

Nienhuis, P.H. (red) [1985]. Het Grevelingenmeer. Van estuarium naar zoutwatermeer. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek. Natuur en Techniek, Maastricht-Brussel.

Reijnders, P.J.H., Traut, I.M., Ries, E.H. [1990]. Verkennend onderzoek naar de gelijkheden voor het terugzetten van gerevalideerde zeehonden, *Phoca vitulina*, in de Oosterschelde. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. RIN-Rapport 90/10 Texel 1990.

Vos, W.J. de, Twisk, F. [1990]. Bestandsopname bodemvissen Grevelingenmeer augustus 1988. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. Nota GWWS-89.441.



Figuur 4B.A.01 Topografische kaart van de Noordzee. Alle topografische namen en gebiedsaanduidingen die worden gebruikt, staan op deze kaart vermeld.

4B NOORDZEE

4B.A Algemeen

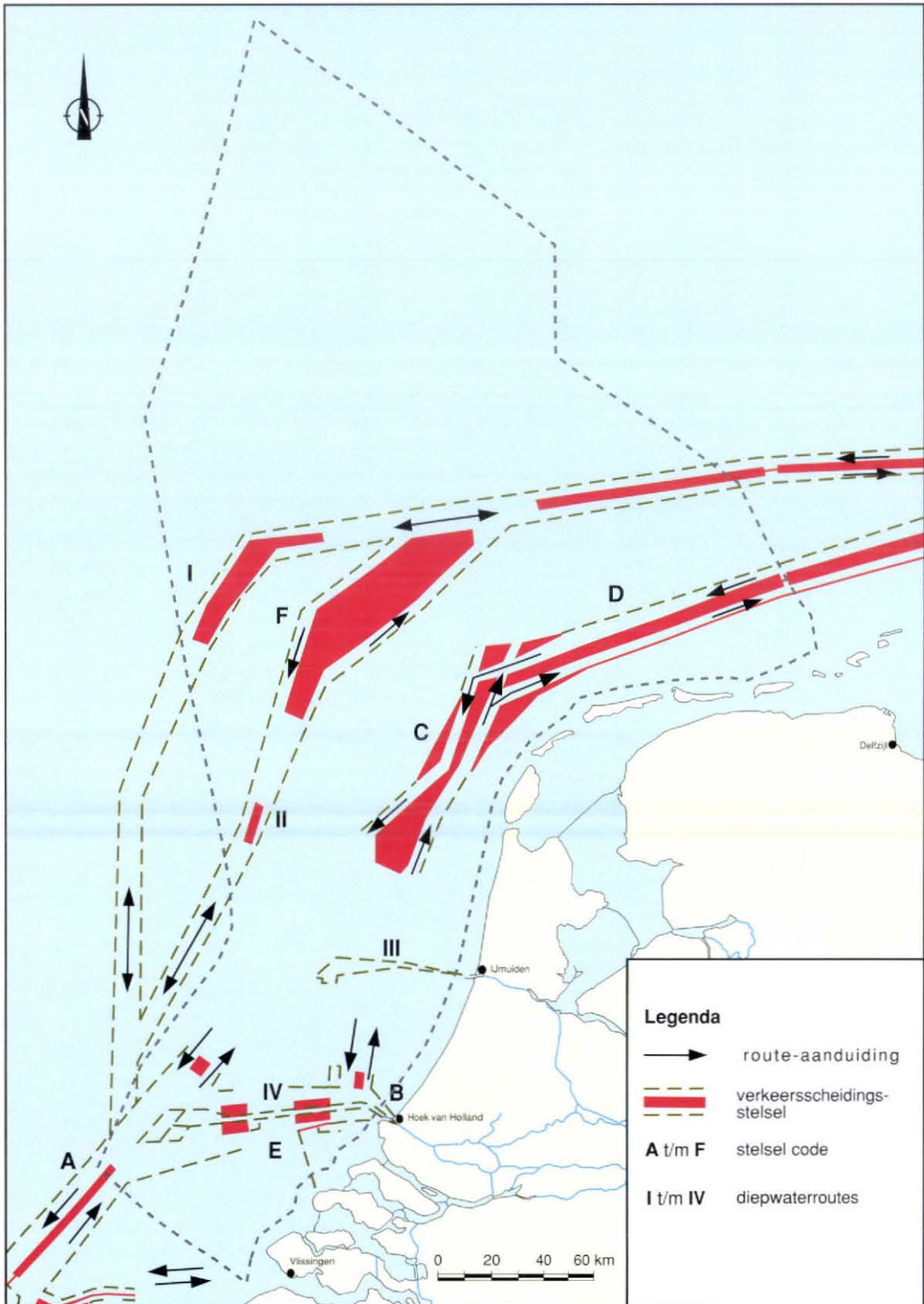
De Noordzee nog steeds belast met verontreinigingen.

De Noordzee, een ondiepe randzee van de Atlantische Oceaan, wordt begrensd door de kusten van Groot-Brittannië, Noorwegen, Zweden, Denemarken, West-Duitsland, Nederland en België. In totaal heeft de Noordzee een oppervlakte van 575000 km², wat ruim 14 maal zo groot is als Nederland. De zuidelijke Noordzee - ten zuiden van de Doggersbank - is gemiddeld slechts 40 meter diep. De noordelijke Noordzee is veel dieper: zo'n 100 à 200 meter en plaatselijk - ten zuiden van Noorwegen - zelfs tot 700 meter. De Noordzee is vergeleken met andere zeeën zeer productief. Rivieren voeren veel voedingsstoffen van het vasteland aan, het zonlicht kan tot ver in de waterkolom doordringen en ook de temperatuur en het zuurstofgehalte zijn gunstig voor de groei van fytoplankton, de basis van de voedselketen.

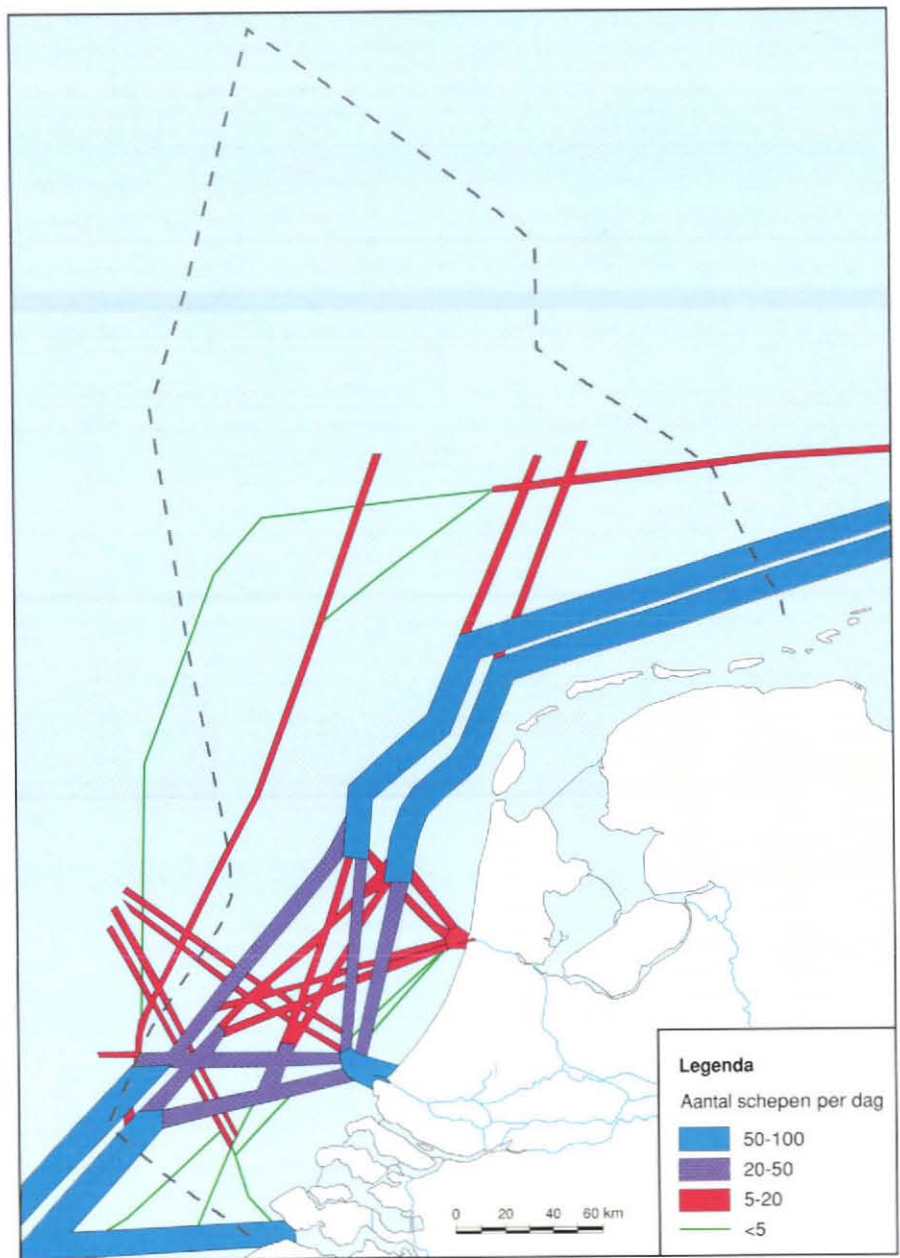
Wie boven de Noordzee vliegt ziet al gauw dat de Noordzee zeer intensief gebruikt wordt. Men ziet een groot aantal en verschillende typen schepen: grote vrachtschepen, tankers, veerboten, vissersboten, bevoorradingsschepen en pleziervaartuigen. Daartussen staan her en der verspreid grote platforms voor winning van olie en gas. Een grote vissersvloot haalt inmiddels elk jaar meer dan een kwart van de aanwezige vis uit de Noordzee. Aan de oevers van de zee recreëren miljoenen mensen.

Ook wordt de Noordzee gebruikt als vuilnisvat voor allerlei verontreinigingen, een functie die hier zeer neutraal (ontvangend) oppervlaktewater wordt genoemd. Via rivieren, atmosfeer, scheepvaart en delfstoffenwinning komen jaarlijks duizenden tonnen zware metalen en organische microverbindingen in de Noordzee terecht.

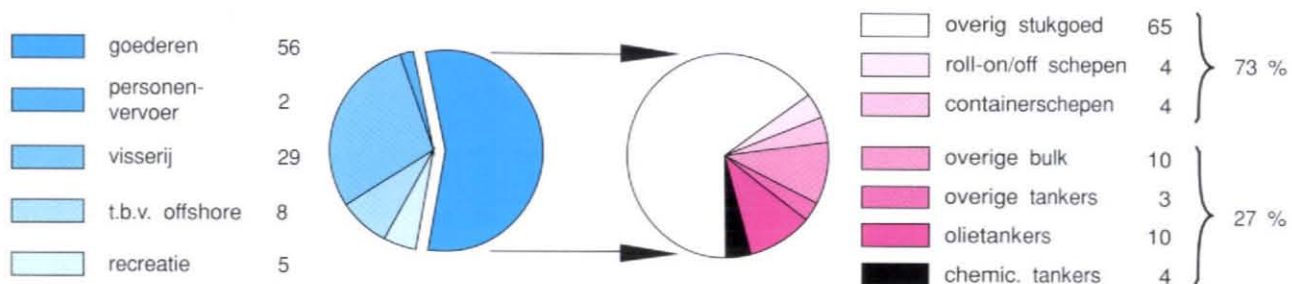
Omdat de functies visserij, scheepvaart, delfstoffenwinning en ontvangend oppervlaktewater in de Noordzee wat betreft omvang en invloed op het watersysteem ver uitschieten boven de andere gebruiksfuncties, krijgen deze in de hiernavolgende beschrijving ook evenredig meer aandacht.



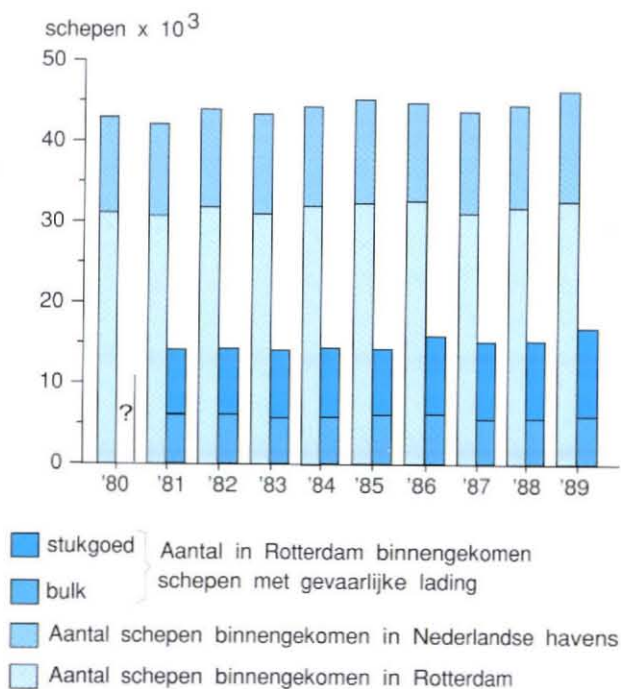
Figuur 4B.F1.01 Havens en routes.
Belangrijke Nederlandse havens, routingsmaatregelen voor de Nederlandse kust 1987.



Figuur 4B.F1.02 Verkeersintensiteit scheepvaartroutes.
Bron: Concept Noordzee-atlas, 1990.

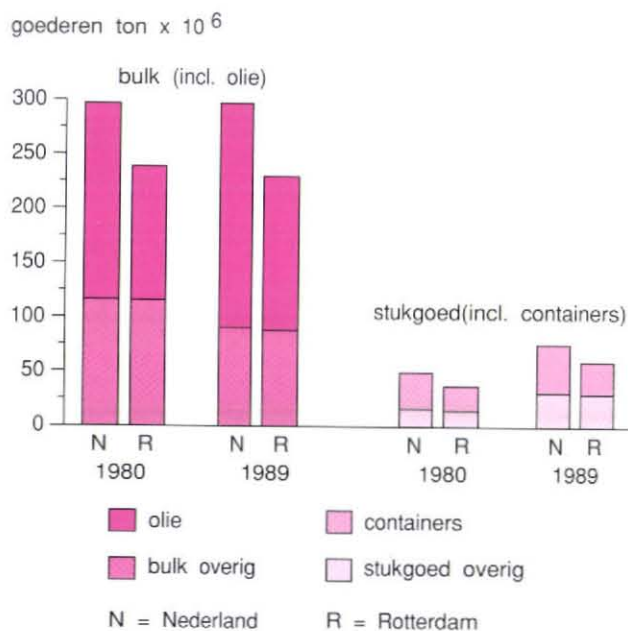


Figuur 4B.F1.03 Scheepvaartverkeer. Samenstelling van het scheepvaartverkeer (in procenten) op het Nederlands Continentaal plat, op basis van scheepsbewegingen (onderzoeksresultaten 1983-1986).



■ stukgoed } Aantal in Rotterdam binnengekomen schepen met gevaarlijke lading
 ■ bulk }
 ■ Aantal schepen binnengekomen in Nederlandse havens
 ■ Aantal schepen binnengekomen in Rotterdam

Figuur 4B.F1.04 Aantal in Nederlandse havens binnengekomen zeeschepen en aantal in Rotterdam binnengekomen schepen met gevaarlijke lading. Bron: Statistiek van de Zeevaart 1985, 1989. CBS



Figuur 4B.F1.05 Overslag van goederen. De totale overslag aan goederen in Nederland (Rotterdam) in miljoen ton. Bron: Statistiek van de Zeevaart 1985, 1989. CBS

4B.F1 Scheepvaart

Typering

Scheepvaartintensiteit en samenstelling

De Noordzee is de drukst bevaren zee ter wereld. De intensiteit van het scheepvaartverkeer op de Noordzee werd in 1979 geschat op 420000 scheepsbewegingen per jaar.

Hiervan vindt 60% plaats op het Nederlandse Continentaal Plat. Van het totaal is 37% gericht op de Nederlandse havens. Vooral bij de aanlooproutes van de grotere zeehavens is er een sterke concentratie van verkeersstromen (Figuur 4B.F1.02). Figuur 4B.F1.03 toont de verdeling van het scheepvaartverkeer over de diverse categorieën op basis van scheepvaartbewegingen.

Scheepvaartroutes

De groei van de verkeersintensiteit en daarmee van het aantal ongevallen heeft geleid tot het instellen van verkeersscheidingstelsels. Behalve het scheiden van tegengestelde verkeersstromen heeft deze vorm van routing ook een afstemming van scheepvaartverkeer met andere activiteiten (met name mijnbouw) ten doel.

Een andere routeringsmaatregel is de instelling van diepwaterroutes, voor schepen met grote diepgang. Tenslotte bestaan er routes, zoals de route op ongeveer 40 mijl van de Nederlandse kust, voor schepen groter dan 10000 ton, die zijn geladen met gevaarlijke stoffen (Figuur 4B.F1.01).

Ladingen

Van de lading die in 1980 over de gehele wereld over zee werd vervoerd ging 10% (347 ton) naar, vanuit of via Nederland. In 1989 kwamen in Nederlandse havens ca. 46000 schepen binnen en werd 373 miljoen ton lading aan- en afgevoerd, waarvan zo'n 290 miljoen ton via Rotterdam.

Een onderzoek over de periode 1983-1986 liet zien dat ongeveer tweederde deel van de handelsvloot een ladingscapaciteit heeft die kleiner is dan 10 duizend ton.

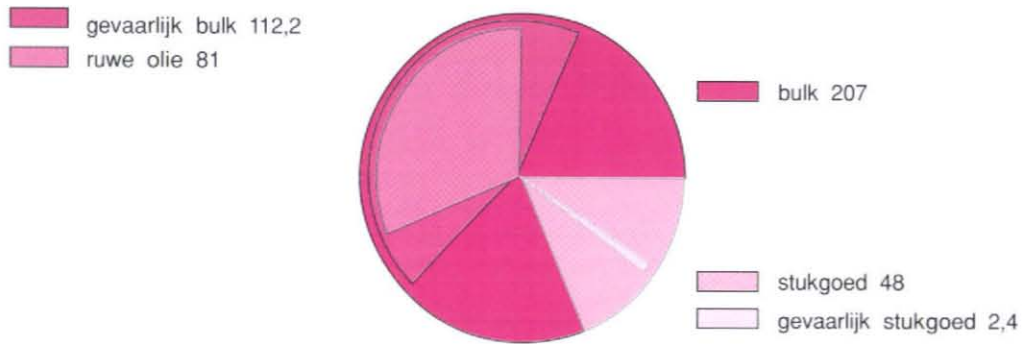
Schepen met een ladingscapaciteit groter dan 100 duizend ton maken slechts 2,6% uit van het totaal, maar vervoeren wel 30% van de totale lading, voornamelijk ruwe olie en erts in bulk.

Trend

Aantal vrachtschepen

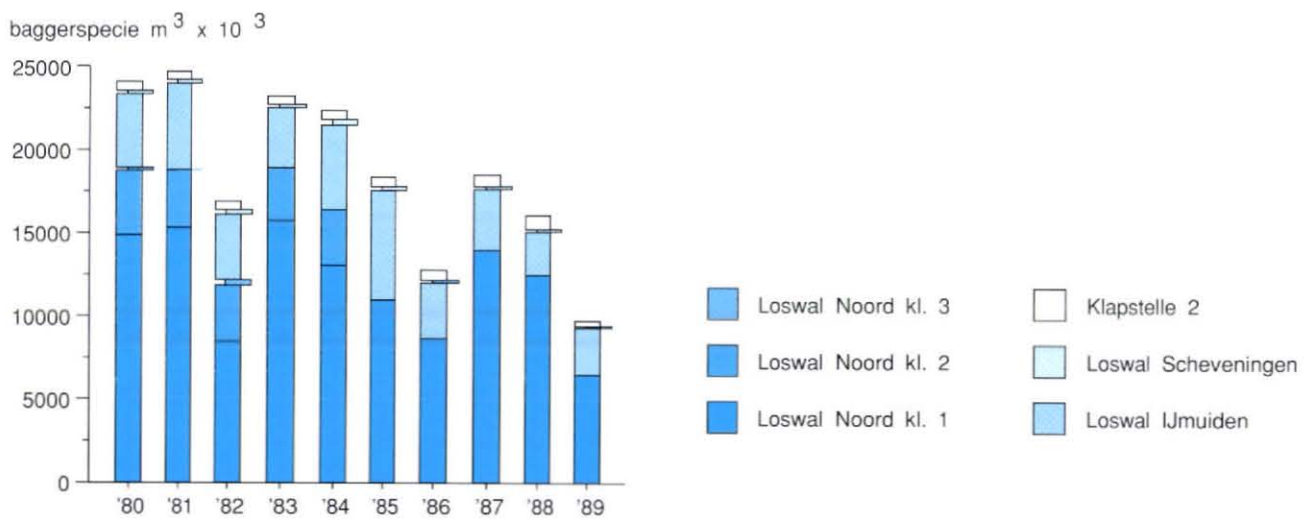
Het aantal in Nederlandse havens binnengekomen zeeschepen heeft de afgelopen jaren gefluctueerd, maar is niet significant veranderd. Ditzelfde geldt voor schepen met bestemming Rotterdam (Figuur 4B.F1.04).

In de jaren '80-'89 nam het vervoer van stukgoed toe en met name het vervoer met gebruik van containers (Figuur 4B.F1.05).



hoeveelheden in miljoen ton

Figuur 4B.F1.06 Vervoer van en naar Rotterdam.
Hoeveelheden vervoerde gevaarlijke stoffen van en naar Rotterdam in 1987.
Bron: Veiligheid als produkt: inventarisatie, 1990 Gem. havenbedr. Rotterdam.



Figuur 4B.F1.07 Baggerspecie.
Gestorte baggerspecie in m³, ten gevolge van onderhoud van havens en toegangsheulen.
Bron: jaaropgaven Oslocie, 1980-1989, Dir. Noordzee, RWS

Gevaarlijke lading

Van de totale hoeveelheid lading die in 1987 van en naar Rotterdam werd vervoerd was 45% „gevaarlijk” (Figuur 4B.F1.06). Onder gevaarlijk verstaan we hier lading, die aan de hand van verschillende gevaarsaspecten is onder te brengen in een van de IMDG-(International Maritime Dangerous Goods)klassen. De klassering gaat uit van gevaarsaspecten voor de mens en niet van milieurisico.

Van de hoeveelheid vervoerde gevaarlijke bulk is 97% onder te brengen in klasse 3: brandbare vloeistoffen. Hiervan is 75% ruwe olie.

De afgelopen 10 jaar is het aantal schepen met gevaarlijke lading naar Rotterdam met 35% toegenomen (figuur 4B.F1.04).

Beïnvloeding watersysteem

De beïnvloeding hangt enerzijds samen met de scheepsactiviteit zelf, anderzijds met het scheppen van de voor het scheepvaartverkeer vereiste voorwaarden, zoals aanleg en het onderhoud van de scheepvaartgeulen. De toename van het containervervoer ten koste van bulkvervoer is gunstig voor het watersysteem omdat containers na een ongeval makkelijker zijn te bergen. De beïnvloeding is te verdelen in chronisch en incidenteel (calamiteiten).

1a Chronische beïnvloeding door operationele lozingen

Bij operationele lozingen kan onderscheid gemaakt worden tussen:

- Bilgewater, in de romp verzameld lekwater dat resten smeer- en stookolie bevat. Het bilgewater wordt verzameld en regelmatig geloosd.
- Ballast- en waswater van tankers, dat met olie of chemicaliën verontreinigd is.
- Huishoudelijk afval, zoals vast afval (levensmiddelen, verpakkings- en beschermingsmateriaal, roet, roest en verfschraapsel) en afvalwater.
- Emissie van uitlaatgassen. De omvang van deze verontreiniging is afhankelijk van het aantal scheepsbewegingen, ladingcapaciteit en de vervoerde lading. De aangegeven omvang is een grove schatting.

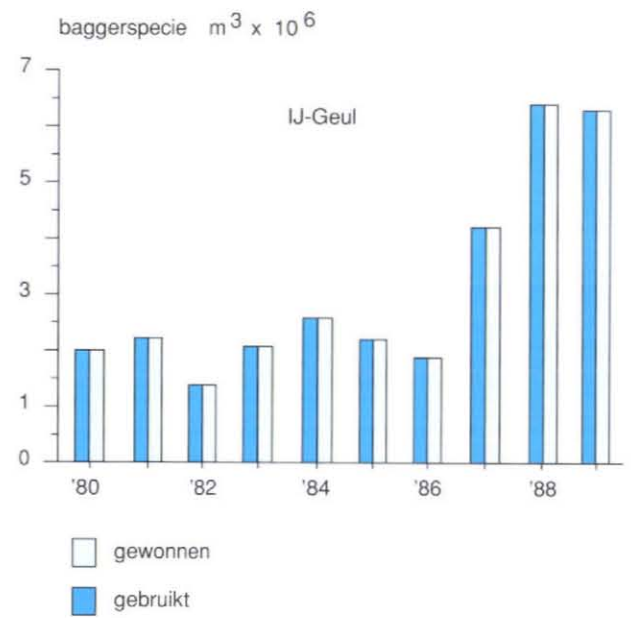
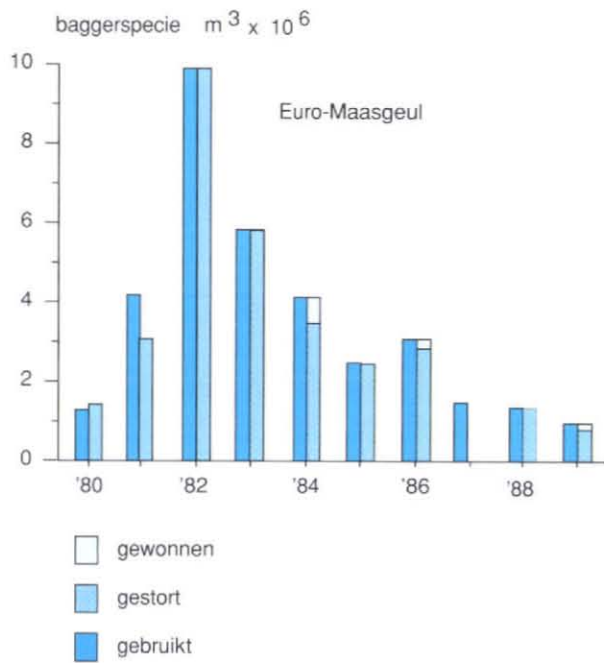
In 4B.F5 ONTVANGEND OPPERVLAKTEWATER wordt op de hoeveelheden olie en chemicaliën ingegaan.

