatief omschreven	
Toegepaste methodiek effectbeschrijving	
Toetsing KRW	