1b Chronische beïnvloeding door aanleg en onderhoud van geulen

In Nederland wordt voor het op diepte houden van vaargeulen en havens jaarlijks ca. 45 miljoen m³ havenslib gebaggerd, waarvan ongeveer de helft uit de Rijnmond. Een deel van deze baggerspecie, sinds 1985 alleen de licht verontreinigde (Klasse I), wordt in zee gestort.

Figuur 4B.F1.07 geeft aan om welke hoeveelheden het ging in de jaren '80-'89. De input van verontreinigingen staat vermeld in 4B.F5 ONTVANGEND OPPERVLAKTEWATER.

Ook buitengaats worden vaargeulen verdiept. Sinds de verdieping van de Europeul in 1987 kunnen daar schepen met een diepgang van 22,5 meter naar binnen lopen.



Figuur 4B.F1.08 Zandwinning.
 Zandwinning in m^3 , ten gevolge van geulverdiepingen onderhoud buitengaats.
 Bron: jaaropgaven Oslocie, 1980-1989.



Figuur 4B.F1.09 Havenontvangstinstallaties in Nederland

Zowel ter plekke van verdiepingswerkzaamheden als op de stortplaatsen worden de bodemflora en -fauna aangetast en verandert de bodemtopografie. Het combineren van geulverdieping met zandwinning reduceert de omvang van dit type effecten. In de Euro-Maasgeul is deze combinatie in de jaren '80-'89 nauwelijks toegepast.

Het zand uit de Y-geul gaat daarentegen volledig naar de zandhandel (Figuur 4B.F1.08).

2 Calamiteuze beïnvloeding door operationele lozingen

Tussen 1980 en 1989 hebben zich op het NCP 18 ongevallen voorgedaan met gevaar voor het mariene milieu en/of de mens. Tot 1986 1 tot 3 per jaar, daarna 3 tot 5 per jaar. Bij 2 ongevallen waren olieplatforms betrokken.

Van de ongevallen werd 40% veroorzaakt door aanvaringen en 20% door problemen met de lading: broei, brand, explosie, schuiven.

Beleid/Maatregelen

Voor de scheepvaart geldt op milieugebied: terugdringen van verontreiniging vanaf schepen met olie en chemicaliën door internationale afspraken, wetgeving en controle. Dit heeft geleid tot maatregelen betreffende:

- operationele lozingen: normen, controle, vervolging, aflevering en
- calamiteuze lozingen: verkeersveiligheid scheepvaart, bestrijding olie en chemicaliën, aansprakelijkheid, berging.

Voorts zijn er dan nog maatregelen te noemen aangaande activiteiten die met scheepvaart samenhangen, zoals geulverdieping en baggerstort. Hieronder zullen we volstaan met een aantal maatregelen waarvan de effecten reeds zichtbaar zouden moeten zijn.

Maatregelen ter beperking verontreiniging door olie en chemicaliën

In het kader van het MARPOL-verdrag, een internationaal verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen, is in oktober 1983 annex I internationaal in werking getreden. Annex I reguleert de lozing van bilgewater en van met olie verontreinigd was- en ballastwater, met o.a. een verbod op de lozing van bilgewater binnen 12 mijl (20 km) uit de kust en ballast- en waswater binnen 50 mijl (80 km) uit de kust. Annex II, die het wassen van chemicaliëntankers regelt, volgde in april 1987, met o.a. een verbod op lozingen van ballast- en waswater binnen 12 mijl (20 km) uit de kust en bij een waterdiepte van minder dan 25 m.

In Nederland zijn 35 havens aangewezen die moeten beschikken over de in de wet genoemde havenontvangstinstallaties (HOL's) voor olie, chemicaliën en scheepsvuilnis. Op de derde Noordzee ministersconferentie is besloten het gebruik van HOL's te bevorderen (Figuur 4B.F1.09).

De kosten voor het in ontvangst nemen van afvalstoffen worden verhaald op de schepen die het vuil afgeven. Het is niet bekend wat er daadwerkelijk bij de HOL's is afgegeven sinds de in werking treding van Marpol I en II.



Foto 17 Het scheepvaartverkeer vereist een bepaalde diepte in de geul.

In internationaal verband is aan de Noordzee de status gegeven van „special area” met betrekking tot het lozen van huishoudelijk afval, zodat dit vanaf februari 1991 niet meer in de Noordzee mag worden gestort (Marpol annex 5), en dus ook bij de HOI's afgeleverd moet worden.

Maatregelen voor het storten van baggerspecie

Sinds de ingebruikneming van opslagdepots voor havenslib (de Slufter in 1985 en de Papegaaiebek in 1987) wordt het sterk vervuilde slib uit het Rijnmondgebied, klasse II en III, niet meer in zee gestort. Een deel van het havenslib uit IJmuiden is - eveneens uit milieuhygiënische overwegingen - opgeborgen in de voormalige averijhaven van IJmuiden. De resterende specie (klasse I) gaat naar zee. Tot 1989 werd in Rijnmond een geografische indeling gehanteerd om de specie te beoordelen. Het gebied van herkomst bepaalde de kwaliteitsklasse. Om de baggerspecie uit de verschillende havens uniform te kunnen beoordelen is er een nieuw beoordelingssysteem ontwikkeld, dat toegepast zal worden op alle specie uit op zee lozende havenregio's, zoals Rijnmond, IJmond, Scheveningen en de Eemshaven.

De baggerspecie wordt getoetst op kwaliteit (maximaal gehalte per verontreinigende stof) en kwantiteit (maximaal naar zee af te voeren jaarvracht per verontreinigende stof). De normen die op dit moment gehanteerd worden zijn gebaseerd op de waarden voor baggerspecie die in 1988 in zee werd verspreid en mogen die niet overschrijden (standstill beginsel).

4B.F2 Kabels en buisleidingen

Typering

Er ligt in de Nederlandse Noordzee bodem ongeveer 1100 km buisleiding, waarvan 100 km olieleiding en 1000 km gasleiding (zie ook hoofdstuk 4B.F4 Delfstoffen). De diameter van deze leidingen varieert van 7 tot 90 cm. De leidingen zijn opgebouwd uit een stalen mantel, een corrosiebestendige coating en een betonnen beschermmantel. De laatste heeft twee functies: het aanbrengen van extra gewicht om de leiding op zijn plaats te houden, en het bieden van bescherming tegen klappen van ankers, vistuig, etc.

Beïnvloeding watersysteem

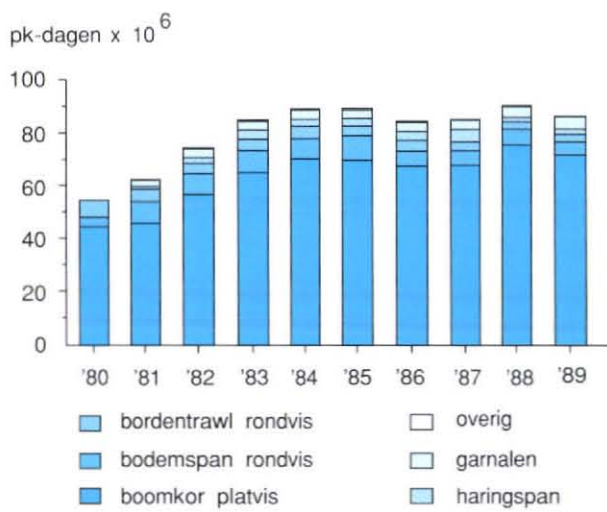
Tot op heden hebben de volgende incidenten plaatsgevonden. In 1988 is er een aanvaring geweest tussen het schip 'Vinca Gorthon' en een olieleiding. Hierbij is 70 ton olie vrijgekomen.

Bij de januaristorm van 1990 heeft een betonnen verankering van een meetboei een afsluitkraan van een gasleiding weggeslagen. Hierbij is een hoeveelheid gas weggestroomd. Verder treden er af en toe minieme lekkages op waarbij het gaat om 'enkele liters' olie.

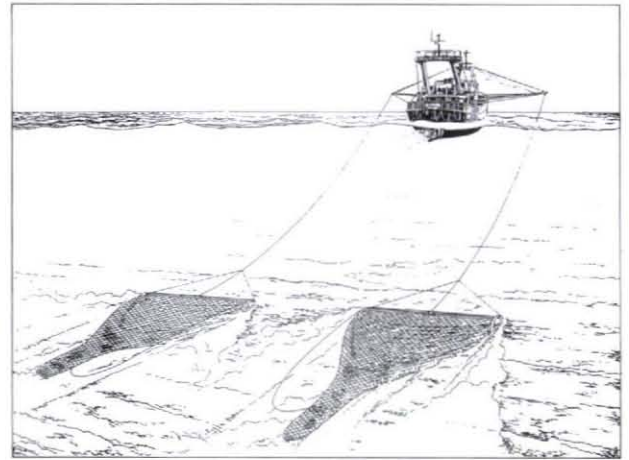
Op het Engelse deel van de Noordzee hebben zich enige ongelukken voorgedaan door pijpleidingbreuken. De effecten op het ecosysteem door olie staan beschreven in hoofdstuk 4B.D2.C3.



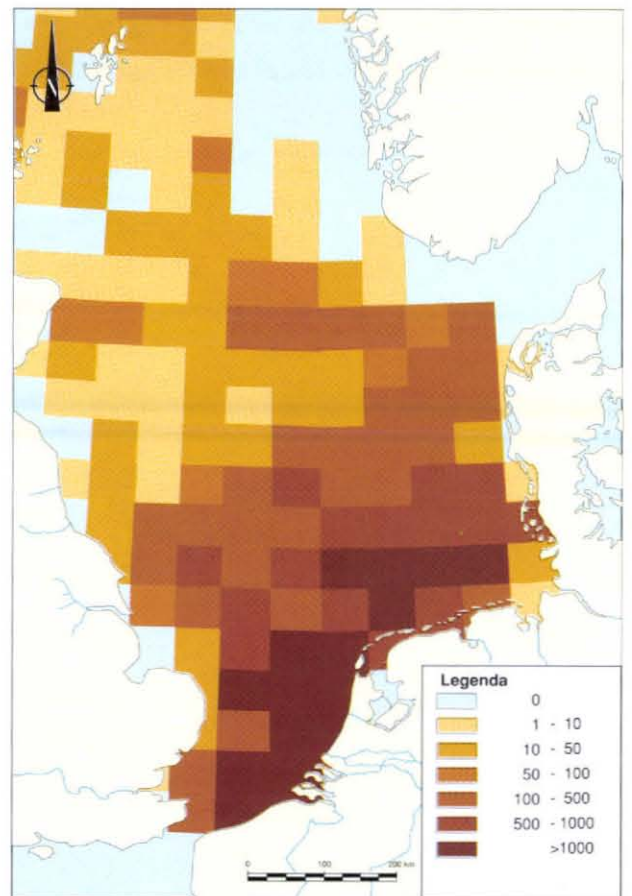
Figuur 4B.F3.01 Belangrijke visserijhavens. Ices gebiedsindeling en Nederlands Continentaal Plat.



Figuur 4B.F3.03 Visserij-inspanning. Visserijinspanning Nederlandse kottervisserij uitgedrukt in miljoen pk*dagen. Bron: Visserij in cijfers, LEI 1980/1989.



Figuur 4B.F3.02 Schematische weergave boomkorvisserij.



Figuur 4B.F3.04 Visserij-intensiteit van de Nederlandse vloot in visdagen. Het aantal visdagen is gebaseerd op ingeleverde logboeken van Nederlandse vissersschepen in 1988, het totaal aantal visdagen bedroeg ca. 65.000. Bron: NZ-Atlas.

4B.F3 Visserij

Typering en trend

Vangstmethoden en visserij-intensiteit

Aan de hand van vismethode kan de beroepsvisserij worden onderverdeeld in twee hoofdvormen: de pelagische en de bodemvisserij. De pelagische visserij wordt voornamelijk uitgevoerd met grote vriestrawlers in de centrale en zuidelijke Noordzee. Men vist hierbij met zweefnetten op soorten die zich in scholen vrij in de waterkolom ophouden, zoals haring en makreel. De visserij op rondvis, platvis en garnalen vindt dicht bij de kust plaats met behulp van netten die over de bodem worden gesleept.

In aantal schepen, aantal opvarenden en waarde van de aangevoerde vangst is de boomkorvisserij de belangrijkste sector van de Nederlandse visserij. De visserij-inspanning van de boomkorvisserij is tussen 1980 en 1984 met 60% toegenomen en vertegenwoordigde in 1989 83% van de totale inzet van de visvloot (Figuur 4B.F3.03 en 04).

De omvang en samenstelling van de Nederlandse vissersvloot

De Nederlandse zeegaande vissersvloot bestond eind 1989 uit 573 kotters en 13 vriestrawlers, met een gezamenlijk motorvermogen van 650 duizend pk. De vriestrawlers vissen met een pelagische trawl, waarbij de hele vangst diepgevroren wordt aangevoerd. De kotters maken gebruik van een aantal verschillende vistuigen.

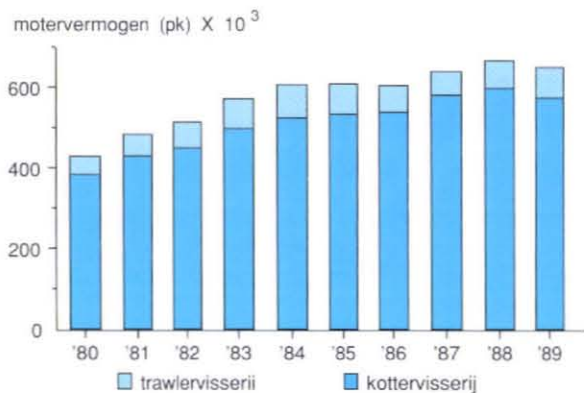
Trend

Sinds 1984 is er een teruggang te zien in het totale aantal vissersschepen. Desondanks blijft in de jaren '80-'89 het totaal en gemiddeld motorvermogen van de vloot duidelijk stijgen. Er vindt kortom een verschuiving plaats naar schepen met een grotere motorcapaciteit (Figuur 4B.F3.05, 06, 07). Dit betekent dat zwaardere vistuigen kunnen worden toegepast, een hogere sleepsnelheid kan worden gerealiseerd en een groter gebied kan worden bevestigd.

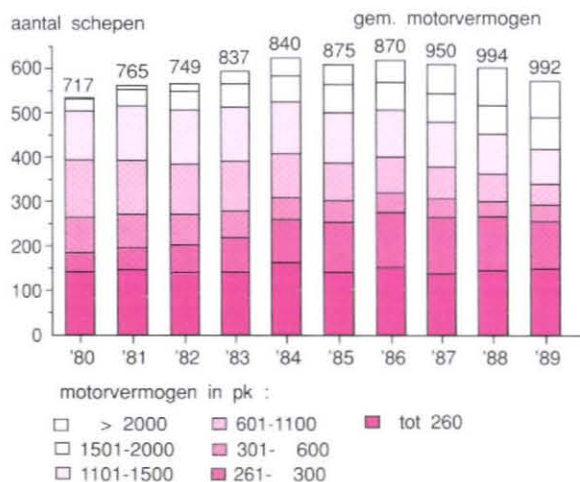
De omvang van de groep kotters van ca. 300 pk is tussen 1980 en 1987 verdrievoudigd. De belangstelling voor dit scheepstype kwam voort uit beperkingen voor de visserij binnen de 12-mijlszone (20 km) (motorvermogen max. 300 pk) en werd gestimuleerd door EG-subsidies (Eurokotter). Dit betekende een toename van de visserijdruk in de kustzone. In 1988 is de besomming (opbrengst van de vangsten op de visafslag) van de kottervloot voor het derde achtereenvolgende jaar gedaald (Figuur 4B.F3.08), ondanks een toename van de totale visserij-inspanning, gemeten in pk-dagen, met als resultaat een daling van de financiële produktiviteit (opbrengst per pk-dag). Het aandeel van de boomkorvisserij in de totale besomming bedroeg in 1988 ca. 78%.

Vangsten

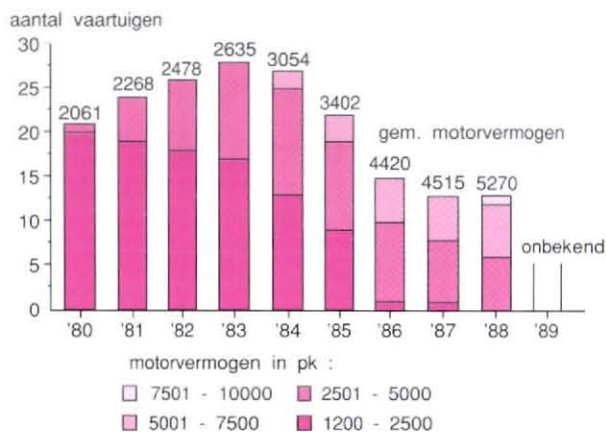
De internationale visvangsten uit de Noordzee zijn in de afgelopen decennia sterk gestegen. Vangsten namen toe van ca. 1,5 miljoen ton in 1960 tot ongeveer 3,5 miljoen ton per jaar in de 70-er jaren.



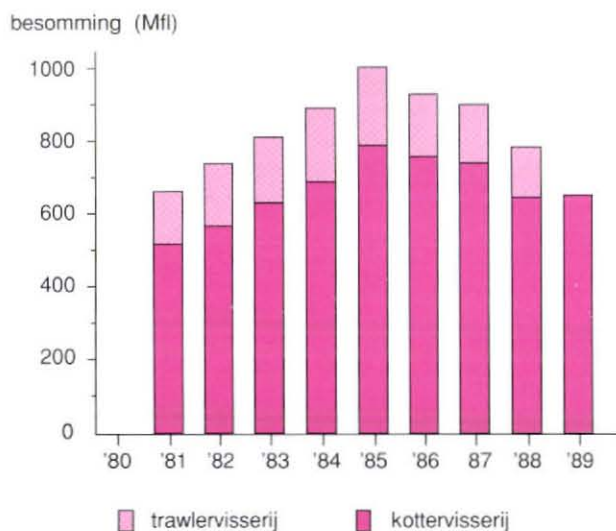
Figuur 4B.F3.05 Motorvermogen. Totaal motorvermogen (1000 pk) van de vloot van de zee- en kustvisserij (steeds per 31 december). Bron: Visserij in cijfers, LEI 1985/1989



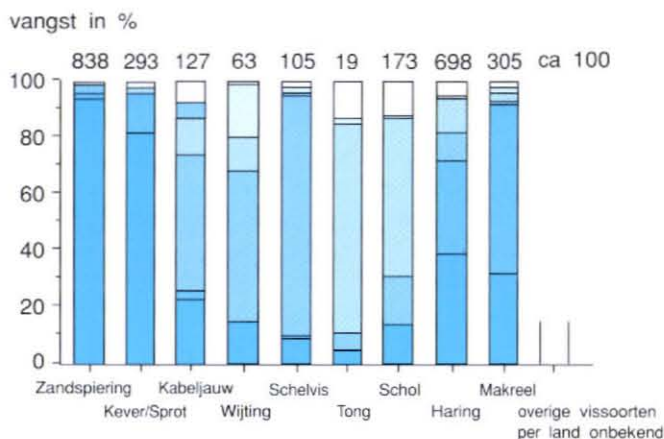
Figuur 4B.F3.06 Kottervloot. Aantal vaartuigen in de kottervloot naar motorvermogen (pk). Bron: Visserij in cijfers, LEI 1985/1989



Figuur 4B.F3.07 Trawlervloot. Aantal vaartuigen in de trawlervloot naar motorvermogen (pk). Bron: Visserij in cijfers, LEI 1985/1989



Figuur 4B.F3.08 Besomming. Opbrengst van de Nederlandse zee- en kustvisserij in miljoenen guilders. Bron: Visserij in cijfers, LEI 1985/1989



Figuur 4B.F3.09 Noordzeevangst. Vangstverdeling Noordzeelanden per soort in %, totale Noordzeevangst per soort in 1000 ton. Totaal aandeel van de vangsten op de Noordzee per land in % (1988, gerapporteerde vangsten). Bron: ICES Co-operative Research Report 1989.

Deze toename is voor een groot deel toe te schrijven aan de explosieve stijging van de industrie-visserij tot ruim 60% van het vangsttotaal. De instorting van de haringvisserij in de '70-er jaren in de Noordzee evenals de quotaregelingen zijn redenen voor een afname van de vangst tot de huidige ca. 2,7 miljoen ton jaarlijks. Dit is ruim een kwart van het totale geschatte visgewicht van 9,7 miljoen ton in de Noordzee. Deze vangsthoeveelheid is voor een klein gebied als de Noordzee uitzonderlijk hoog. Het komt neer op een jaarlijkse hoeveelheid van ca. 3,4 ton per km². Daarmee behoort de Noordzee tot de produktiefste zeeën van de aarde. Denemarken, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk nemen het grootste deel van de visvangst voor hun rekening met vangstaandelen in 1988 van resp. 42%, 27% en 15%. Nederland volgt met 10% (Figuur 4B.F3.09).

Een hoge visserij-intensiteit kan er toe leiden dat veel jonge vissen worden weggevangen terwijl ze nog volop in de groei zijn, waardoor de produktiecapaciteit onvolledig benut wordt (groei-overbevissing) en kan zelfs tot gevolg hebben dat de paaistand niet meer voldoende is om weggevangen exemplaren te vervangen (recruitment-overbevissing).

Trend

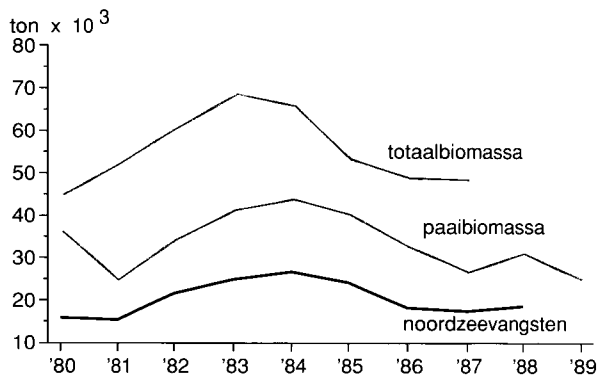
In 1989 was de visvangst van de Nederlandse vissersvloot ten opzichte van 1980 meer dan verdubbeld en werd ca. 300 duizend ton vis uit de Noordzee opgevisst. Ook de vangst van garnalen is toegenomen. In 1989 bedroeg de Nederlandse vangst 7572 ton ten opzichte van 6000 ton in 1980 (+26%). Van deze hoeveelheden was ca. 60% afkomstig van de kustzone van de Noordzee.

De Noordzeevangst van industrievis is ten opzichte van de jaren '70 afgenomen en heeft in de periode '80-'89 gefluctueerd tussen 1 en 1,5 miljoen ton. De vangsten van de zandspiering vertonen een stijging en zijn in de jaren '80-'89 periode verdubbeld tot de gigantische hoeveelheid van meer dan 1 miljoen ton. Hoe deze vangsten zich verhouden tot de populatieomvang van deze vissoort is niet bekend.

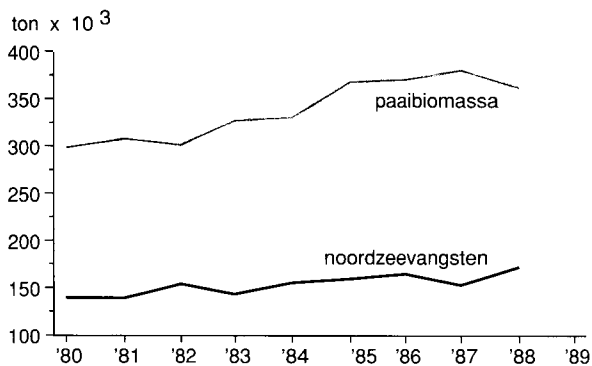
Adviescomité's van de International Council for Exploration of the Sea (ICES), waarvan ieder land dat visserijbelangen heeft lid is, maken schattingen van de populatieomvang van een aantal commerciële vissoorten aan de hand van vangstgegevens en eigen onderzoeksvangsten. Een probleem bij de berekeningen wordt gevormd door onbetrouwbaarheid van de vangstgegevens. Als voorbeeld kan worden genoemd de door het ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij aangegeven overschrijding van de gerapporteerde tong- en kabeljauwvangsten met mogelijk 50% (1989).

In de figuren 4B.F3.10 t/m 15 zijn voor de periode '80-'89 de jaarlijkse gerapporteerde vangsten van een aantal vissoorten aangegeven in relatie tot de visstand/paaistand.

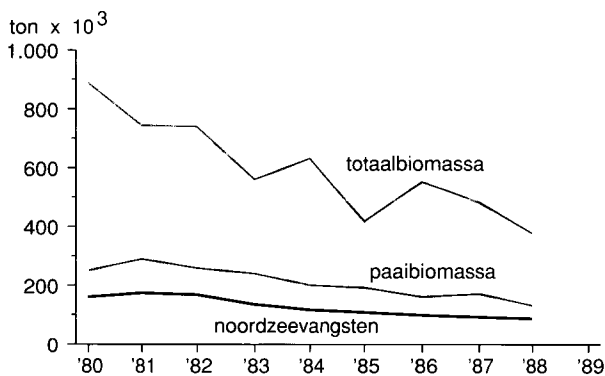
Terwijl het haringbestand toeneemt, is de trend bij de rondvis afnemend. Het exploitatieniveau van de Noordzeekabeljauw, schelvis en wijting is erg hoog. Het merendeel van de vangst bestaat uit 1 en 2 jarige niet paairijpe vis. Per jaar verdwijnt meer dan 2/3 van deze vissoorten in de Noordzee door vangst en natuurlijke sterfte. De scholbiomassa is redelijk stabiel. De toestandsbeoordeling van de diverse vissoorten wordt sterk belemmerd door het ontbreken van de exacte vangstgegevens.



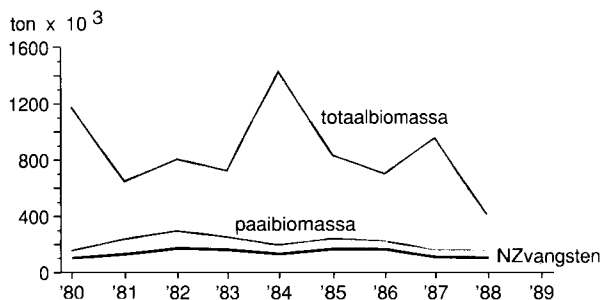
Figuur 4B.F3.10 Tong.
De tong is sterk overbevist. De jaren '80 gaven in verhouding tot voorgaande jaren lage paaistanden te zien. De ICES adviesgroep raadt aan het exploitatieniveau van nog niet paarrijpe tong terug te dringen door het aanwijzen van „kinderkamer” gebieden, waar niet of onder zeer bepaalde voorwaarden gevist mag worden.



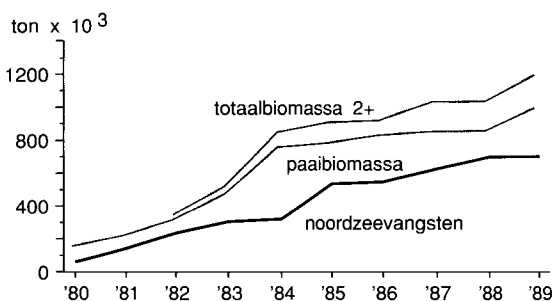
Figuur 4B.F3.11 Schol.
De schol vertoonde in de jaren '80-'89 een stijgende paaiestand en enkele zeer sterke jaarklassen.



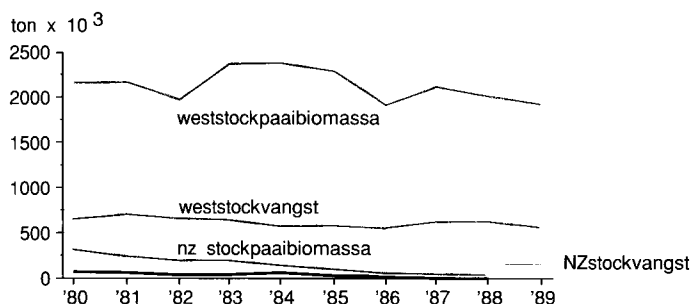
Figuur 4B.F3.12 Kabeljauw.
Het exploitatieniveau van de Noordzeekabeljauw- Schelvis en- Wijting is erg hoog. Het merendeel van de vangst bestaat uit 1 en 2 jarige paarrijpe vis, per jaar verdwijnt meer dan 2/3 van deze vissoorten in de Noordzee door vangst en natuurlijke sterfte. De vangsten in 1988 waren de laagste in 20 jaar. De kabeljauwstock is gezakt tot een niveau waarop de jonge aanwas onvoldoende is om de stock in stand te houden.



Figuur 4B.F3.13 Schelvis.
Hoewel 1983 een goede jaarclass produceerde heeft deze niet tot een verhoging van de paaiestand geleid. In de periode 1984 tot 1989 is alleen de jaarclass 1986 van een gemiddeld niveau. Deze jaarclass vormde in 1988 bijna de helft van de totale biomassa.



Figuur 4B.F3.14 Haring.
Na een vangstverbod in 1977, mag er sinds 1981 weer op haring gevist worden. De (paai)biomassa is sindsdien nog steeds toegenomen, hoewel sinds 1984 met afnemende snelheid. De vangst bestaat voor 20 tot 25 % uit haring jonger dan twee jaar, hetgeen een enorm verlies aan productiepotentieel betekent.



Figuur 4B.F3.15 Makreel.
De biomassa van de makreel in de Noordzee is moeilijk aan te geven omdat het hier gaat om twee populaties: de Noordzee en de westelijke populatie. De laatste wordt in de tweede helft van het jaar in de noordelijke Noordzee aangetroffen. De totale vangst van beide populaties in 1989 bedroeg ca. 570 duizend ton versus een toegestane vangst van ca. 530 duizend ton. Het aandeel van de Noordzeemakreel in de totale vangst is heel gering (2000 tot 5000 ton) omdat deze populatie in vergelijking met de westelijke populatie heel klein is (3 %).
Bron: figuur 4B.F3.10 t/m 15: ICES Co-operative Research Reports 1985, 1986, 1989, rapporten ICES werkgroepen: platvis, makreel, rondvis 1990.

Ongerapporteerde vangsten, vangsten waarvoor een onjuist vangstgebied wordt aangegeven en het overboord zetten van bij de vangst dodelijk beschadigde en ondermaatse vis maken het moeilijk de werkelijke situatie in te schatten. De cijfers moeten dan ook gezien worden als een globale indicatie.

Consumptiekwaliteit

De waterkwaliteit beïnvloedt de kwaliteit van de vis voor menselijke consumptie. Er is derhalve een norm vastgesteld voor gehalten cadmium, lood, kwik en 7 PCB-congeneren in vis en visproducten (hoofdstuk 3). In de periode '80-'89 hebben de hoeveelheden van bovengenoemde stoffen in monsters tong, haring en kabeljauwvlees uit de Noordzee de Nederlandse consumptienormen niet overschreden. In het algemeen voldoen de gemeten gehalten ruimschoots aan de norm.

Ook de aanzienlijke gehalten PCB's die vooral in kabeljauwlever van de zuidelijke Noordzee voorkwamen, overschreden de Nederlandse norm niet. Getoetst aan de in Duitsland geldende normen voor PCB's in kabeljauwlever kwam een aantal PCB-congeneren voor de zuidelijke Noordzee wel regelmatig te hoog uit (Figuur 4B.F3.16).

De Nederlandse normwaarden in vislever zijn nogal ruim gesteld in vergelijking met andere landen. Mogelijk is dit ingegeven door de lage consumptie van vislever. In de periode '80-'89 is geen trend zichtbaar. Wel is duidelijk dat de gehalten aan PCB's in kabeljauwlever afnemen van de zuidelijke naar de noordelijke Noordzee.

Zie ook 4B.D2 CHEMISCHE TOESTAND.

Beïnvloeding watersysteem

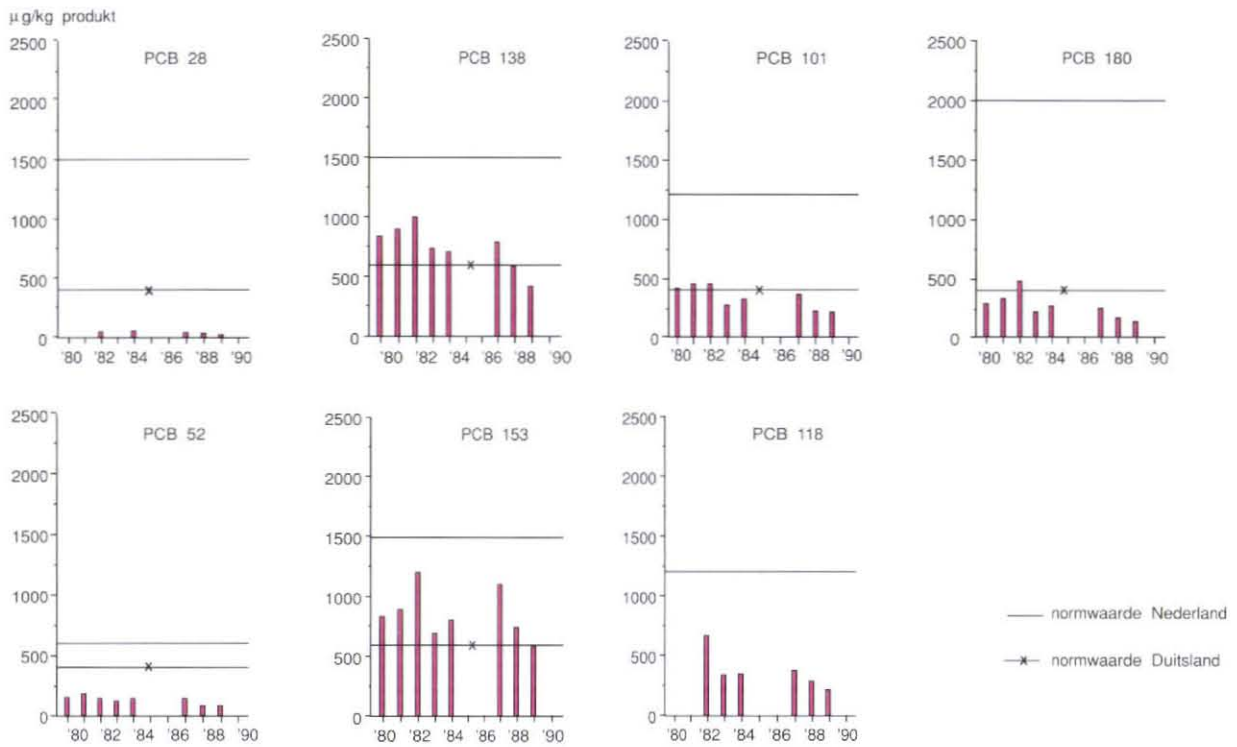
De visserij beïnvloedt het watersysteem door massaal vis aan de vispopulatie te onttrekken, zoals reeds besproken onder 'typering'. Bijkomende gevolgen van de visserij zijn:

- 1) veranderingen in de vissoortensamenstelling en verschuivingen in de voedselketen als gevolg van de massale onttrekking van een aantal vissoorten aan het ecosysteem,
- 2) beschadiging, vernietiging en verstoring van organismen,
- 3) gevolgen voor het bodemleven.

1) Verandering vissoorten samenstelling

Omdat er nauwe relaties bestaan tussen diverse soorten (jager-prooi, voedselconcurrentie) kan de massale onttrekking van de ene vissoort tot gevolg hebben dat het bestand van een andere (vis)soort groter of kleiner wordt, wat weer gevolgen kan hebben voor andere organismen.

Ook vogels ondervinden gevolgen van de visserij. Een voorbeeld hiervan is de sterke afname van papegaaieduikers ten gevolge van de industrievisserij op de vissoort lodde door Scandinavische landen, evenals de afname van het aantal zeekoeten bij de Shetlandeilanden door de industrievisserij op zandspiering.



Figuur 4B.F3.16 PCB in kabeljauwlever.
 Overzicht PCB-gehalten in kabeljauwlever uit de zuidelijke Noordzee, getoetst aan de Nederlandse en Duitse normwaarden (µg/kg vers produkt).
 Bron: RIVO, Landbouw Adviescommissie, Stuurgroep visverontreiniging.



Foto 18 Vissers storten vangst aan dek en zetten niet verkoopbare vis en bodemdieren weer overboord

2) Beschadiging, vernietiging en verstoring

Behalve de beoogde vissoort in de juiste maat komen er nog diverse andere organismen in het visnet terecht, zoals:

- a. zeezoogdieren en vogels die in de netten verstrikt raken. Elk jaar verdrinken hierdoor zo'n 3000 zeezoogdieren. Bij de Noorse kust is geconstateerd dat visnetten de doodsoorzaak vormen voor zo'n 3% van de populatie zeeoeten (31000 ex.) per jaar.
- b. niet-commerciële vissoorten, ondermaatse of zieke vis en commerciële vissoorten waarvoor het quotum al binnengehaald is of waarvoor men anderszins geen vangstvergunning heeft.
En bij de bodemvisserij bovendien:
- c. voor verkoop te zeer beschadigde vis en in en op de bodem levende flora en fauna.

In de boomkorvisserij bestaat een groot deel van de netinhoud uit onverkoopte „bijvangst” plus nog wat rommel van de zeebodem. Deze bijvangst bestaat voor het grootste deel uit zeesterren en andere bodemorganismen, en voor 10 tot 25% uit niet commerciële of ondermaatse commerciële vissoorten. Gemiddeld bedraagt de bijvangst zo'n 50% van de netinhoud, maar op plekken met grote dichtheden zeesterren of gebieden voor opgroeiende vis gaat zo'n 80% van de totale netinhoud weer over boord.

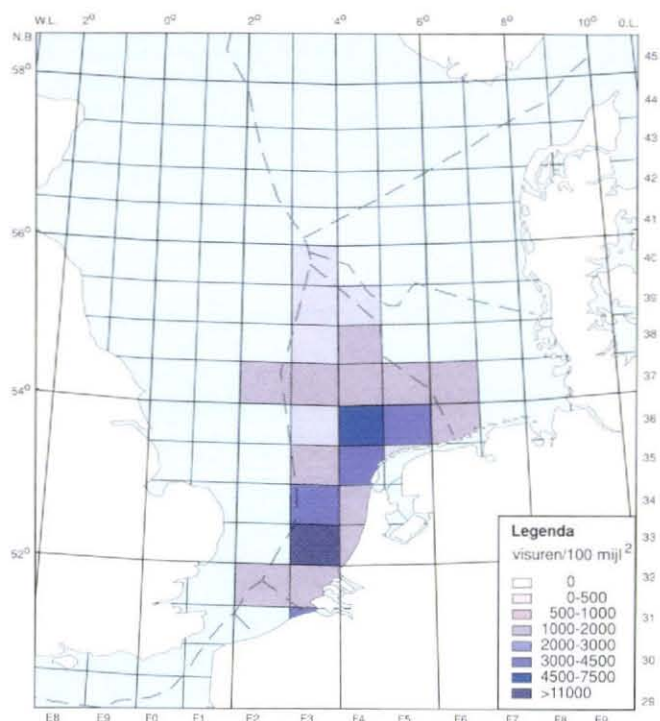
Van deze bijvangst is de overlevingskans sterk soort-afhankelijk. Beschadiging wordt vooral opgelopen tijdens het slepen, doordat vissen en (scherpe) bodemdieren tegen elkaar aan worden geperst. Van de in het net terechtgekomen ondermaatse tong en schol is gebleken dat bij een trek van 2 uur hooguit 10% overleeft. De visserij met boomkor en bodemtrawl wordt als belangrijkste oorzaak beschouwd van de sterke achteruitgang van de haai en de rog.

Naast (dodelijke) beschadiging door het opvissen worden vis en bodemdieren bij de bodemvisserij ook vermorzeld en/of beschadigd door het vistuig dat wel zo'n 12 ton kan wegen. Hoewel onderzocht is welke soorten kwetsbaar zijn is dit effect tot nu toe nog niet gekwantificeerd. Grofweg wordt aangenomen dat er in de boomkorvisserij per kg verhandelbare (plat)vis 2 tot 4 kg aan dode of bijna dode biomassa overboord gaat.

3) Gevolgen voor het bodemleven bij herhaaldelijke bodembeving

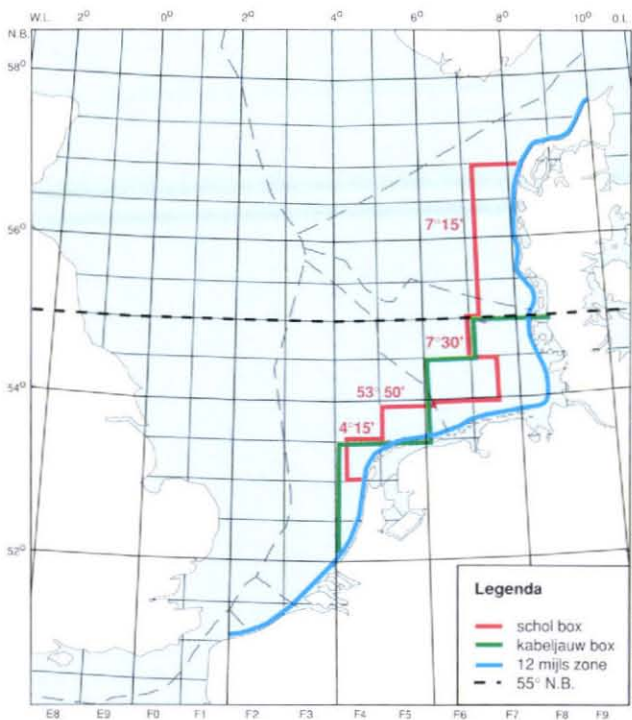
Herhaaldelijk bevissen van een gebied kan leiden tot lange termijn veranderingen in de diversiteit, biomassa en produktiviteit van de bodemorganismen. Kwetsbare soorten en soorten met een langzame reproductie kunnen zich dan niet handhaven en verdwijnen ten gunste van snel groeiende, snel reproducerende soorten, de „opportunisten”. De produktiviteit zal hierdoor eerst toenemen en hiermee het voedselaanbod voor bepaalde vissoorten. In gebieden die met een zekere regelmaat verstoord worden is een toename geconstateerd van de groeisnelheid van bepaalde platvissoorten. Bij toenemende visserijverstoring verdwijnen meer bodemssoorten met als gevolg dat de produktiviteit weer afneemt.

Ook kan een zodanige verandering in de bodemstructuur van een gebied plaatsvinden dat rekolonisatie van de oorspronkelijke bodemorganismen wordt bemoeilijkt of onmogelijk gemaakt. Zo zijn in de Duitse wadden wormriffen verdwenen door de boomkorvisserij.



Figuur 4B.F3.17 Intensiteit boomkorvisserij.

De intensiteit is hier uitgedrukt in visuren per jaar per gebied van 100 mijl², ongeacht het motorvermogen van de betreffende schepen. Een boomkorvisser sleept aan elke kant van het schip zo'n 4,5 tot 6 (voor 1988 tot 9) meter brede boomkor voort, met een snelheid van 6 tot 10 km/uur. Met kennis van gemiddelde sleeptijd en boomlengte en uitgaande van een regelmatige verdeling van de sleepactiviteiten binnen de kwadranten, kan berekend worden hoe vaak iedere m² bodem in het betreffende kwadrant wordt afgevist. Bron: Wellemans, Effecten bodemvisserij op bodem en bodemleven, RIVO 1989.



Figuur 4B.F3.18 Bepalingen visgebieden.

Situatie 1989:

- 1) In het tweede kwartaal een verbod op de boomkorvisserij ten zuiden van 55° NB voor schepen met een motorvermogen van meer dan 1800 pk.
 - 2) Verboden te vissen met boomkorren en bordentravls in de 12-mijls-zone vanaf de Franse kust op 51° NB tot de vuurtoren van Hirtshals in Denemarken.
 - 3) Uitbreiding van deze zone in het tweede en derde kwartaal met een „scholbox“. In genoemde gebieden is de boomkorvisserij slechts toegestaan voor schepen die vrijgesteld zijn volgens EG-verordening en schepen korter dan 8 meter met een maximum boomlengte van 2 x 4 meter (tenzij ze vissen op garnaal). De bordentrawl visserij is daar alleen toegestaan voor schepen met een motorvermogen van minder dan 300 pk.
 - 4) Instelling „kabeljauwbox“. In dit gebied dat voor een deel samenvalt met de scholbox, mag in het eerste en vierde kwartaal alleen met sleepnetten worden gevestig met een maaswijdte groter dan 10 cm.
- Bron: EEG verordening, technische maatregelen.

Er zijn stukken bodem van het Nederlandse deel van het Continentale Plat die bijvoorbeeld in 1982 zeker 7 tot 10 keer werden afgevist door de Nederlandse boomkorvloot (Figuur 4B.F3.17). Ook de Duitse bocht wordt intensief bevist door Nederlandse boomkorvissers. Deze maatregelen zijn met name gericht op de bescherming van paaigebieden en „kinderkamers” ofwel opgroeigebieden voor jonge vis.

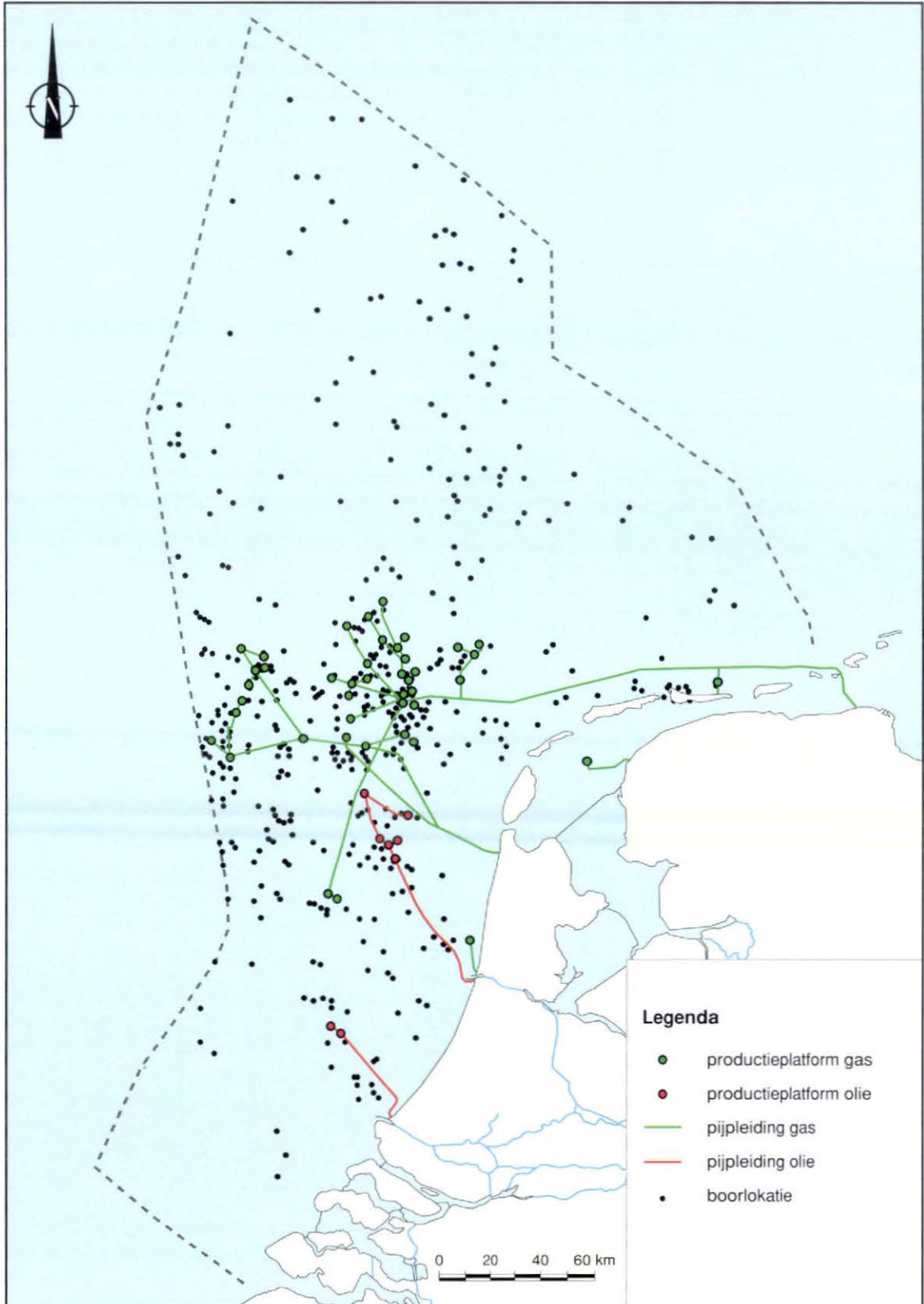
Er spelen twee overwegingen bij de bepaling van het vangstbeleid voor de commerciële vissoorten. Enerzijds om de paairijpe vis en daarmee de eiproduktie op een zodanig niveau te houden dat de recrutering (jaarklasse die de periode van de „kindersterfte” gepasseerd is) op een acceptabel niveau blijft. Anderzijds om de vangstmogelijkheid, ondanks de natuurlijke fluctuaties in recrutering, stabiel te houden voor de visserij. Vissers hoeven dan niet met het zweet in de handen af te wachten hoe de nieuwe jaarklasse uitvalt.

Maatregelen voor de Nederlandse zeegaande visserij

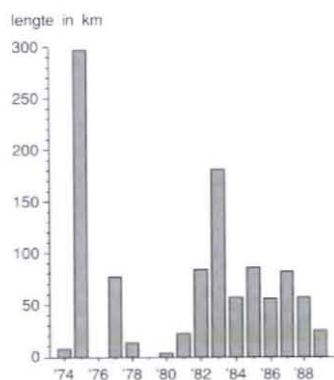
- 1) Begin 1983: Europees visserijbeleid. Per vissoort en per gebied wordt een toegestaan vangsttotaal of Total Allowable Catch (TAC) vastgesteld. Op basis van historische vangsten is deze TAC over de landen verdeeld in quota. Tussen de lidstaten wordt jaarlijks opnieuw overeengekomen hoeveel, wat, waar gevangen mag worden.
- 2) Eind 1984: Regeling voor het toegestane motorvermogen van de individuele vissersschepen.
- 3) Februari 1987: Geen vergunning meer voor nieuwe schepen met een motorvermogen van meer dan 2000 pk.
- 4) 1987: Zeedagenregeling. Motorvermogen tot 600 pk, dan 152 zeedagen. Bij meer motorvermogen mag men 172 dagen vissen.
- 5) 1988: Nieuwe saneringsronde in EG verband. De technische overcapaciteit van de Nederlandse vloot bedroeg ca. 160 duizend pk, zo'n 25% van de totale capaciteit. Bovendien stond nog voor 60 duizend pk open aan licenties. Vanaf 1988 t/m mei 1990 zijn in totaal 37 duizend pk's gesaneerd. Van de aanvragen voor sanering hadden er slechts twee betrekking op de rondvisvloot.
- 6) Begin 1988: Beperking boomlengte in de boomkorvisserij tot 2x6 meter, vanaf 1989 ook in EG-verband (voor die tijd bomen tot 2x9 meter).
- 7) 1989: Beperkingen in een aantal gebieden in de Noordzee ten aanzien van seizoenen, vistuig en motorvermogen (Figuur 4B.F3.18).



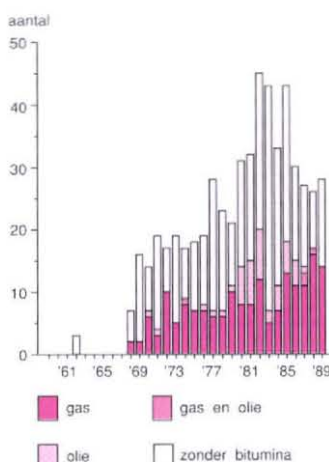
Foto 19 Vissers slaags met de ME over controle op illegale vangsten.



Figuur 4B.F4.01 Boorlocaties, vaste mijnbouwinstallaties en pijpleidingen in het Nederlandse deel van de Noordzee. De figuur toont de locaties van alle 811 boringen die tot 1987 op het Nederlandse deel van de Noordzee zijn uitgevoerd. Er staan in 1990 57 vaste gas- en olieproductieplatforms. Deze zijn onderling en met de vaste-wal verbonden via 1100 km pijpleidingen in 1989.

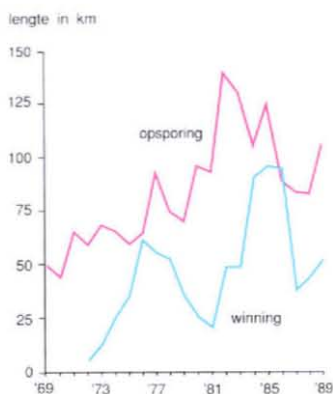


Figuur 4B.F4.02 Groei lengte pijpleiding in het Nederlandse deel van de Noordzee. De groei van het net daait vanaf 1987. Bron: Kustnota, technisch rapport 9, 1989



Figuur 4B.F4.03 Onderzoeksboringen naar olie en gas op het Nederlandse deel van de Noordzee.

Om de omvang en locatie van de olie- en gasvoorkomens te schatten worden exploratie en evaluatie boringen uitgevoerd. De grafiek toont vanaf het begin van de Nederlandse off-shore industrie (1962) het aantal boringen. De piek van deze activiteiten lag aan het begin van de 80'er jaren.



Figuur 4B.F4.04 Geboorde meters in het Nederlandse deel van de Noordzee.

Elk jaar worden vele kilometers in de zeebodem geboord voor de olie- en gaswinning. In het begin van de tachtiger jaren lag de grootste booractiviteit.

4B.F4 Delfstoffen

Typering

Olie en gas

De ontginning van olie- en gasvoorkomens in de Noordzee is in de jaren '70 gestart en heeft in de periode '75-'85 een grote vlucht genomen. In begin 1989 werden de voorraden in het Nederlands deel van de Noordzee gas op 320 miljard m³ en de voorraden olie op 35 miljoen m³ geschat, voldoende om gedurende 9 resp. 3 jaar de totale Nederlandse behoefte te dekken.

Installaties

Op het Nederlandse deel van de Noordzee staan in 1989 57 vaste mijnbouw-installaties tegen 20 in 1980. Tegenwoordig ligt er meer dan 1100 km pijpleiding in het Nederlandse deel om de olie en gas naar het vaste land te transporteren. Figuur 4B.F4.01 geeft een overzicht van de buisleidingen en productieplatforms en laat zien waar de 811 boringen verricht zijn en toont de productieplatforms.

Figuur 4B.4F.02 laat de groei van de pijpleidingen vanaf 1974 tot 1990 zien.

Figuur 4B.F4.03 geeft een overzicht van de exploratie- en evaluatieboringen op het Nederlandse Continentaal Plat. In de tweede helft van de 80'er jaren zijn er minder boringen geweest dan in de eerste helft.

Figuur 4B.F4.04 laat zien hoeveel meter in de Noordzeebodem is geboord (in totaal 2750 km). De grootste activiteit is van 1983-1987 geweest.

Winning

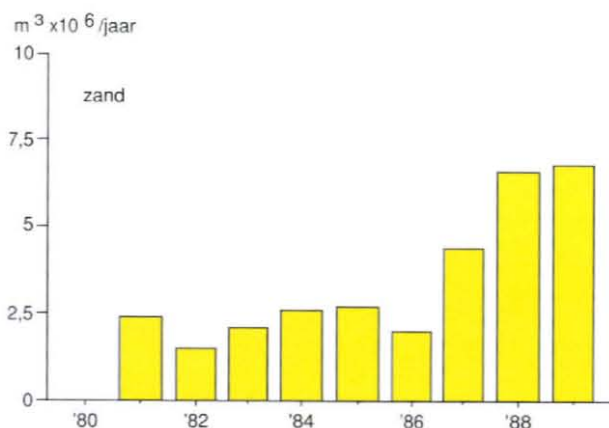
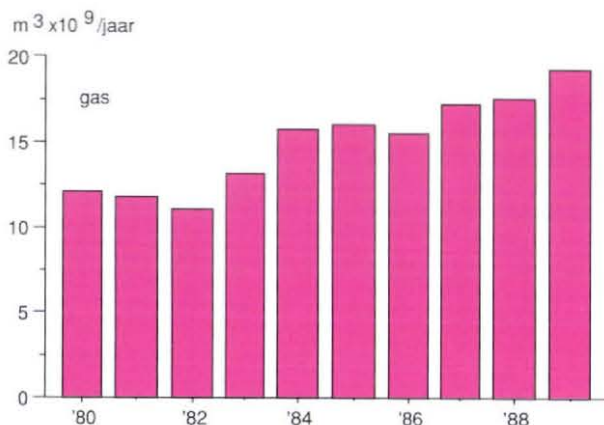
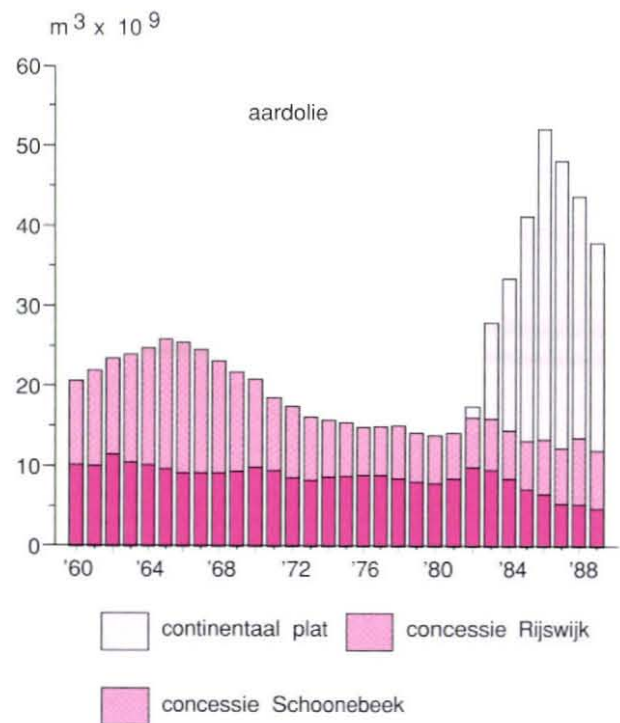
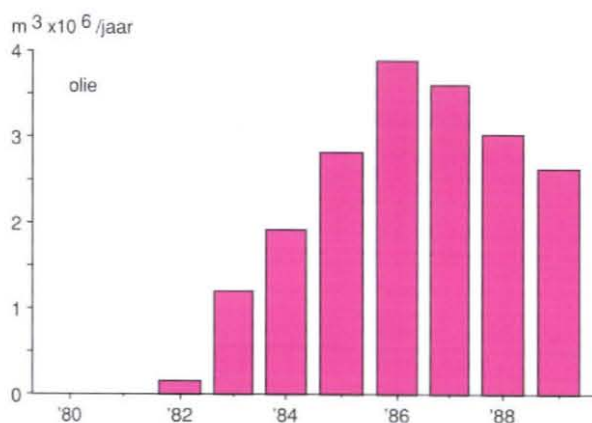
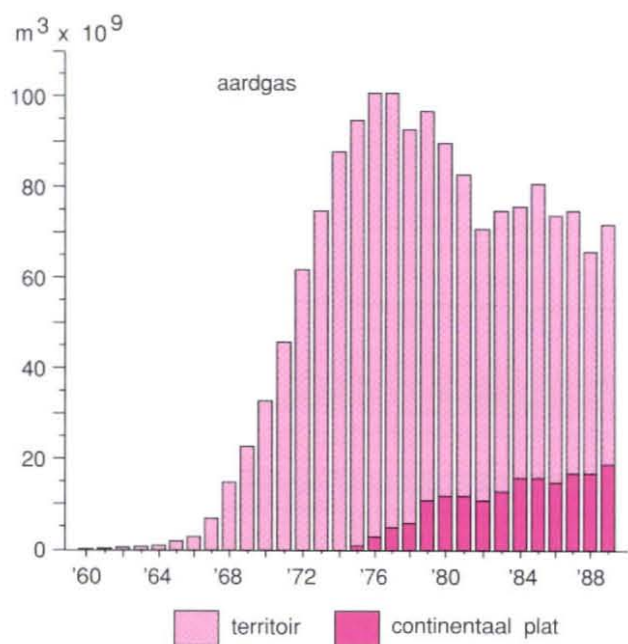
Tot 1 januari 1990 was 43% van het bodemoppervlak de Nederlandse Noordzee uitgegeven (als concessie) voor het opsporen van delfstoffen en 15% voor het daadwerkelijk winnen ervan.

De Noordzee levert 20% van het binnenlandse olieverbouw en 50% van het gasverbruik. Er wordt zoveel mogelijk gas uit de Noordzee gehaald om de 'bel bij Slochteren' te sparen.

In 1989 is in de Nederlandse Noordzee ruim 2,6 miljoen m³ aardolie en 18 miljard m³ aardgas gewonnen. Bij het winnen van olie en gas komt water vrij. Dit produktiewater, dat na reiniging nog olie bevat, wordt in zee geloosd.

Opbrengst geld/werkgelegenheid

In 1989 waren ongeveer 5000 mensen direct werkzaam in de Noordzee off-shore sector en ongeveer het dubbele aantal indirect. De olie- en gasproductie op de Noordzee leverde de Nederlandse staat in 1989 f á 3 miljard op, ca. 2,1% van het staatsinkomen.



Figuur 4B.F4.05 Aardgas en aardolie productie. De aardgas en aardolie productie vindt plaats vanaf 1960 op het land, vanaf 1975 (gas) en 1982 (olie) komt hier ook winning uit zee bij.

Figuur 4B.F4.06 Aardolie, aardgas en zeezand uit het Nederlandse deel van de Noordzee.

De aardgasproductie uit de Noordzee stijgt licht, terwijl die van olie met ca. 30% is afgenomen in 1989 ten opzichte van piekjaar 1986.

Uit de Noordzee wordt suppletie- en ophoogzand gewonnen. De laatste jaren is de hoeveelheid gewonnen zand toegenomen, n.l. verdrievoudigd tot 6,8 miljoen m³ in 1988 ten opzichte van 1982.

Trend

Aardgas- en aardolieproductie

Figuur 4B.F4.05 laat de productie vanaf 1960 tot heden van het land en de zee zien.

De figuren 4B.4F.05 en 06 laten zien dat de gasproductie stijgt vanaf 1975. De olieproductie stijgt vanaf het eerste productiejaar 1982 en daalde in 1989 weer enigszins.

Beïnvloeding watersysteem

In 4B.F5 'Ontvangend oppervlaktewater' wordt aangegeven hoeveel olie uit welke bron in de Noordzee terecht komt. Behalve olie komen er bij het boren samen met het boorgruis chemische stoffen, die als hulpstof bij het boren worden gebruikt, rechtstreeks in zee terecht. Het gaat om stoffen zoals verzwarings- en smeermiddelen, 'scale inhibitors', biociden, 'reverse breakers', oppervlakte-reinigers, corrosie remmers, emulsiebrekers en paraffine remmers.

Momenteel bestaat er geen inzicht in de aard van deze stoffen, hun giftigheid, de geloosde hoeveelheid en de mogelijk schadelijke gevolgen voor het ecosysteem. Sommige stoffen komen in zee terecht in concentraties die acuut toxisch zijn.

Hieronder wordt het effect van de vrijkomende olie op water en bodem beschreven. De effecten op organismen staan in hoofdstuk 4B.D2.C3.

Bodem

Geschat wordt dat momenteel een aanzienlijk deel, 0,4 à 5%, van de Nederlandse Noordzeebodem vleksgewijs besmeurd is met olie. Deze oppervlakten komen ruwweg overeen met die van Amsterdam, respectievelijk de Veluwe. Verhoogde concentraties olie in het sediment worden regelmatig tot een afstand van 2000 m van het platform (rest)stroomafwaarts geconstateerd. Bij één boring werden duidelijk verhoogde concentraties van een boorhulpstof (barium) waargenomen op een afstand van 5000 m.

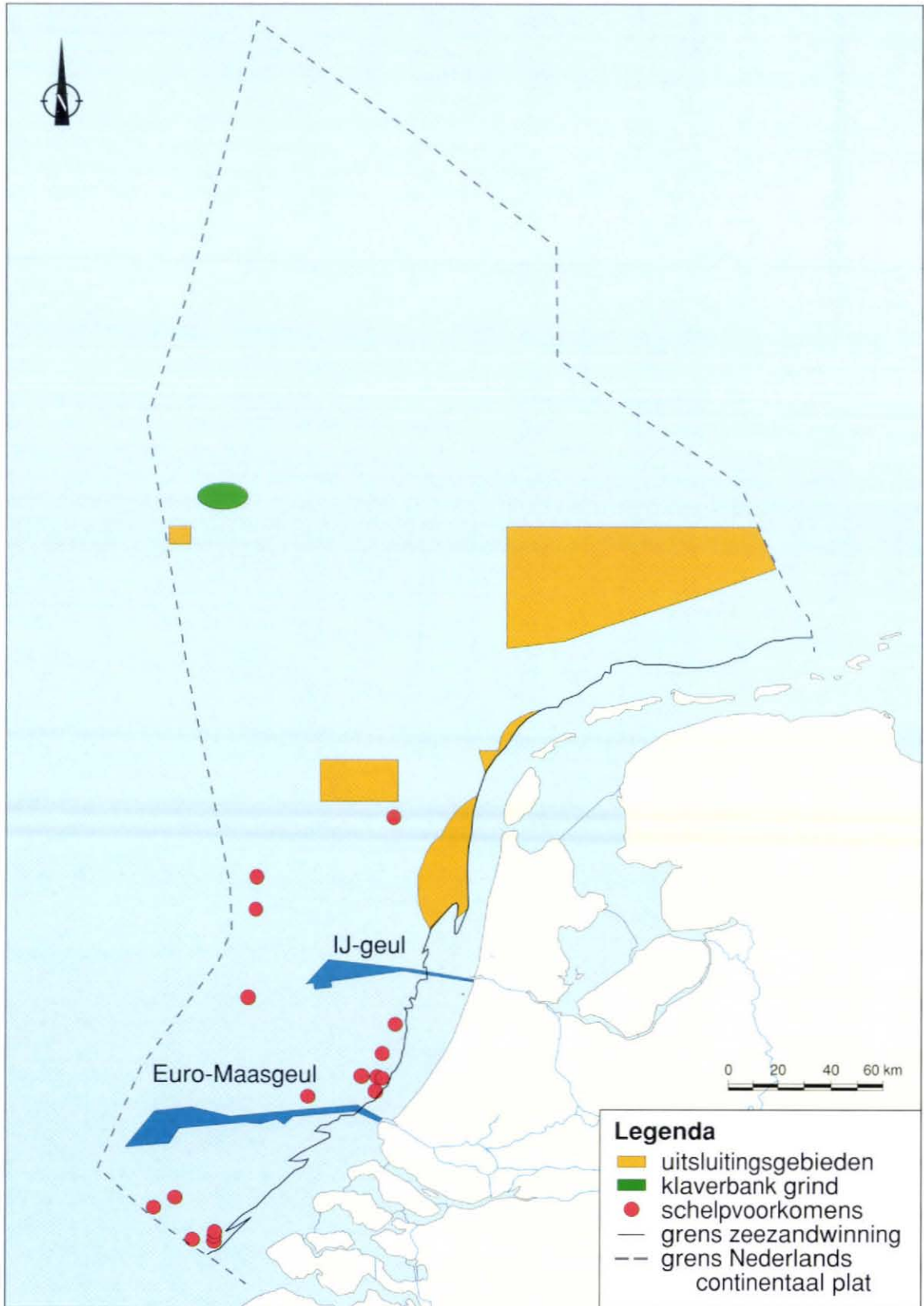
De olie is niet alleen horizontaal aan het oppervlak verspreid, maar is ook aanwezig in diepere bodemlagen.

Hoewel olie in principe afbreekbaar is, is in werkelijkheid nauwelijks sprake van enige afbraak door de zuurstofloze condities en de lage temperaturen in het sediment.

De biodegradatie van gesedimenteerde oliecomponenten eist zuurstof en tot op enkele honderden meters vanaf de boorlocaties wordt in het sediment een sterke zuurstofafname waargenomen. Deze afname kan in rustige sedimentatiegebieden jarenlang voortduren. Bedekking van de bodem met een laag boorgruis (olie- of waterhoudend boorgruis) vermindert het zuurstoftransport vanuit het water naar de bodemsedimenten en kan de nutriënt-regeneratie verstoren.

Water

Tijdens het lozen van boorgruis wordt het water, tot op een afstand van tenminste 5 km van het lozingspunt, verontreinigd.



Figuur 4B.F4.07 Grenzen winlokaties voor zand en schelpen in het Nederlandse deel van de Noordzee. Het winnen van het zand wordt zo veel mogelijk gecombineerd met onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Grind mag niet gewonnen worden.

Beleid

Het beleid is er op gericht om het schadelijke oliehoudende boorgruis te vervangen door waterhoudend boorgruis, dat minder schadelijk is.

Typering

Zand

In figuur 4B.F4.07 is aangegeven waar zand in de Noordzee wordt gewonnen.

Winning wordt alleen toegestaan in gebieden dieper dan 20 meter (onder de waterlijn) en in gebieden verder dan 20 km uit de kust. Dit in verband met de mogelijkheid van verstoring van kustmorfologische processen en daaruit voortvloeiende gevaren voor de veiligheid en stabiliteit van zeevarende waterkeringen. Er wordt naar gestreefd zandwinning zoveel mogelijk te combineren met onderhoudswerkzaamheden voor het op diepte houden van vaargeulen, zoals Westerschelde, Euro-Maasgeul, IJ-geul.

Momenteel wordt ca. 7 miljoen m³ ophoogzand en suppletiezand per jaar op het Nederlandse deel van het continentale plat gewonnen. Dit betreft voornamelijk het zand dat vrijkomt bij het op diepte houden van de vaargeul bij IJmuiden (IJ-geul). Het zand uit de vaargeul bij Rotterdam (Euro Maas-geul) is commercieel minder aantrekkelijk en wordt meestal op Loswal Noord gestort. Verder wordt een deel van dit zand voor strandopphoging (suppleties) gebruikt, terwijl ook een hoeveelheid in depot wordt opgeslagen voor toekomstig gebruik.

Trend

Figuur 4B.F4.06 geeft de gewonnen hoeveelheden Noordzeezand van 1980 tot 1990. In deze periode treedt bijna een verviervoudiging van het gebruik op. Gezien de uitputting van wingebieden op het land zal de vraag naar zand uit de Noordzee toenemen tot 50 - 90 miljoen m³ zand per jaar. Voor de periode 1994-1999 is de maximale behoefte aan ophoogzand geschat op 14 miljoen m³ per jaar en aan suppletiezand in de orde van 6 miljoen m³ per jaar.

Beïnvloeding watersysteem

De effecten van zandwinning zijn te onderscheiden in effecten op het abiotische en het biotische milieu en zijn zowel van korte als lange duur. De mate waarin effecten zullen optreden, is sterk afhankelijk van de winplaats, de gewonnen hoeveelheid, de uitvoering van de winning en de periode waarin gewonnen wordt.

Door de winning van zand treedt een verhoging van de concentratie zwevend stof in de waterfase op. Deze invloed is zeer lokaal en blijft beperkt tot enkele meters in horizontale en verticale richting. In het meest ongunstige geval, winning bij stilstaand water, kan de concentratie zwevend stof een factor twee toenemen. Namelijk een toename van maximaal 25 mg/l ten opzichte van een 'natuurlijke' achtergrond van 20 tot 100 mg/l. Na een half uur tot 5 uur zal de extra troebeling bijna geheel verdwenen zijn.



Foto 20 Platform in de Noordzee fakkelt gas af.

De daling van het zuurstofgehalte ten gevolge van opgewoeld particulier organisch koolstof is geheel te verwaarlozen. Het betreft een maximale daling van 0,03 mg O₂/l per uur, ca. 0,5% ten opzichte van de aanwezige zuurstof. De effecten van zandwinning op fytoën zoöplankton zijn zeer lokaal en zeer tijdelijk.

Locale bodemorganismen zijn door de immobiliteit zeer gevoelig voor zandwinning. De overleving van benthos dat met het bodemmateriaal wordt opgezogen wordt nihil geacht. Bedelving van benthische organismen die een beperkte uitgraafcapaciteit hebben kan tot sterfte leiden. Verwacht mag worden dat effecten op visfauna uiterst gering zal zijn. De zandspiering is het enige bekende geval waarin de visstand negatief beïnvloed kan worden door zandwinning. Vislarven en jonge opgroeiende vis zijn waarschijnlijk het gevoeligst voor de effecten van zandwinning. In het algemeen verdient oppervlakkige winning over een groot gebied vanuit biologisch oogpunt de voorkeur boven het baggeren van (zeer) diepe putten.

Lokaal aanwezige bodemorganismen zullen zich in de loop van enkele maanden tot enkele jaren kunnen herstellen. Voor langlevende weekdieren (mollusken) geldt een periode van tientallen jaren.

Beleid

Het voorgenomen beleid is er op gericht om een groter deel van de zandbehoefte uit de Noordzee te halen. In de zone Friese Front/Doggersbank/Klaverbank zal van 1990-1995 geen zandwinning plaatsvinden.

Typering

Grind

Grindwinning vindt momenteel niet plaats in het Nederlandse deel van het continentale plat. Langs de westrand van het Nederlandse continentale plat ligt een potentiële locatie voor grindwinning, de Klaverbank, met een oppervlak van ca. 18 km². De grindvoorkomens in de Noordzee staan weergegeven in figuur 4B.F4.07.

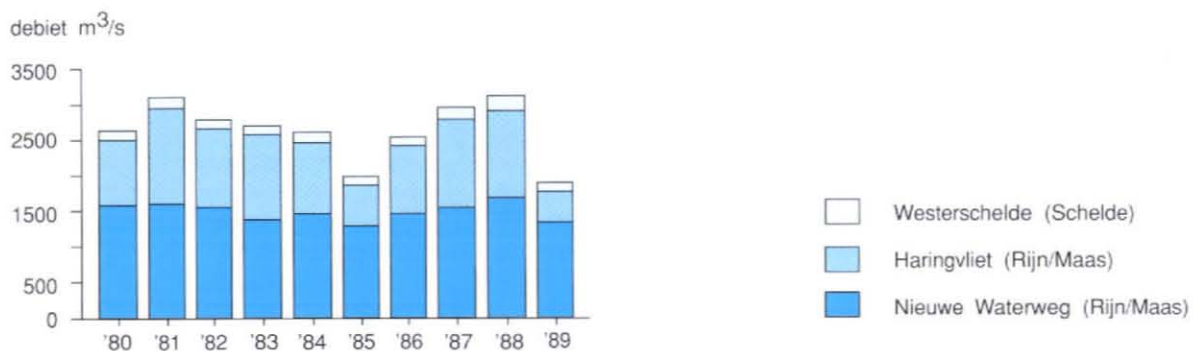
Het grind ligt hier aan het oppervlak in dunne lagen (0,20 - 1,20 m). De totale hoeveelheid wordt geschat op ca. 40 miljoen ton. Dit is voldoende voor de totale Nederlandse grindbehoefte van drie jaar. De belangstelling voor het Noordzee-grind, die tot voor kort economisch onaantrekkelijk was, komt voort uit de tekorten in het binnenland.

Beïnvloeding watersysteem

De Klaverbank is ecologisch gezien een waardevol gebied met een grote biomassa en soortendiversiteit. Het is een paaiplaats voor haring. Mogelijk toekomstige winning zal alleen worden toegestaan op voorwaarde dat behoud of zelfs versterking van deze ecologische waarden mogelijk is.

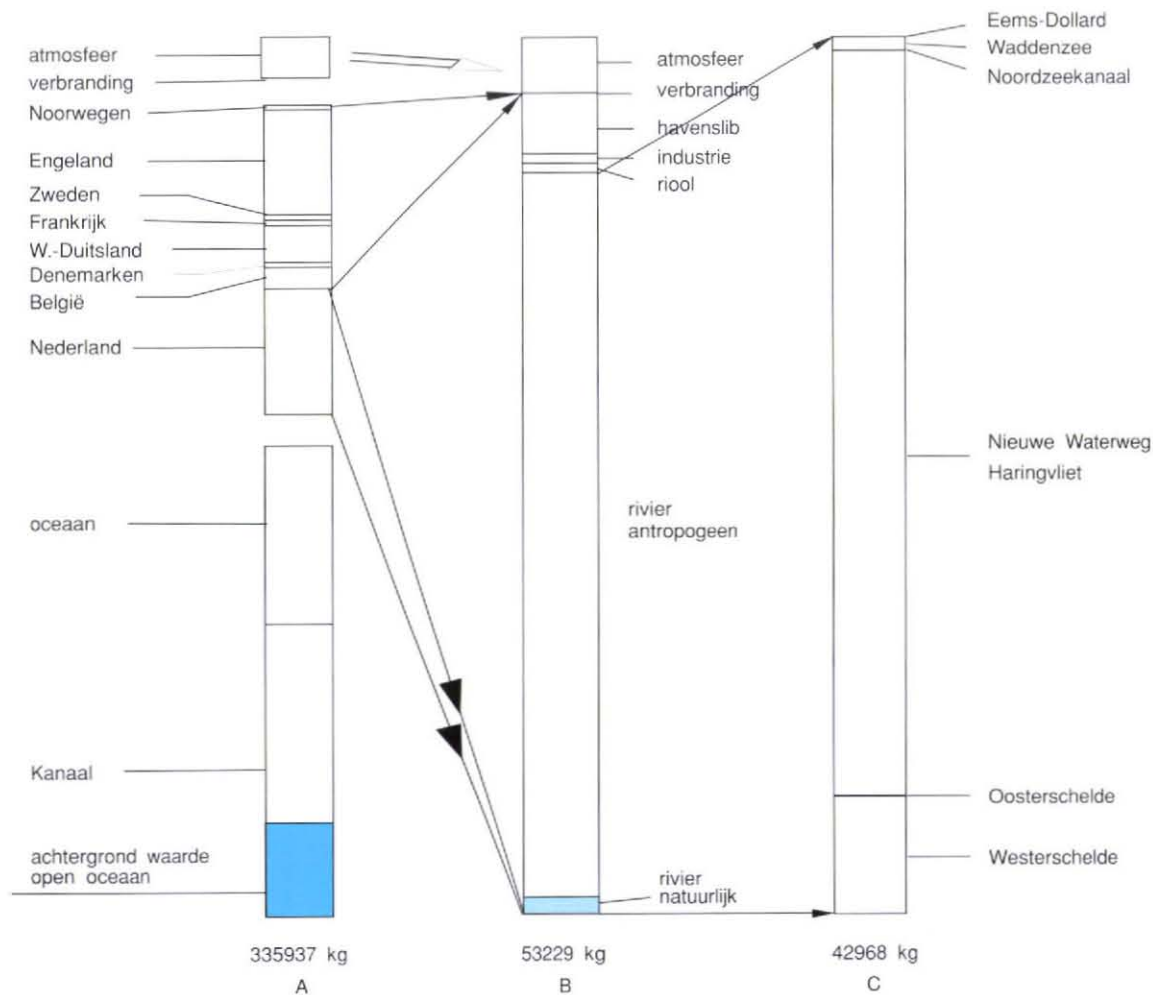
Beleid

Voordat besloten kan worden om mogelijkerwijs tot (gedeeltelijke) winning over te gaan, zal eerst een 'Milieu Effect Rapportage' (MER) uitgevoerd moeten worden.



Figuur 4B.F5.01 Jaarlijkse afvoer zoet water naar de Noordzee.

De jaarlijkse afvoer (debiet) van zoet water vanuit Nederland naar de Noordzee in de periode 1980-1989. De afvoer van Rijn plus Maas komt via het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg (bij Rotterdam) in de Noordzee, die van de Schelde via de Westerschelde (Zeeland). Het geringe debiet van bijvoorbeeld de Jssel (eigenlijk ook de Rijn), Eems-Dollard (Groningen) en enkele andere lozingspunten is hier niet weergegeven. De omvang van het debiet is van invloed op de hoeveelheid verontreiniging die de Noordzee bereikt. 1985 en 1989 waren droge jaren.



Figuur 4B.F5.02 Overzicht van de bijdrage aan de cadmium vracht.

A: van alle kuststaten, „randen“ en atmosfeer naar de gehele Noordzee.
 B: via alle „Nederlandse“ bronnen naar het Nederlandse deel van de Noordzee.
 C: via alle Nederlandse rivieren naar het Nederlandse deel van de Noordzee.

4B.F5 Ontvangend oppervlaktewater

Typering en trend

A. Zoetwaterdebiet

De Noordzee wordt vanuit Nederland belast met zoet water vanuit de rivieren de Schelde, de Maas en de Rijn. Het grootste deel van deze aanvoer bereikt de Noordzee via de vertakkingen Westerschelde, Nieuwe Waterweg en Haringvliet. Een kleiner deel stroomt via de IJssel, IJsselmeer en Eems-Dollard naar zee. Figuur 4B.F5.01 geeft de jaarlijkse afvoer, het debiet, voor de Westerschelde (Zeeland), Haringvliet en Nieuwe Waterweg (bij Rotterdam).

De vracht aan verontreinigingen die via de rivieren de Noordzee bereikt, is afhankelijk van zowel de concentratie in het rivierwater als het zoetwaterdebiet.

In het afgelopen decennium zijn er twee droge jaren geweest: 1985 en 1989.

Typering

B. Microverontreinigingen

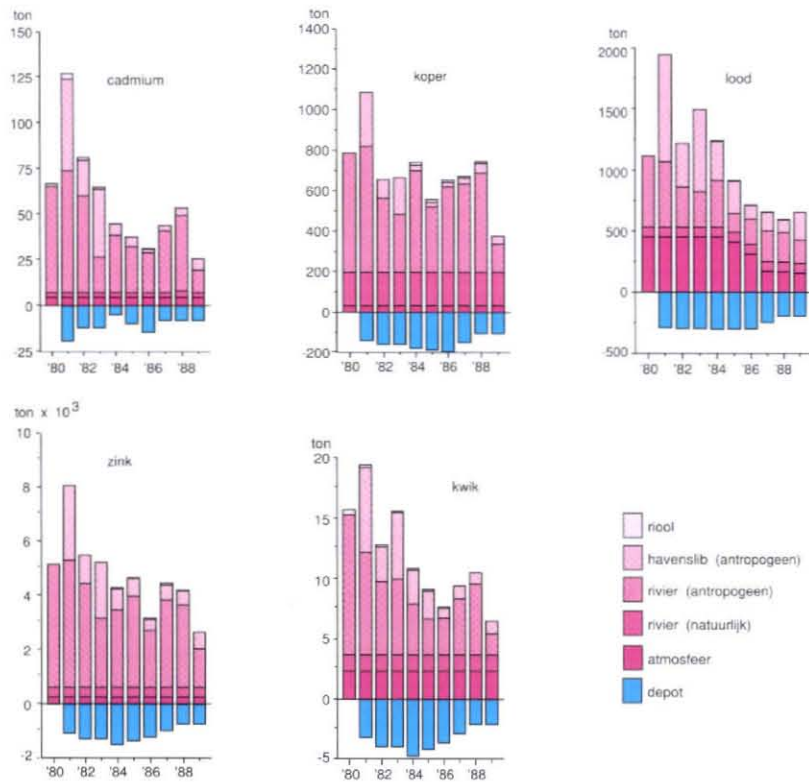
Belasting zware metalen

Van alle zware metalen, die de Noordzee bereiken, worden hieronder cadmium, koper, kwik, lood en zink besproken omdat ze toxisch kunnen zijn voor het ecosysteem, in relatief grote hoeveelheden vrijkomen en er voldoende informatie beschikbaar is. In 1988 bereikte in totaal 5,3 duizend ton aan deze zware metalen de Noordzee. Oftewel ruim 250 vrachtwagens (van 20 ton) vol.

Het is niet goed doenlijk om een onderverdeling van de vrachten naar land van herkomst te geven zoals in figuur 4B.F5.02 wel is gepoogd. Zo kan een gasvormige verontreiniging uit een Duitse schoorsteen in Duitse lucht terecht komen, uitregenen boven Belgische bodem en afstromen naar het Nederlandse deel van de Noordzee.

Met dit „transport” in gedachten, moeten de figuren 4B.F5.02 en 03 bekeken worden. Bij deze presentatie is een geringe dubbeltelling (rivier en havenslib) van enkele procenten voor lief genomen. Verontreinigingen die via Nederland de Noordzee bereiken hoeven niet noodzakelijkerwijs onder Nederlandse jurisdictie te vallen.

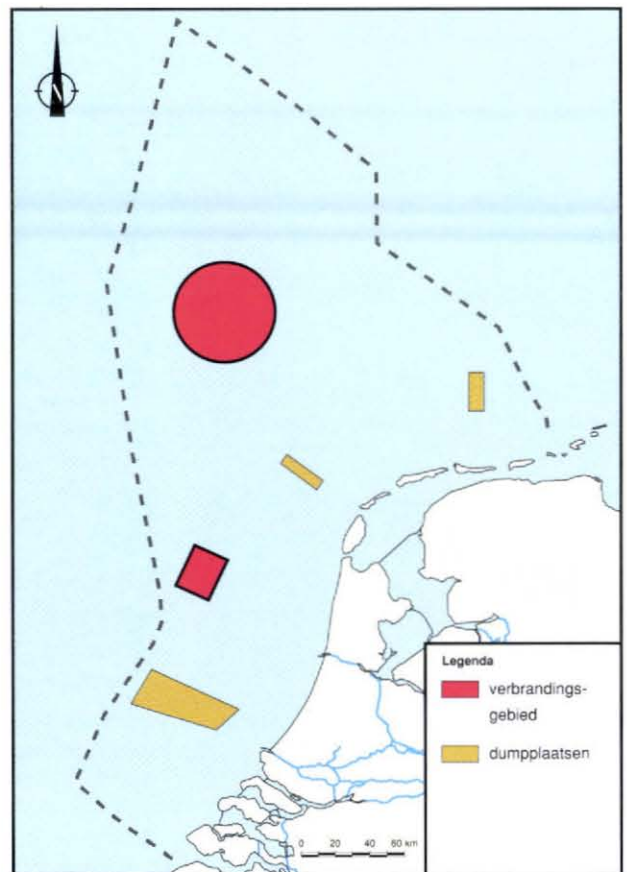
In figuur 4B.F5.02 is de totale toevoer van cadmium naar de gehele Noordzee gegeven om de 'Nederlandse' toevoer te kunnen relateren aan die van andere landen. Onderin het stapeldiagram „A” is de toevoer van de randen, n.l. het Kanaal en de Atlantische Oceaan (boven langs Engeland) gegeven hoewel die als „systeem-eigen” beschouwd kan worden. Deze toevoer vanuit het Kanaal is ten opzichte van de open oceaan met een factor 3 à 5 toegenomen, veroorzaakt door menselijk handelen. In het middelste deel staan de bijdragen van de afzonderlijke Noordzeestaten. Bovenin staat de bijdragen die niet naar herkomst ingedeeld kunnen worden: de atmosferische depositie en het verbranden van afvalstoffen op zee.



Figuur 4B.F5.03 Toevoer zware metalen via Nederland naar het Nederlandse deel van de Noordzee.

In de stapeldiagrammen wordt boven de nullijn de aanvoer (vracht) van vijf zware metalen naar het Nederlandse deel van de Noordzee aangegeven. Onder de nullijn wordt de hoeveelheid aangegeven die sedert 1981 niet meer in de Noordzee terecht komt door opslag in depots als „De Slufter”. De aanvoer wordt voor het grootste deel bepaald door rivieren, verspreiding van havenslib en atmosferische depositie. Het aandeel van industriële lozingen, verbranding van afval op zee en lozing van rioolwater is te gering om zichtbaar te zijn in de diagrammen.

Figuur 4B.F5.04 Verbrandings- en lozingsgebieden op de Noordzee voor chemisch afval. De twee voormalige gebieden waar afval op zee werd verbrand en drie voormalige stortplaatsen voor chemisch afval staan aangegeven. Het verbranden van Nederlands afval op het Nederlandse deel van de Noordzee is in augustus 1989 gestaakt. Vanaf 1985 wordt geen chemisch afval uit Nederland meer gestort en vanaf eind 1989 is ook het storten van Duits afval gestaakt.



In stapeldiagram „B” staat de hoeveelheid cadmium die via Nederland (maar dus ook oorspronkelijk van buitenlandse bron) naar de Noordzee afstroomt. De verbranding op zee is gestaakt in 1989 en levert geen bijdrage meer, terwijl de bijdrage via buisleidingen naar zee van industrie en riool gering is. Op kaart 4B.F5.04 staan de voormalige locaties voor het verbranden van afvalstoffen op zee en het dumpen van de afvalstoffen uit de titaandioxide-industrie.

De belangrijkste bijdragen komen via de rivieren, via de atmosfeer en door het storten van havenslib. Bij de rivieren is onderscheid gemaakt tussen cadmium dat van nature aanwezig is en het deel dat door menselijke activiteiten wordt toegevoegd, de antropogene bijdrage. Bij havenslib is het natuurlijke deel niet vermeld omdat dit deel binnen 'het systeem' Noordzee blijft: het bezinkt vanuit zee in de haven en wordt na baggeren weer op zee gestort.

De grootste riviervracht komt via het Haringvliet, de Nieuwe Waterweg en de Westerschelde (stapeldiagram 'C'). De toevoer van overige metalen, die hier niet getoond worden, laten een nagenoeg overeenkomstige onderverdeling zien.

Trend

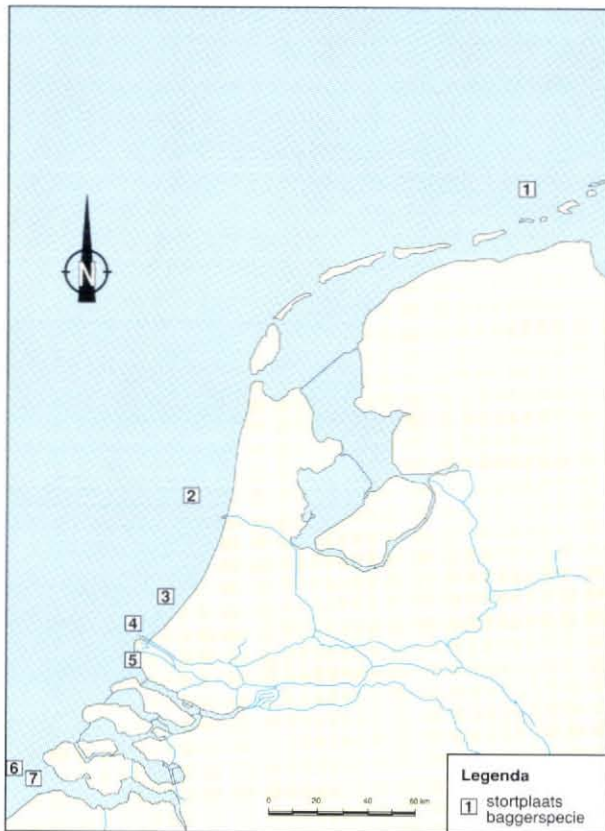
Voor de 80-er jaren is voor 5 zware metalen, n.l. cadmium, koper, kwik, lood en zink, de totale jaarvracht via Nederland naar het Nederlandse deel van de Noordzee berekend. Bij vrachtgegevens in figuur 4B.F5.03 moeten ook de kanttekeningen over vrachten betrokken worden die hiervoor zijn vermeld. De lage riviervrachten 1985 en 1989 corresponderen met de geringe waterafvoeren in die jaren (zie figuur 4B.F5.01) en kunnen hiermee verklaard worden. De atmosferische depositie is, bij gebrek aan gegevens (behalve voor lood), het gehele decennium constant verondersteld. Aangezien aan deze waarden de grootste onzekerheden kleven, wordt alleen een globale indruk van omvang weergegeven. De bijdrage via de atmosfeer is aanzienlijk bij kwik en lood. De looddepositie op het Nederlandse deel van de Noordzee is aanzienlijk verminderd en bedraagt in 1989 nog maar 1/3 deel van die in 1982. Gegevens over havenslib zijn bekend vanaf 1981, maar ontbreken in 1980.

De vracht aan metalen in havenslib die in zee terecht komt, is in 1989 ten opzichte van 1981 met 75-90% gedaald. De riviervracht daalt voor alle metalen vanaf 1980 tot 1990, maar niet in dezelfde mate, n.l. cadmium 76%, koper 48%, kwik 57%, lood 54% en zink 48%.

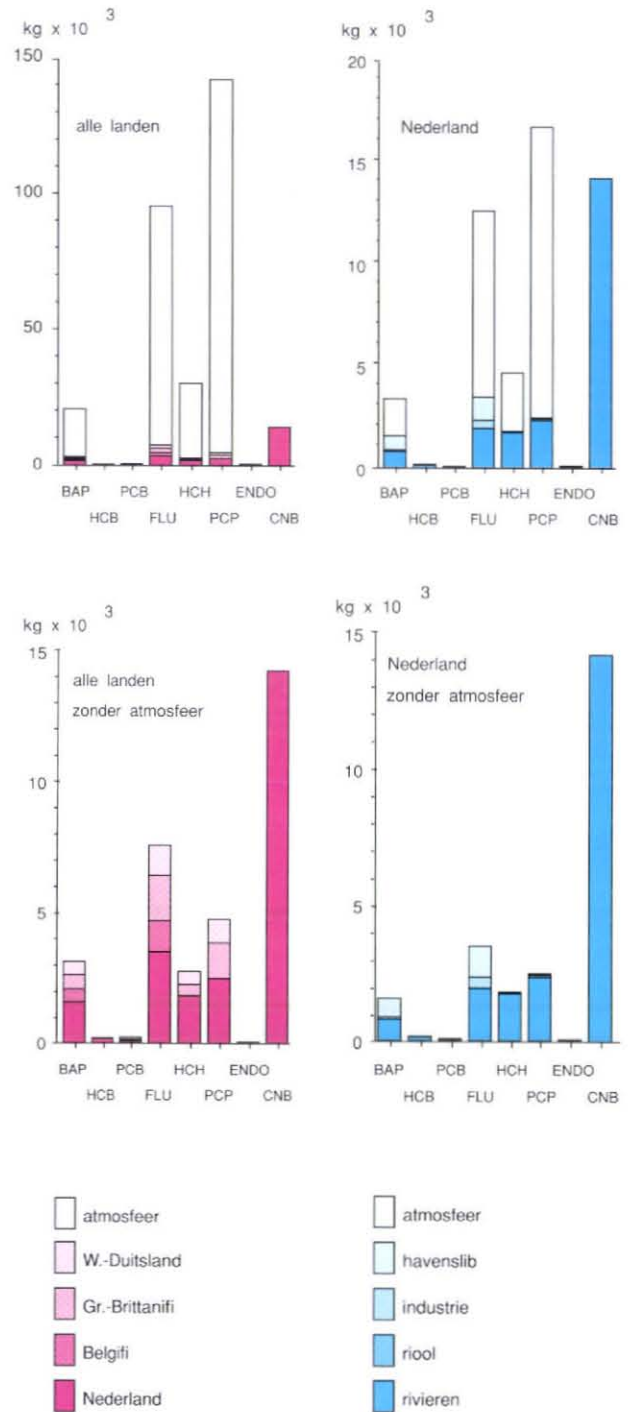
In de grafiek staat ook de hoeveelheid zware metalen in havenslib vermeld die in een depot wordt opgeslagen (Slufter, Papegaaiebek) en dus niet meer in zee terecht komt. Strikt genomen betreft het geen vracht naar zee. Figuur 4B.F5.05 laat zowel de zes stortplaatsen voor havenslib in de kustzone zien als de beide depots.

Beïnvloeding watersysteem

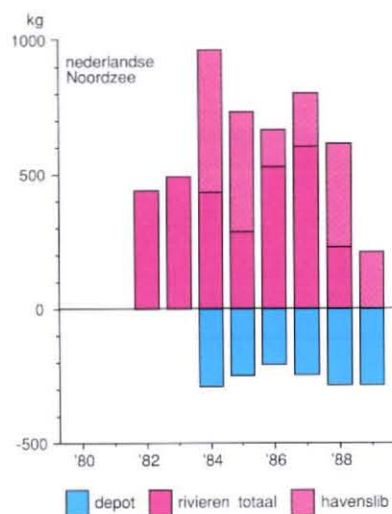
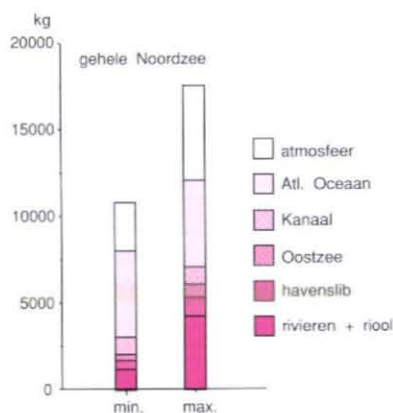
De invloed van zware metalen op het ecosysteem staat beschreven in hoofdstuk 4B.D2.A, B en C, CHEMISCHE TOESTAND.



Figuur 4B.F5.05 Stortlokaties van havenslib in de kustzone.
 Het opgebaggerde havenslib uit vaargeulen wordt op diverse stortplaatsen in zee gestort. Soms liggen de stortplaatsen zo dichtbij de baggerlokaties dat ernstig gevreesd mag worden voor constante retourstromen.
 De stortlokaties zijn: (1) Klappstelle 2; (2) Loswal IJmuiden; (3) Loswal Scheveningen; (4) Loswal Noord; (6) Wieingen Zuid West; (7) Wieingen Sea Blue. Stortlokaties op land zijn (5) de Papegaaielbek en de Slufter.
 Bron: Kustnota, technisch rapport 9.



Figuur 4B.F5.06 Totale vracht organische microverontreinigingen naar de gehele Noordzee in 1985.
 De toevoer van 8 organische microverontreinigingen uit 4 kuststaten landen respectievelijk vanuit Nederland naar de gehele Noordzee is aangegeven. Het betreft gegevens uit het midden van de tachtiger jaren. Gebrek aan buitenlandse gegevens leidt vrijwel zeker tot overschatting van de Nederlandse bijdrage alsmede tot een onderschatting van de totale toevoer. In het onderste gedeelte is ter verduidelijking van het aandeel van de verschillende kuststaten de atmosferische depositie buiten beschouwing gelaten. De stoffen zijn: benzo-a-pyreen (BAP); hexa-chloorbenzeen (HCB); PCB-153 (PCB); fluorantheen (FLU); gamma-hexachloorcyclohexaan, linaan (HCH); pentachloortenol (PCP); endosulfan (ENDO); en monochloornitrobenzeen (CNB).



Figuur 4B.F5.07 PCB: Vracht en trend.

Het bovenste deel van de figuur geeft de verschillende bronnen waaruit PCB's in de gehele Noordzee terecht komen (1988). De totale jaarvracht wordt geschat tussen de 11 en 18 ton. Onzekerheden zitten vooral in de bijdrage via de rivieren, het riool en de atmosfeer. Het onderste deel van de figuur toont, boven de nullijn, de PCB vracht die via Nederland in de Noordzee terecht komt. Onder de nullijn staat de hoeveelheid PCB die door opslag in depots voor havenslib niet in zee terecht komt. Er is geen significante toe- of afname te zien. Enkele gegevens ontbreken.

Typering

Belasting organische microverontreinigingen

Organische microverontreinigingen, zoals PCB's en bestrijdingsmiddelen, worden sinds enkele decennia in zee aangetroffen.

Voor 8 geselecteerde organische microverontreinigingen, die gekozen zijn op grond van beschikbare gegevens, giftigheid, niet afbreekbaarheid, bioaccumulatie en (buitenlandse) normen, is de totale vracht naar de gehele Noordzee rond het jaar 1985 zo goed mogelijk geschat. De stofnamen staan in figuur 4B.F5.06. Benadrukt wordt dat, vanwege het gebrek aan betrouwbare gegevens, de gepresenteerde getallen slechts een beeld geven van de orde van grootte. Gebrek aan buitenlandse gegevens leidt vrijwel zeker tot overschatting van het Nederlandse aandeel alsmede tot een onderschatting van de totale aanvoer.

In stapeldiagram 4B.F5.06 is de bijdrage van vier Noordzeelanden, n.l. Nederland, België, Groot Brittanië en West-Duitsland en vanuit de atmosfeer voor deze stoffen weergegeven. Voor vier stoffen (lindaan, pentachloorfenol, benzo-a-pyreen en fluorantheen) is de atmosferische bijdrage verreweg de belangrijkste. Hieraan draagt Groot Brittanië voor meer dan de helft bij. Voor de bronnen die via Nederland de Noordzee bereiken, n.l. rivieren, riool, industrie, baggerspecie en atmosfeer, overheersen de rivieren. Voor de overzichtelijkheid zijn ook de diagrammen zonder atmosferische bijdrage gegeven.

Het bovenste deel van figuur 4B.F5.07 laat zien dat tussen de 11 en 18 ton PCB vanuit alle kuststaten in de gehele Noordzee terecht is gekomen (1985-88). Dit is verontrustend omdat PCB's niet meer geloofd mogen worden. Het vermoeden bestaat dat ook via schoorstenen van schepen veel organische microverontreinigingen in zee terecht komen. Door een restrictiever beleid voor brandstoffen op land heeft een verschuiving van laagwaardige brandstoffen naar zee plaatsgevonden.

Trend

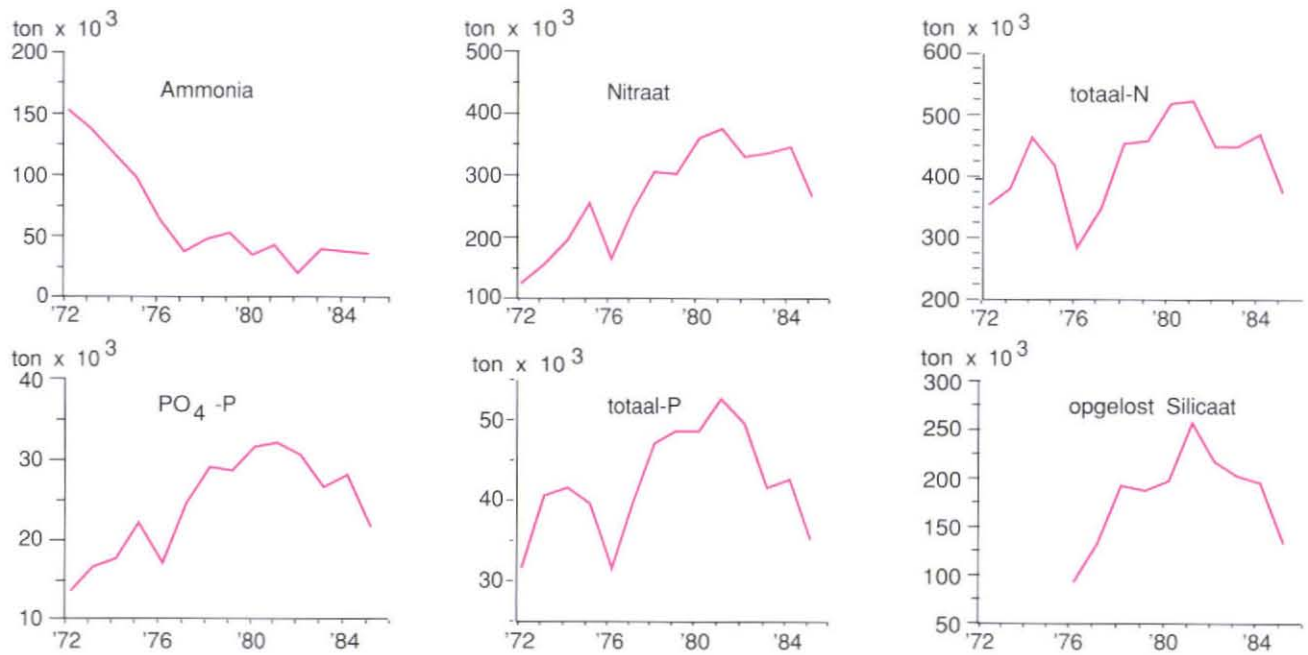
Er zijn onvoldoende gegevens om voor deze 8 stoffen een verloop in de 80-er jaren te kunnen aangeven. Voor PCB's is in figuur 4B.F5.07 de vracht via Nederland vanaf 1982 tot 1989 aangegeven.

Er is geen toe- of afname te zien in de PCB vracht. Duidelijk is te zien dat een aanzienlijk deel van de PCB's in de Slufter en Papegaaiebek (voor details, zie hierboven) wordt tegengehouden, n.l. ongeveer 300 kg op een totaal van 600 kg.

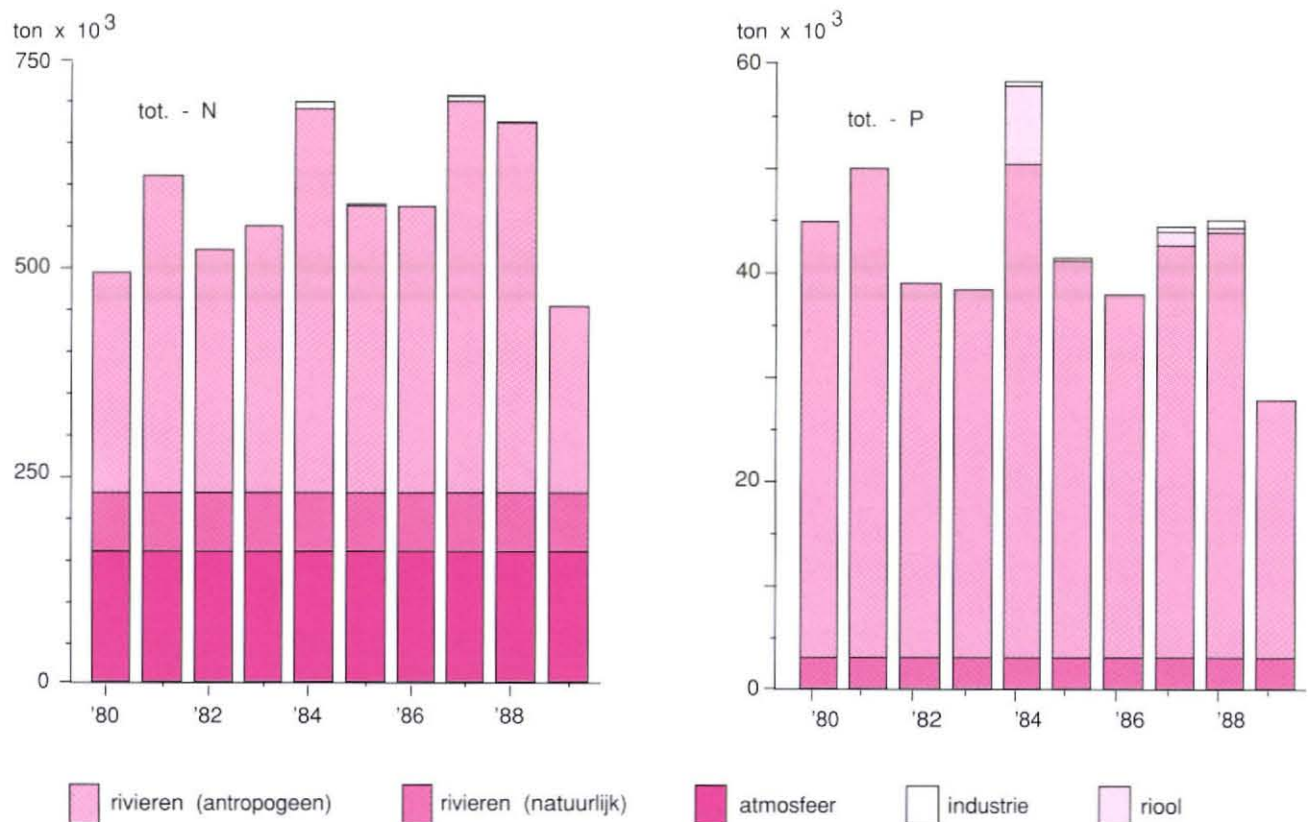
Typering en trend

C. Nutriënten

Nutriënten komen tegenwoordig in grotere hoeveelheden dan vroeger in zee terecht. Belangrijke bronnen zijn dierlijke mest, kunstmest, wasmiddelen en riool- en baggerslib. Stikstof bereikt de zee voornamelijk via de rivieren (75 à 80%) en de atmosfeer (20 à 25%) en fosfor grotendeels via de rivieren en slechts voor enkele procenten via het riool (effluent en slib). De vrachten aan stikstof en fosfor zijn ruim 430 resp. 45 duizend ton.



Figuur 4B.F5.08 Toevoer van nutriënten via de Rijn naar de Noordzee. De vracht aan ammonia, nitraat, totaal stikstof, opgelost fosfaat, totaal fosfaat en silicium vanuit de Rijn naar de Noordzee is, voor de aangegeven periode, berekend op grond van de concentratie in het rivierwater en het debiet. De grootste toevoer was aan het begin van de 80-er jaren.



Figuur 4B.F5.09 Toevoer nutriënten naar het Nederlandse deel van de Noordzee. In de figuur wordt voor het Nederlandse deel van de Noordzee de belasting van 1980 t/m 1989 aan nutriënten weergegeven, uitgedrukt in tonnen stikstof en fosfor. Apart is de natuurlijke achtergrondwaarde van de rivieren aangegeven. Niet is weergegeven de toevoer via aangrenzende zeegebieden, bijv. via het Kanaal of de toestroom vanuit Engeland. De atmosferische depositie betreft de totale toevoer ongeacht de herkomst. Bij gebrek aan gegevens is deze het afgelopen decennium constant verondersteld.

In de periode 1930 tot heden is door de menselijke activiteiten de nutriëntentoevoer via de rivieren meer dan vervijfvoudigd. Figuur 4B.F5.08 laat zien dat in de periode 1972-1986 het hoogtepunt in de vermessing van de Noordzee via het Rijnwater met nitraat, totaal stikstof-verbindingen, fosfaat, totaal fosfor-verbindingen en opgelost silicaat aan het begin van de jaren tachtig lag. In de tachtiger jaren is de totale toevoer van nutriënten naar de Noordzee gestabiliseerd. In stapeldiagram 4B.F5.09 is tevens de herkomst van fosfaat en stikstof via de verschillende compartimenten en paden aangegeven. In jaren met een hoge rivierafvoer is de toevoer aan nutriënten naar de Noordzee hoger, waardoor een verhoogde algenbloei in de Noordzee optreedt.

Beïnvloeding watersysteem

De gevolgen van een verhoogde algenbloei in de Noordzee kunnen een daling in het zuurstofgehalte bij de bodem zijn zodra de algen sterven en rotten. Dit gebeurt o.a. in gestratificeerde gebieden. Zuurstofarmoede treedt op bij de Duitse Bocht, Oestergronden en de Waddenzee. Zie verder bij Hoofdstuk 4B.D2.A en B, CHEMISCHE TOESTAND.

Typering

D. Olie

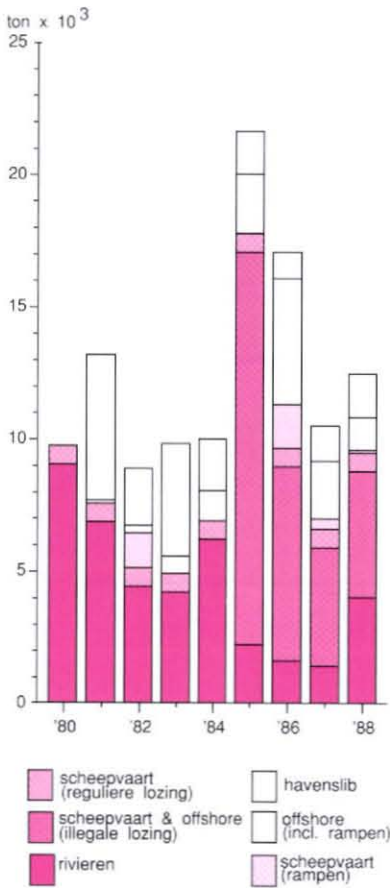
Olie komt op verschillende manieren in de Noordzee, namelijk (in afnemende hoeveelheid): (1) door illegale lozingen van schepen en offshore, (2) via de rivieren, (3) gehecht aan gestort havenslib, (4) via offshore mijnbouw activiteiten, (5) door reguliere lozingen van de scheepvaart en (6) door calamiteiten.

In 1988 kwam uit alle bronnen tezamen ongeveer 12000 ton olie in zee terecht. Dit is 10x en 80x de hoeveelheid olie die bij rampen met de „Katina” (1982) resp. de „Borcea” (1989) in zee terecht kwam. De gevolgen van olie op het milieu na rampen zijn uiteraard verschillend van die bij continue, diffuse lozingen. De hier gepresenteerde olievrachten geven een globale indruk van de omvang.

In onderstaand stapeldiagram 4B.F5.10 is van het afgelopen decennium de herkomst van de olie aangegeven. Hieruit blijkt dat, hoewel rampen op zee tot zichtbare en schokkende vormen van verontreiniging leiden, de toegestane reguliere lozingen van schepen groter in omvang zijn. Echter, de omvangrijkste bron voor olie vormen de illegale lozingen, die als olieplekken worden waargenomen (4B.F5.11) De op een na grootste bron vormen de lozingen vanaf platforms, in omvang gevolgd door de olie die samen met de baggerspecie in zee terecht komt.

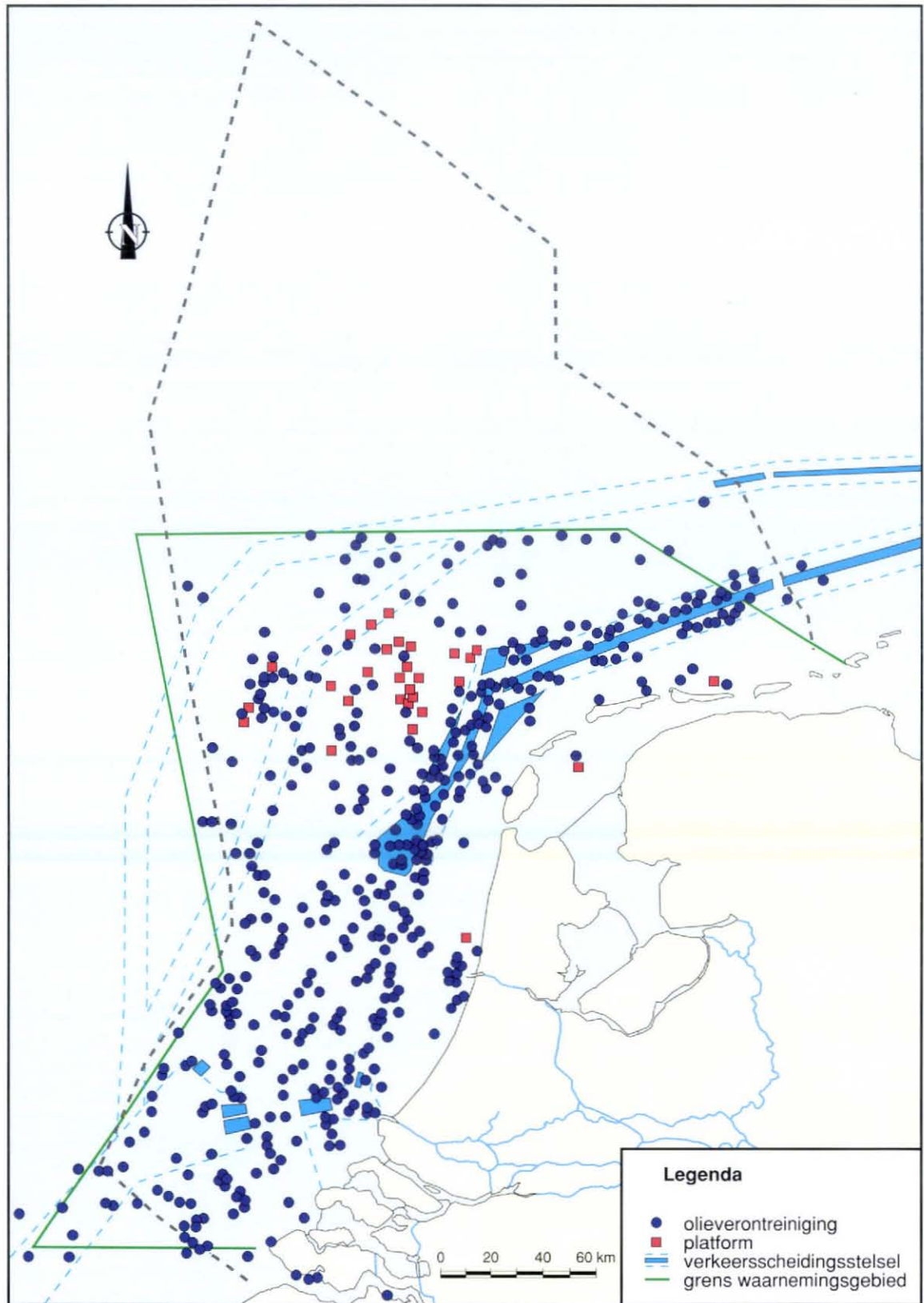
Trend

Van 1980 tot 1990 kwam jaarlijks ongeveer 10 tot 15 duizend ton olie in zee terecht. In deze totale vracht valt geen toe- of afname te ontdekken. De lozingen van platforms zijn elk jaar vanaf 1980 tot 1986 verdubbeld, waarna een daling optrad. De lozingen in 1987 en 1988 zijn weer gelijk aan die uit 1985.



Figuur 4B.F5.10 Toevoer olie naar het Nederlandse deel van de Noordzee.

Olie komt op verschillende manieren in zee terecht. De toevoer bedroeg in 1988 ruim 12 duizend ton. De grootste bijdrage komt via illegale lozingen van schepen en de olie- en gaswinning. Hoewel bij rampen met olietankers aanzienlijke hoeveelheden olie in zee terecht komen, is dit op de totale toevoer maar een zeer beperkt deel. Vóór 1985 werden geen illegale lozingen geregistreerd.



Figuur 4B.F5.11 Waargenomen olievlekken op de Noordzee.

Het vliegtuig van de kustwacht vliegt regelmatig over het Nederlandse deel van de Noordzee om olievlekken op te sporen, terwijl ook anderen het kustwachtcentrum informeren over olievlekken. Buiten de aangegeven grens zijn geen waarnemingen gedaan. In 1989 zijn in totaal 577 vlekken waargenomen. Er wordt geschat dat in 1989 via deze illegale lozingen ca. 9000 ton olie is vrijgekomen.

In 1988 zijn de illegale lozingen met ca. 70% gedaald ten opzichte van 1985, het eerste meetjaar, maar deze dalende tendens zet zich niet voort. In 1989 is de illegaal geloosde hoeveelheid weer verdubbeld ten opzichte van 1988 en bedroeg toen ruim 9 duizend ton. Samenvattend kan gesteld worden dat de toevoer van olie niet daalt.

Beïnvloeding watersysteem

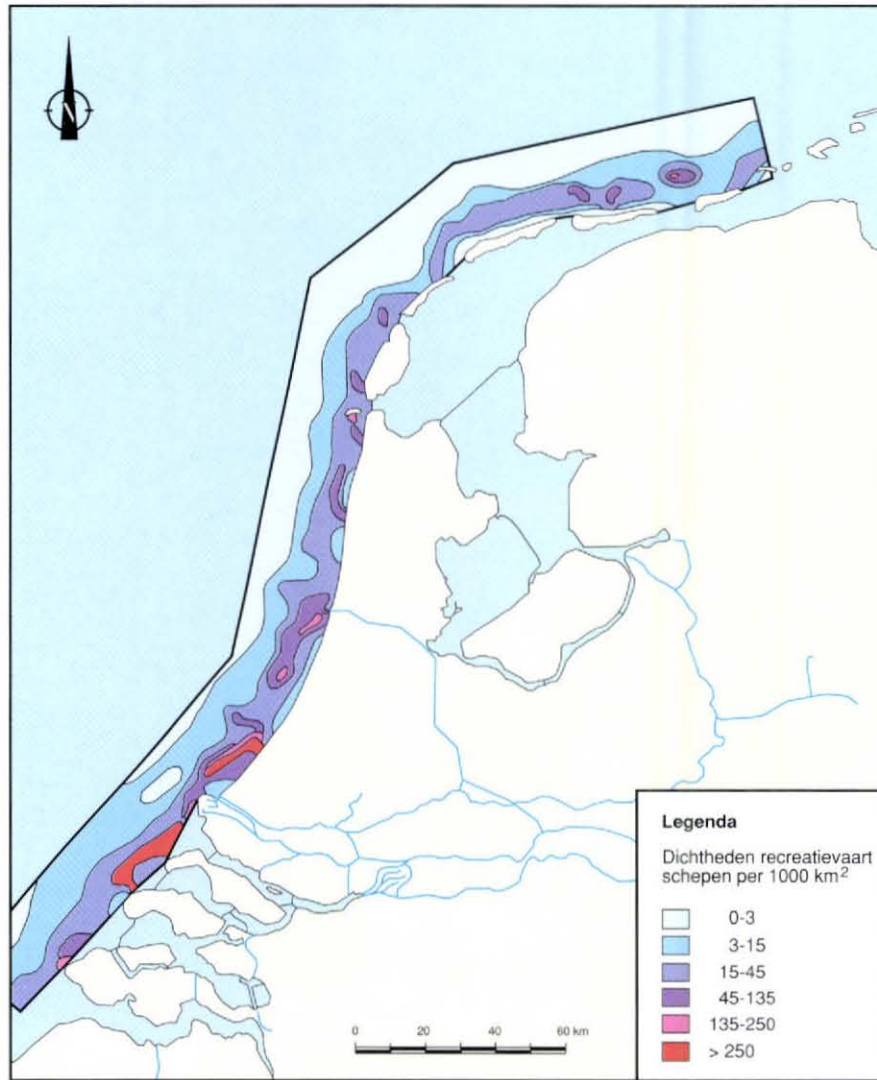
De effecten van olie op het ecosysteem staan beschreven in 4B.D2.C3



Foto 21 Schip met gevaarlijke lading wordt geborgen



Foto 22 Waarnemers in vliegtuigen speuren naar illegale lozers



Figuur 4B.F6.01 Recreatievaart voor de Nederlandse kust.
De figuur toont de dichtheden van de totale recreatievaart voor de Nederlandse kust voor de periode 1986 tot 1988. (Eenheid: aantal schepen per 1000 km²).



Figuur 4B.F6.02 Recreatiedruk langs de stranden.
Voor de stranden langs de Nederlandse kust is het aantal zwemmende en/of zonnende recreanten per hectare voor een gemiddelde zomerse dag gegeven.
De aantallen vaste ligplaatsen en passantenplaatsen voor de waterrecreatie staan aangegeven in rondjes.

4B.F6 Recreatie

Typering

Watersport

Figuur 4B.F6.01 geeft de zone aan waar watersport beoefend wordt.

Typering en trend

Strand- en oeverrecreatie

Op mooie zomerdagen zijn er pieken met 2,5 miljoen Nederlandse en buitenlandse dag- en verblijfsrecreanten. Van de circa 250 km Noordzeestrand wordt 30% druk bezocht, 30% matig en 40% van de stranden is stil. Dit hangt nauw samen met de infrastructuur ter plaatse. De verdeling van de recreanten is gegeven op figuur 4B.F6.02.

De zwemwaterkwaliteit voldoet aan alle stranden met uitzondering van de pier van IJmuiden.

De ontwikkeling in de zwemwaterkwaliteit in de afgelopen 10 jaar wordt weergegeven in figuur 4B.F6.03. Het aantal gecontroleerde stranden is toegenomen. De kwaliteit is verbeterd. Dit komt o.a. doordat Den Haag tegenwoordig over een zuiveringsinstallatie voor rioolwater beschikt.

De recreatie kan verstoord worden door dode algen (schuimvlokken op het strand) en door olie en teer op het strand (in de periode 1978-1981 gemiddeld 33 olievlekken per jaar van 1-100 m³ grootte en 0-50 km afmeting).

Beïnvloeding watersysteem

De recreatie langs het strand heeft daar gevoelige functies voor vogels sterk beperkt, zoals de mogelijkheden tot rusten, doortrekken en overwinteren. Alleen de functie als pleisterplaats is grotendeels gehandhaafd. Doordat de brandingszone zeer soorten- en individuenarm is, blijft de verstoring door de strandrecreatie beperkt. De aanwezige soorten hebben hun leefwijze aangepast aan de abiotische processen die de kustzone zozeer kenmerken.

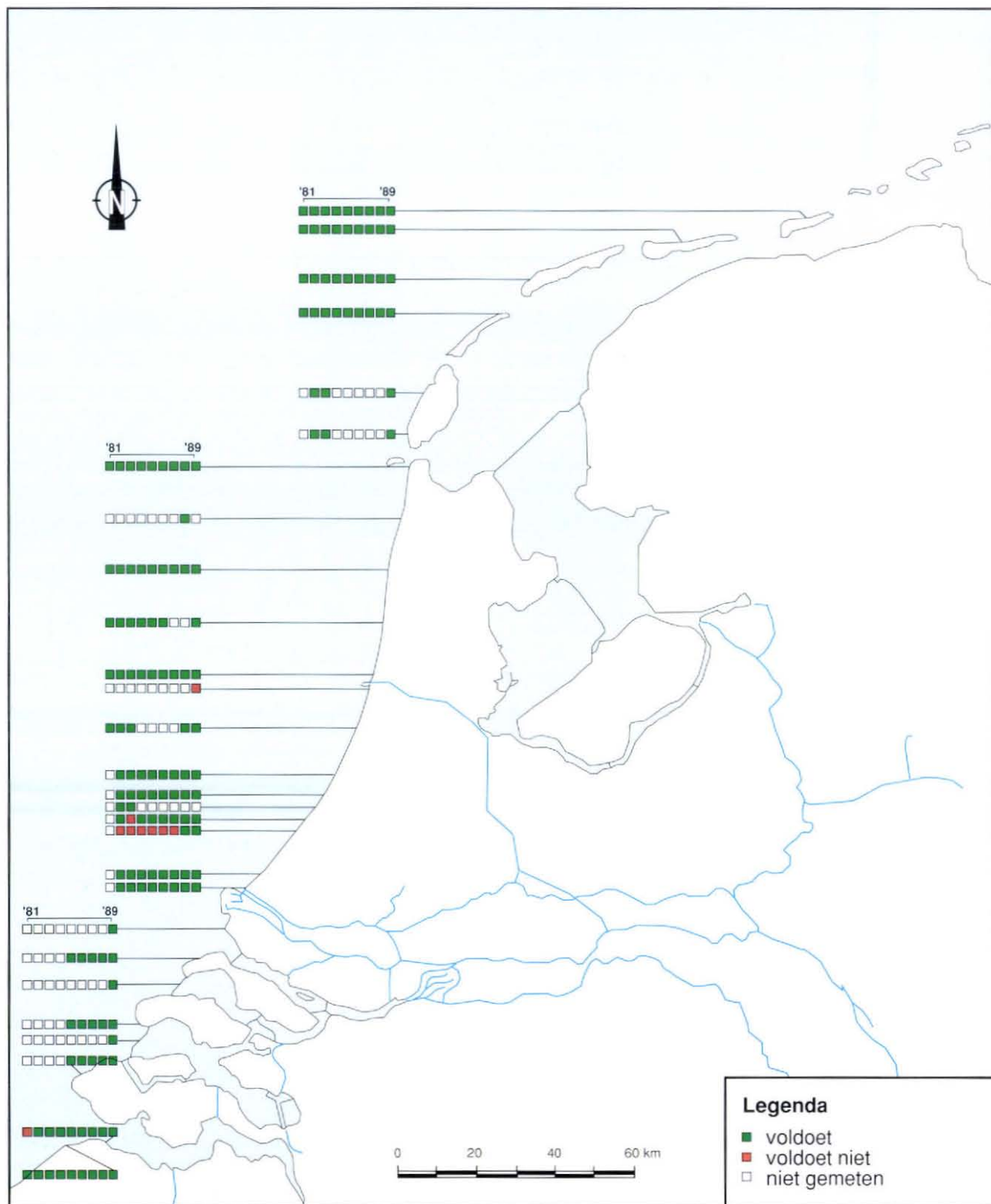
Typering

Sportvisserij

Het ruimtegebruik door de sportvisserij is weergegeven in figuur 4B.F6.04.

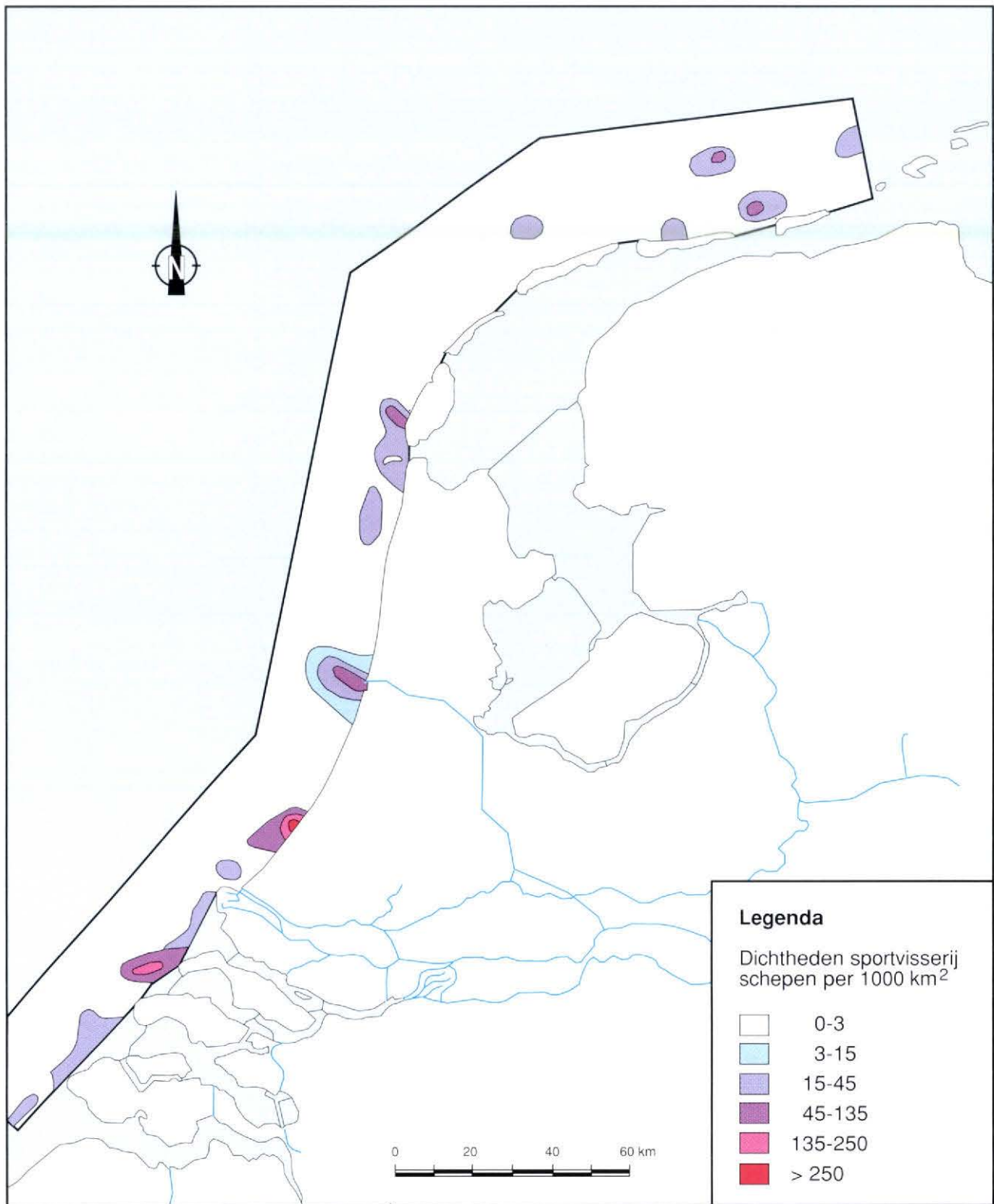


Foto 23 Badgasten hebben uitzicht op platform.



Figuur 4B.F6.03 Kwaliteit van het zwemwater langs de Nederlandse stranden.

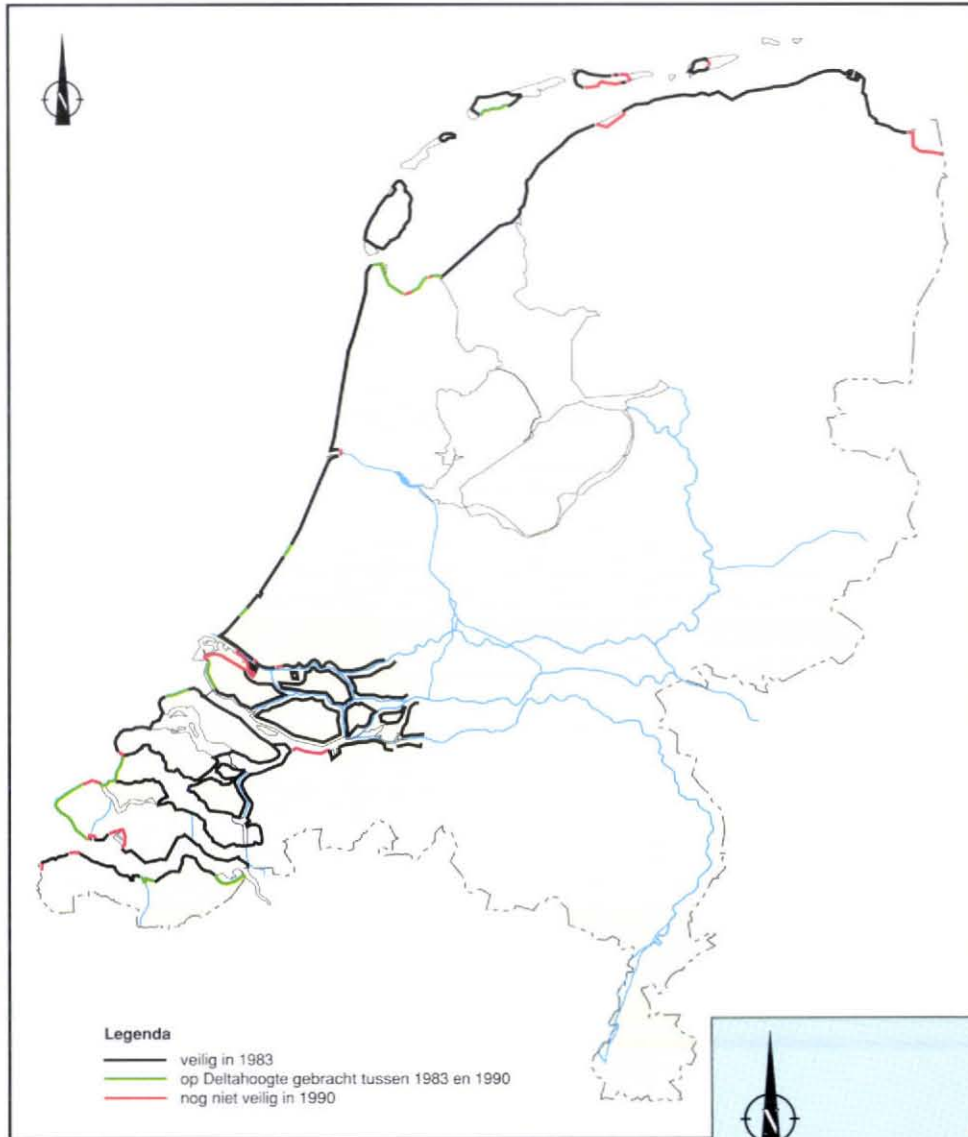
Voor een aantal badplaatsen langs de Nederlandse kust is voor de periode 1981 t/m 1989 de kwaliteit van het zeewater onderzocht. Er is getoetst op de WVO-norm voor zwemwater, o.a. minder dan 3 thermotoerante E. Coli bacteriën per ml (mediaanwaarde). Behalve bij het strand van IJmuiden voldoen alle stranden aan de norm.



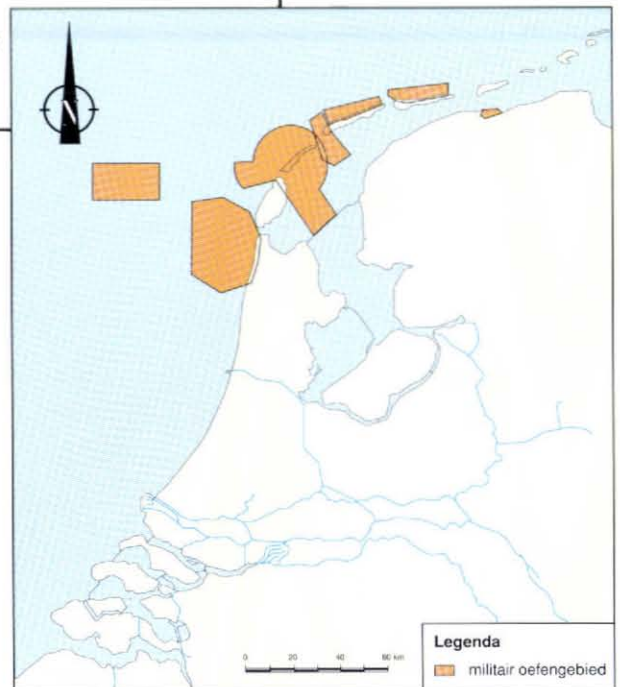
Figuur 4B.F6.04 Sportvisserij voor de Nederlandse kust.

De figuur toont de dichtheden van de sportvisserij voor de Nederlandse kust voor de periode 1986 tot 1988. (Eenheid: aantal per 1000 km²).

Bron: Kustnota, technisch rapport 9, 1989.



Figuur 4B.F7.01 Zeekeringen op deltahoogte.
 Voor alle typen kustverdediging langs de Hollandse kust geldt dat de waterkering hoog-
 uit één keer in de 10-duizend jaar door het zeewater overstroomd mag worden. De hele
 Hollandse kust is nu „delta-veilig”. De kleuren in de kaart geven aan of dit voor of na
 1980 is gebeurd.



Figuur 4B.F8.01 Militaire oefengebieden op de Noordzee.
 Het Nederlandse leger gebruikt de Noordzee om op te oefenen. Alle oefengebieden uit
 1988, die voornamelijk bij de Waddeneilanden liggen, zijn aangegeven.
 (Bron: de Geus)

4B.F7 Waterkering

Typering en trend



Foto 24 Het weggespoelde zand wordt weer op zijn plaats gelegd.

In 1990 voldoet vrijwel de gehele Noordzeekust aan de norm volgens de Deltawet.

In figuur 4B.F7.01 is aangegeven welke werken in de periode 1980-1989 zijn uitgevoerd en op welke lokaties eind 1989 de vereiste veiligheid nog niet was bereikt.

In 1990 is nog een aantal werken uitgevoerd, zodat in beginsel eind 1990 (in enkele gevallen begin 1991) overal Deltaveiligheid bereikt is. Op enkele, reeds veilige, locaties ontstond weer een onveilige situatie door stormschade in het begin van 1990. Deze schade was eind 1990 voor een groot deel weer hersteld.

Beïnvloeding watersysteem

Grote strandsuppleties, zoals op de Waddeneilanden, kunnen enigszins nadelig zijn voor fouragerende vogels, zoals de drieteenstrandloper, doordat prooidieren, bijv. de strandvlo, onder de zandmassa's bedolven worden en onbereikbaar zijn. De effecten zijn niet van blijvende aard en herstel is na enkele maanden voltooid.

Zandsuppleties hebben ook een gunstige uitwerking op het milieu. Ze dragen bij tot behoud van een natuurlijke kustlijn en van waardevolle en zeldzame duinvegetaties. Teloorgaan van duingebieden betekent ook dat er recreatiegebieden en inrijgebieden voor de waterwinning verdwijnen.

4B.F8 Militaire activiteiten

Typering en trend

Het Nederlandse leger gebruikt de Noordzee als oefengebied, met duikboten onder, boten op en vliegtuigen boven het wateroppervlak. Er bestaan verschillende militaire oefengebieden en munitiestortplaatsen met een totale oppervlakte van ongeveer 10% van het Nederlandse deel van de Noordzee (circa 5000 km²).

De gebieden worden dagelijks tot slechts enkele dagen per jaar gebruikt. Normaal gesproken gelden geen restricties voor oefenen op of boven zee, uitgezonderd luchtvaartcorridors, aangezien het gebruik van de zee vrij is. Omgekeerd heeft Defensie geen mogelijkheden om schepen die zich in oefengebieden bevinden te (laten) verwijderen.

Bij oefeningen gaat het doorgaans om schietoefeningen vanaf schepen of bombardementen vanuit vliegtuigen met raketten en granaten, terwijl ook vanaf het land met kustbatterijen in zee wordt geschoten.

De militaire oefeningen kunnen aanleiding geven tot conflicten met andere gebruiksfuncties. Een aantal scheepvaartroutes (visserij en recreatie) bevindt zich in onveilige zones. Het gedrag van vissers wordt als hinderlijk ervaren.

Met de recreatievaart zijn er nauwelijks problemen. Recreanten ondervinden op diverse plaatsen, o.a. Noordzeekust, hinder van de militaire activiteiten als gevolg van geluid en de ontoegankelijkheid van de onveilige zones.



Figuur 4B.F9.01 Gebieden met bijzonder natuur- en landschapswaarden (duinen en Noordzee).

De oefengebieden liggen vol met munitieresten. Op deze locaties is geen winning van bodemmaterialen mogelijk. Op het opgehoogde strand van Callantsoog zijn in het ophoogzand munitieresten aangetroffen.

Het is niet mogelijk om een indruk te geven van de omvang van de militaire oefeningen, of om de jaar-tot-jaar variatie hiervan zichtbaar te maken of om een prognose te doen omtrent toekomstig gebruik.

Beïnvloeding watersysteem

De verontreiniging door militaire activiteiten hangt samen met de operationele lozingen en de schietoefeningen die worden uitgevoerd. Gebruikte (oefen)munitie komt in zee en op de zeebodem terecht. Per jaar wordt 100 ton munitie in de oefengebieden afgeschoten. Hierbij komt voornamelijk staal en voor een klein deel koper, aluminium en kunststoffen in het water terecht. Overigens is het verboden munitie te dumpen in de Noordzee.

Bij oefeningen met explosies op de zeebodem wordt de bodemfauna ter plaatse en in een ruim gebied rondom de explosies vernietigd. Verstoring wordt voornamelijk veroorzaakt door geluidsoverlast van het ingezet militair materiaal. In sommige gevallen kan het afsluiten van gebieden als onveilige zone een gunstig effect hebben op de flora en fauna.

4B.F9 Natuur en landschap

Typering

Duinen

Het Nederlandse duingebied is nog steeds het meest grootste aaneengesloten duingebied van Noordwest-Europa met een totaal oppervlak van 42000 hectare en een lengte van 254 km.

Van de Nederlandse hogere planten komt 2/3 voor in de duinen, waaronder veel zeldzame soorten; bijna 10% groeit zelfs uitsluitend in de duinen. Veel in ons land minder algemene tot zeer schaarse broedvogels komen in de duinen voor, waaronder de lepelaar (Zwanewater).

De duinen vormen een belangrijk biotoop voor o.a. paapje, tapuit en boomleeuwerik, die in het kader van de EG-vogelrichtlijn bijzondere bescherming behoeven. Een belangrijke vogeltrekroute van Noord-Europa naar het zuiden loopt over het duingebied langs de Noordzee (Figuur 4B.F9.02). Belevingselementen zijn de variërende mate van openheid, het reliëf, de duinvalleien en meertjes en de gevarieerde begroeiing.

Kuststrook

Een gebied van internationaal belang: meer dan 1% van de wereldpopulatie van de roodkeelduiker en de fuut zijn hier aanwezig en meer dan 1% van de Europese populatie van de zwarte zee-eend en de kleine mantelmeeuw. In het broedseizoen zoeken de op de kust broedende meeuwen en sterns hier hun voedsel. In voorjaar en herfst lopen de trekroutes van vele tienduizenden zeevogels over deze zone, die dan een essentiële rol als fourageergebied vervult. In de winter verblijven er duikers, futen en zwarte zee-eenden.

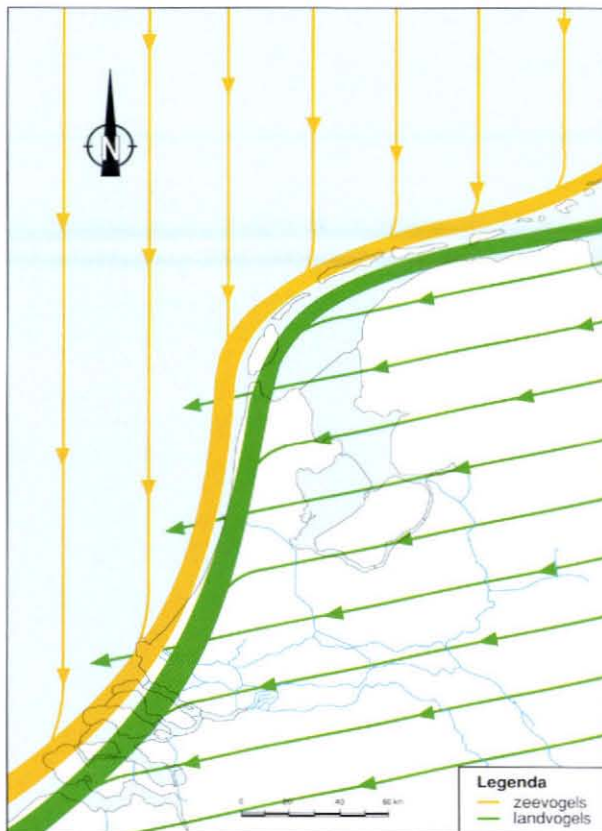
De kustzone heeft een bijzonder hoge biomassa aan macrobenthos met een lage diversiteit. Het gebied fungeert als kinderkamer voor een aantal platvisvissoorten. De Waddenkust is voor Nederland uniek door de aanwezigheid van zeehonden.

De Voordelta is een belangrijk broedgebied, rust- en fourageergebied voor trekvogels en overwinteringsgebied voor met name zwarte zee-eenden, toppereenden en eidereenden. De fourageerfunctie overschrijdt voor de grote stern, de dwergstern, de steenloper en de visdief de 1%-norm. De dichtheid, diversiteit (120 soorten) en biomassa van de makrozoöbenthos is hier hoog.

De biomassa aan bodemdieren bedraagt in de Voordelta 20 g asvrij drooggewicht. Dit is globaal 2 maal rijker dan de Hollandse kust en de open Noordzee.

Friese Front

Bodemdieren (makrozoöbenthos) komen hier in hoge dichtheden voor. In voorjaar en herfst zijn er hoge dichtheden aan fytoplankton omdat door het samenkomen van verschillende watermassa's nutriëntrijk water opwelt. Dit leidt weer tot hoge zoöplanktondichtheden, forse visproductie en grote aantallen vogels. In dit gebied worden regelmatig bruinvissen waargenomen.



Figuur 4B.F9.02 De kust als geleidingsbaan voor trekkende vogels.

Bedreigingen

Ongeveer 2/3 van het duingebied heeft zijn oorspronkelijk karakter geheel of gedeeltelijk verloren door waterwinning, kustafslag en peilverlaging in aangrenzende gebieden, verontreiniging door infiltratie met rivierwater en toenemende recreatie en verstedelijking.

De belangrijkste bedreigingen van de ecologische waarden van de Noordzee vormen de nog voortdurende verontreiniging, de intensieve bevissing en de verstoring van bodemleven door de visserij. De via de rivieren aangevoerde contaminanten vormen een sterke belasting voor de kuststrook.

Beleid

Duinen

In zijn algemeenheid is het beleid gericht op versterking van natuurlijke processen zoals verstuiving, slufervorming en kusterosie/sedimentatie, waar dit mogelijk is zonder de kustverdediging in gevaar te brengen. Het nastreven van een meer natuurlijke hydrologische situatie, waaronder het (opnieuw) ontwikkelen van natte duinvalleien en duinmeren. Het verhogen van het beschermingsniveau en het terugdringen van maatschappelijke functies, zoals waterwinning, recreatie en militaire activiteiten in het duingebied.

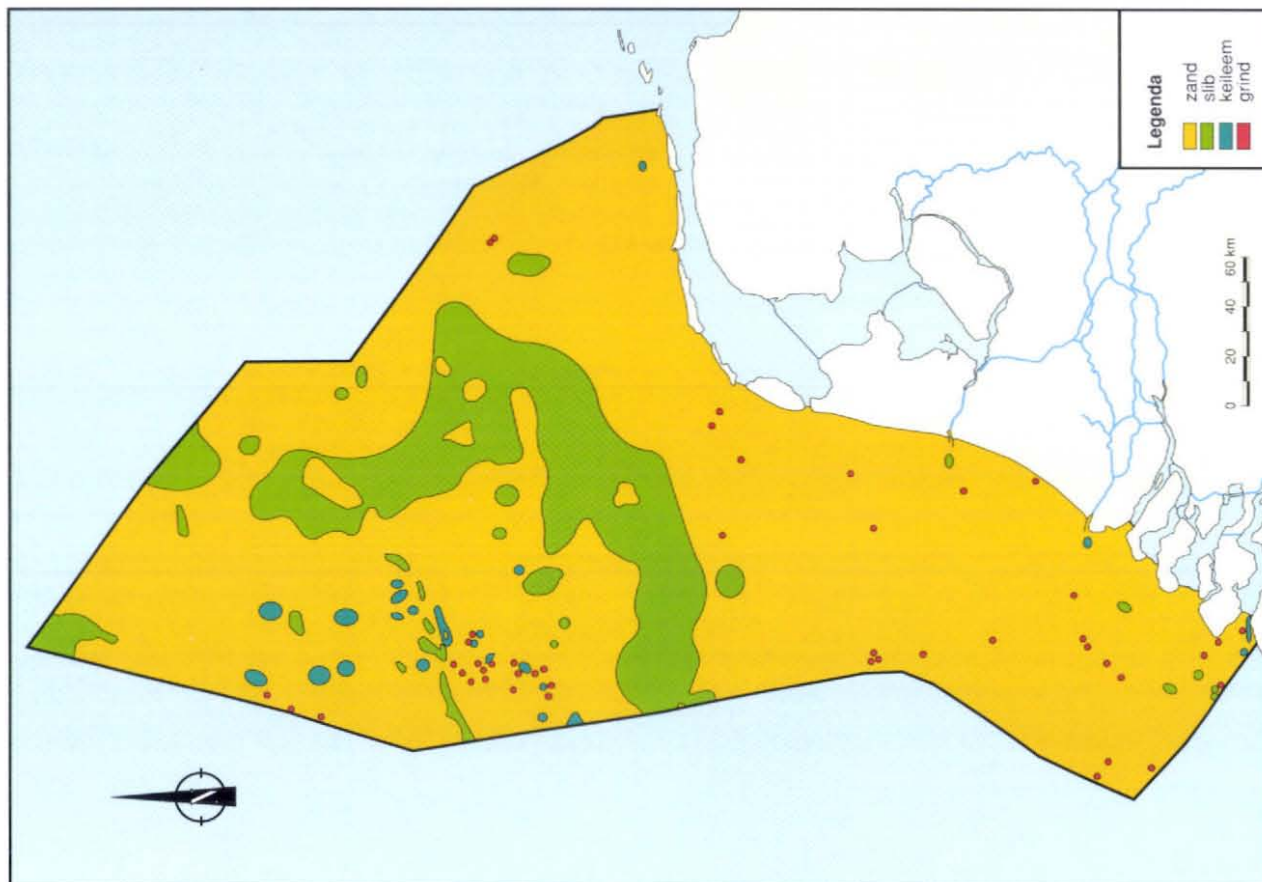
De Kennemerduinen en Schiermonnikoog hebben de status van nationaal park. Vlieland, de duinen van Terschelling en Texel, die van Schoorl tot Wijk en die bij de Zilk-Noordwijk komen voor deze status in aanmerking. Het Zwanewater is aangewezen als „wetland“.

Noordzee

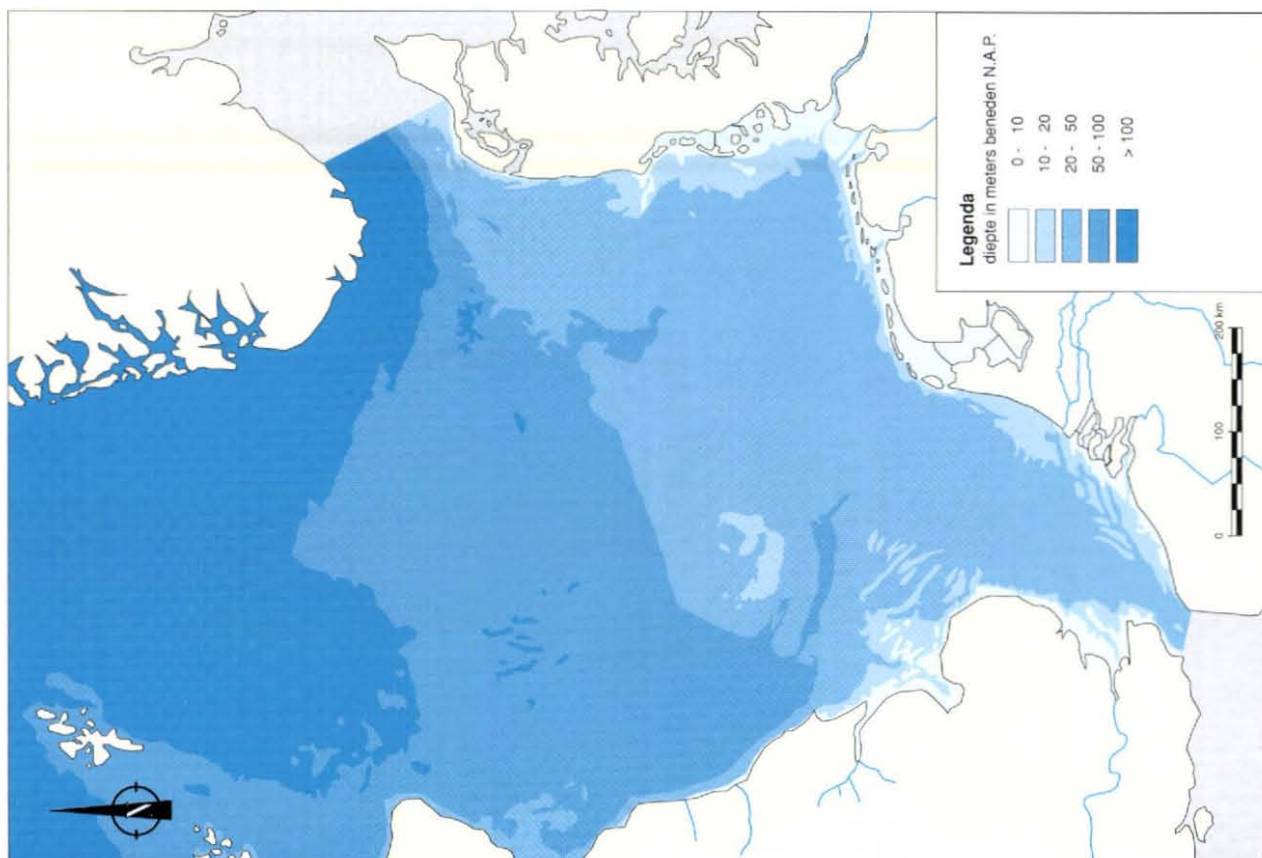
Verkennen van mogelijkheden om beschermde gebieden in te stellen in de kustzone en het Friese Front. Veiligstelling van de natuurlijke ontwikkeling van de Voordelta door aanwijzing als beschermd natuurmonument krachtens de Natuurbeschermingswet.



Foto 25 Ook vogels leggen af en toe het loodje.



Figuur 4B.D1.A02 Bodemsamenstelling Noordzee.
Bron: Ontwerprota Regionaal Ontgrondingsplan Noordzee, 1990.



Figuur 4B.D1.A01 Dieptelijnen patroon van het Nederlands deel van het Continentaal Plat.
Bron: Inventarisatie Rapport Noordzee, ICONA, 1981.

4B.D1 Fysische toestand Noordzee

A. Bodem en oever

1. Oppervlakte

De Noordzee is te kenmerken als een ondiepe zee. Het Nederlands deel van het Continentale Plat (NCP) is niet dieper dan 50 meter. In de richting van de Atlantische Oceaan neemt de diepte toe tot 100 à 200 m. In de bijgaande figuur (4B.D1.A01) worden de 10 en 20 m dieptelijn aangegeven. Het voor zandsuppleties benodigde zand wordt uit het gebied dieper dan de 20 m gewonnen. Uitgangspunt van het huidige beleid is dat geen zand uit de hoogdynamische kustzone wordt onttrokken.

2. Bodemsamenstelling

De zeebodem van het NCP bestaat voornamelijk uit zand. Lokaal komen grind, slib- en kleihoudend zand voor, zie figuur 4B.D1.A02. Het zand uit de Noordzee is geschikt voor zowel landophoging en suppletie van de kust als industriële toepassingen. Een onderverdeling wordt meestal gemaakt op basis van de korrelgrootteverdeling.

3. Sedimentatie en erosie

De Nederlandse kust is in diverse typen te verdelen. In figuur 4B.D1.A03 zijn deze kusttypen weergegeven. In de onlangs verschenen regeringsnota kustverdediging na 1990 - beleidskeuze voor de kustlijn zorg - is een diepgaande analyse gepresenteerd van de problematiek omtrent de kustlijnonwikkeling. Figuur 4B.D1.A04 geeft gedurende de laatste 100 - 140 jaar de ontwikkeling van de laagwaterlijn in meter per jaar. De kust is ingedeeld in segmenten met een min of meer gelijke verloop in de ontwikkeling, de lengte van deze segmenten is dus ongelijk.



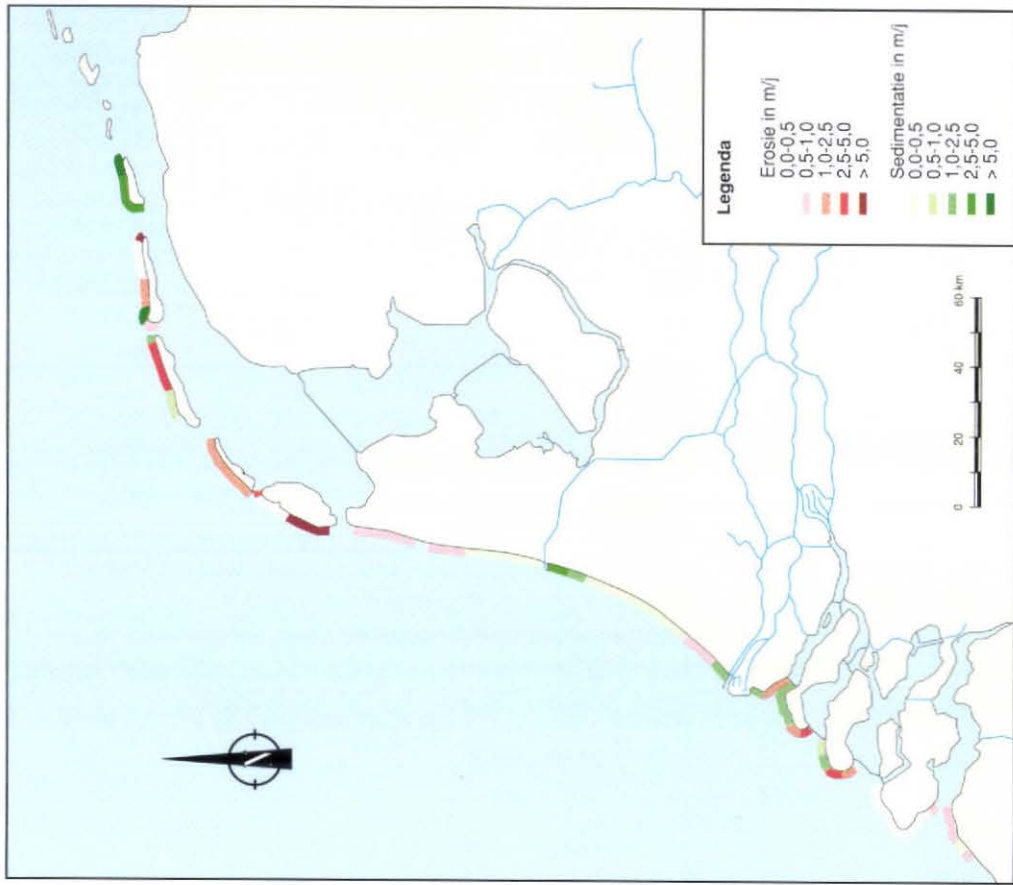
Foto 26 Af en toe neemt de zee een hapje duin.

B. Water

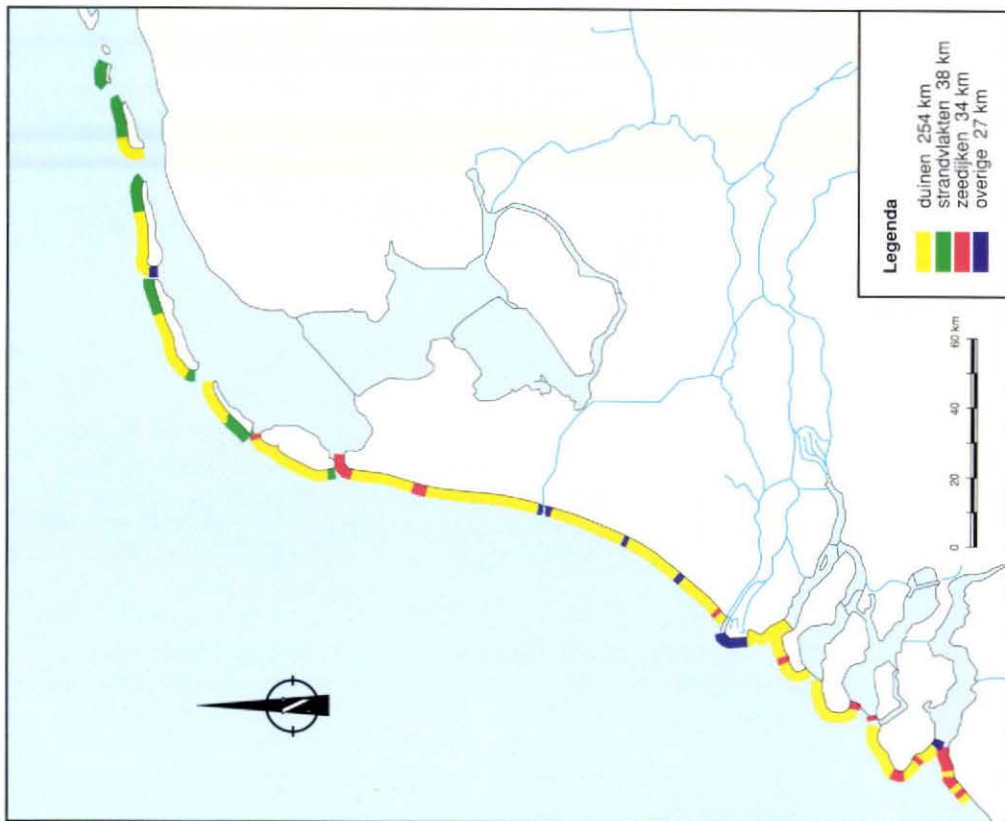
1. Waterbeweging, getij, zeespiegelstijging

Een van de belangrijkste kenmerken van de Noordzee is de open verbinding aan de randen met de Atlantische Oceaan, het Kanaal en de Oostzee. Hierdoor ontstaat bijvoorbeeld het overheersen van het tweemaaldaagse getij. De getijgolf loopt tegen de wijzers van de klok in. Dit als gevolg van de rotatie van de aarde en de ligging op het Noordelijk halfrond. Door deze fenomenen ontstaat een gecompliceerd beeld van gebieden met gelijke getijfase en gelijke getij-amplitude, inclusief de amphidrome punten (gebieden op zee zonder getijverschil), zie figuur 4B.D1.B01.

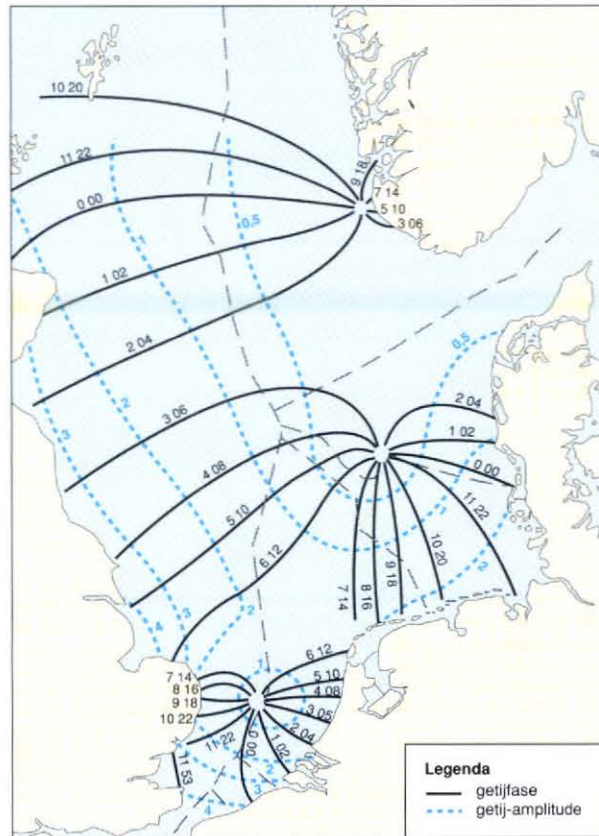
Met behulp van een modelberekening met de zogenoemde „Transportatlas“ (computermodel fysisch transport in de Noordzee) van de zuidelijke Noordzee, is de verblijftijd van het zeewater in de zuidelijke Noordzee bepaald. Deze bedraagt 1 à 2 jaar, afhankelijk van de locatie. De verblijftijd van het water in de Noordzee is afhankelijk van instroming aan de randen, getijvoortplanting en windrichting en -sterkte.



Figuur 4B.D1.A04 Erosie/sedimentatie Nederlandse kust over laatste 100-140 jaar.
Bron: Kustverdediging na 1990, Technisch Rapport 1, zandsysteem kust, 1989.



Figuur 4B.D1.A03 De plaats van de kusttypen langs de Noordzeekust.
Bron: Nota Kustverdediging na 1990, Rijkswaterstaat, 1989.



Figuur 4B.D1.B01 Het getij.
Lijnen van gelijke getij-fase (getrokken lijn; tijd in uren) en gelijke getij-amplitude (gestippeld; hoogten in meters) van de tweemaaldaagse getijcomponent voor de Noordzee.

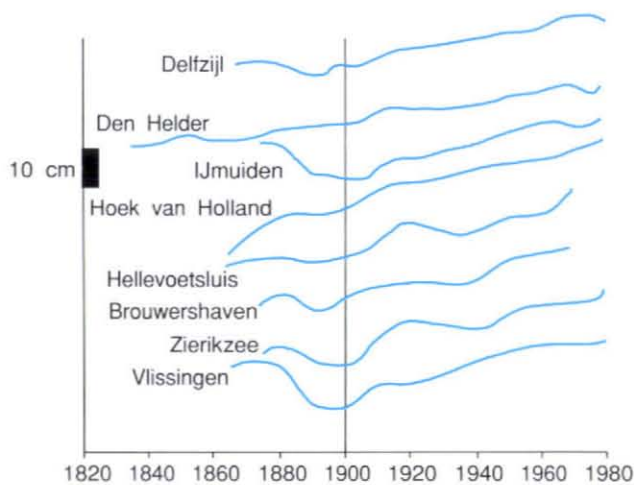
De stijging van de zeespiegel is een fenomeen dat sinds de eerste metingen in 1860 is te constateren. Uit figuur 4B.D1.B02. is af te leiden hoe groot de stijging van de relatieve zeestanden vanaf medio 1800 is geweest.

2. Saliniteit

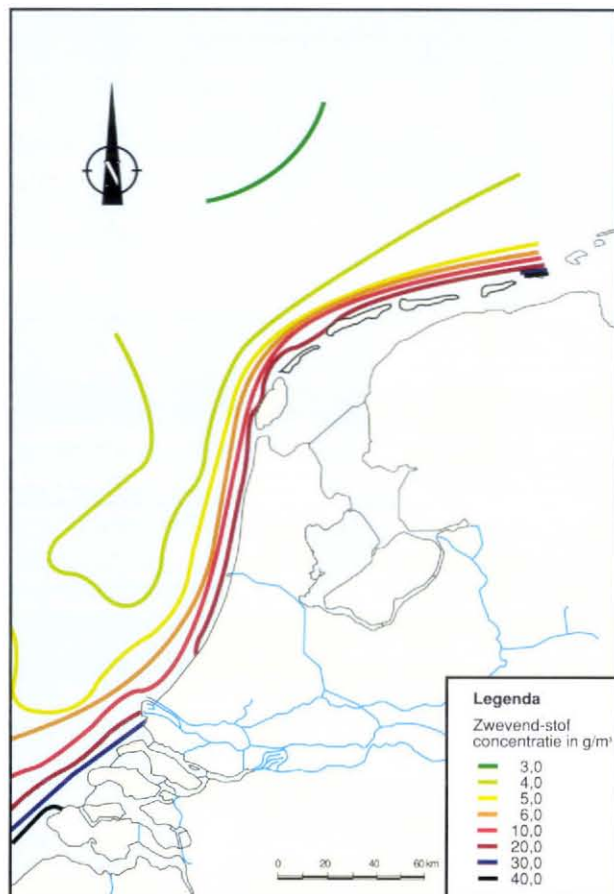
De saliniteit-verdeling is met name in de kustzone uit metingen goed bekend. Met behulp van de Transportatlas van de zuidelijke Noordzee is een verdeling over de Noordzee berekend. Figuur 4B.D1.B03 geeft dit weer.

3. Troebelheid en zwevend stof

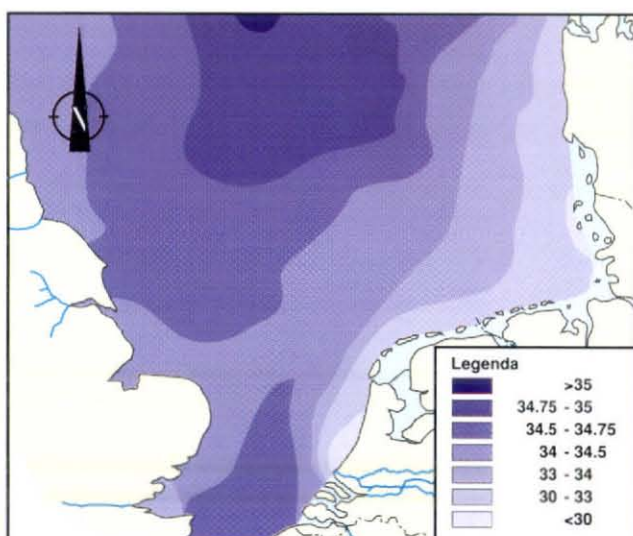
Het zwevend stofgehalte, een maat voor de troebelheid, wordt in monitoringprogramma's op vele meetpunten langs de kust bepaald. Ondanks de enorme variabiliteit is een seizoenmatige trend te herkennen waarbij in de winter duidelijk hogere concentraties voorkomen dan in de zomer. Dit is te verklaren aan de hand van meteorologische omstandigheden.



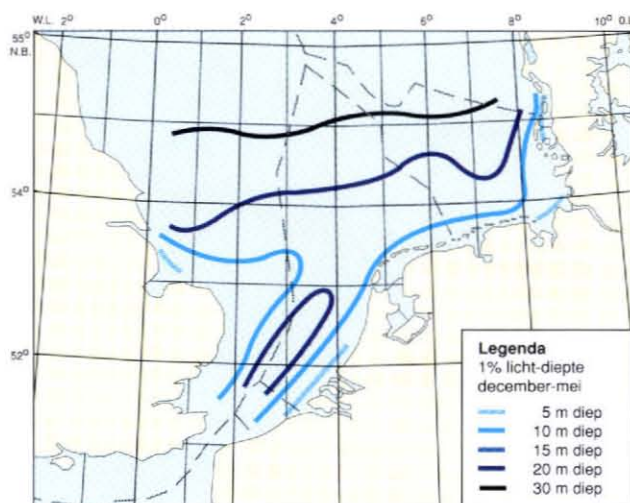
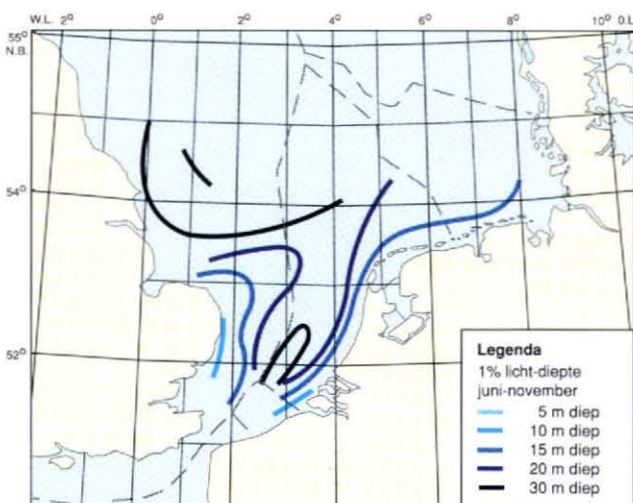
Figuur 4B.D1.B02 Verloop gefilterde relatieve zeestanden.
Bron: kustverdediging na 1990, technisch Rapport 6, Zeespiegelrijzing, 1988.



Figuur 4B.D1.B04 Zwevend stof.
Iso-lijnen voor de gemiddelde zwevend stofgehalten in mg/l.



Figuur 4B.D1.B03 Saliniteit.
Berekende saliniteitsverdeling Noordzee in ‰.
Bron: Transportatlas zuidelijke Noordzee, RWS-DGW en WL, 1987.



Figuur 4B.D1.B05 Doorzicht.
Doorzicht is de diepte in meters waarop 1% van het daglicht doordringt in de perioden juni-november (links) en december-mei (rechts).
Bron: Harmonisatie Noordzeebeleid, waterkwaliteitsplan Noordzee, 1985.

Uit analyse valt op te maken dat nabij de kust hogere concentraties te vinden zijn dan meer op zee. Ook is een duidelijk onderscheid geconstateerd in de gebieden van de Deltakust, Hollandse kust en Waddenkust. Hier is de invloed van de erosie van de Vlaamse Banken merkbaar. (Zie figuur 4B.D1.B04).

Er is geen goed inzicht in veranderingen in de tijd in de troebelheid.

Het doorzicht in het Noordzee geeft een zelfde beeld te zien als de zwevend stof verdeling. De hoeveelheid doorzicht is afhankelijk van het slib wat in turbulentie wordt gehouden.

Dit is weer afhankelijk van de input via rivieren, bronnen op zee, de hydraulische- en weersomstandigheden. Vertaald naar een verdeling van het doorzicht kunnen ook een zomer- en winterperiode onderscheiden worden. Figuur 4B.D1.B05 geeft een berekening van de diepte waarop nog 1% van het daglicht doordringt. Ook hierbij gelden grote ruimtelijke en seizoensvariaties.

4. Temperatuur

De temperatuur van de Noordzee wordt bepaald door de warme golfstroom, door atmosferische omstandigheden als instraling, neerslag, verdamping etc. en door rivierafvoeren. Uit waarnemingen blijkt dat er een verschil is in gemiddelde temperatuur tussen die van het kustwater en de diepere zee. In de kustzone is het in de zomer warmer en in de winter kouder. Hierin spelen het rivierwater en de ondiepe ligging een grote rol.

Uit de vele meetpunten langs de kust blijkt dat de maximale en minimale zeewatertemperatuur tussen de - 0,3 tot + 19,8° C ligt. Op 2 kilometer uit de kust (bij Noordwijk) ligt de mediane temperatuur tussen de 9,1° C en 13,3° C, met een gemiddelde van 11,4° C. Op 20 kilometer uit de kust zijn deze waarden respectievelijk 8,5, 12,2 en 11,3° C.

5. Zuurstof

Het zuurstofgehalte in een viertal raaien, Appenzak, Noordwijk, Egmond en Rottum, op 2 en 20 km uit de kust, laat in de periode 1980 - 1989 geen overschrijding van het niveau 3 mg/l zien. Zuurstof wordt daarom niet verder besproken als speciaal thema voor de Noordzee.

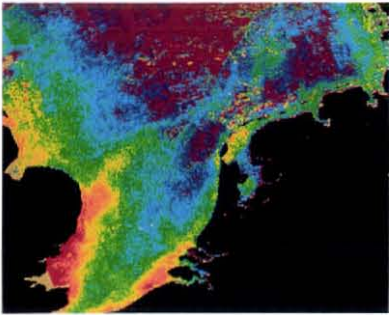
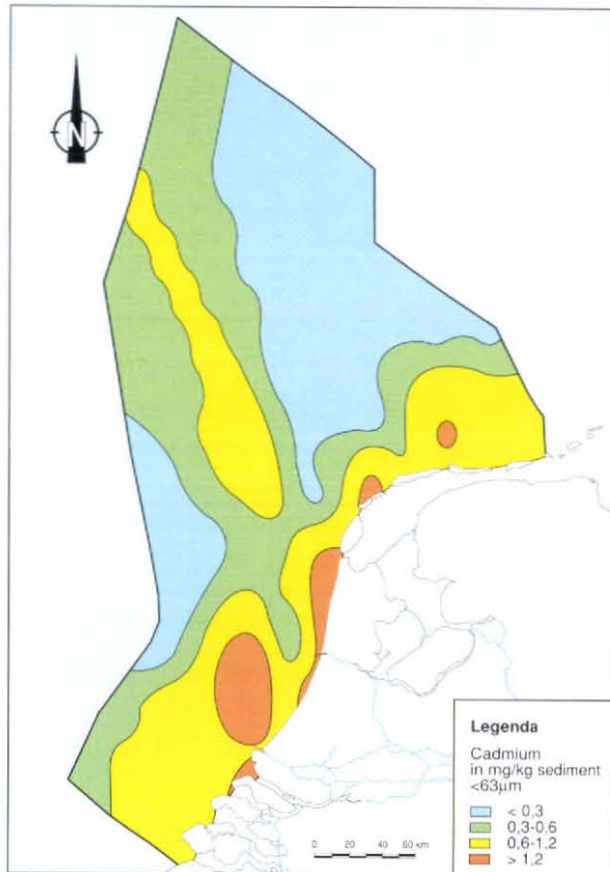


Foto 27 Satellietopname van zwevende stof gehalten in de Noordzee.

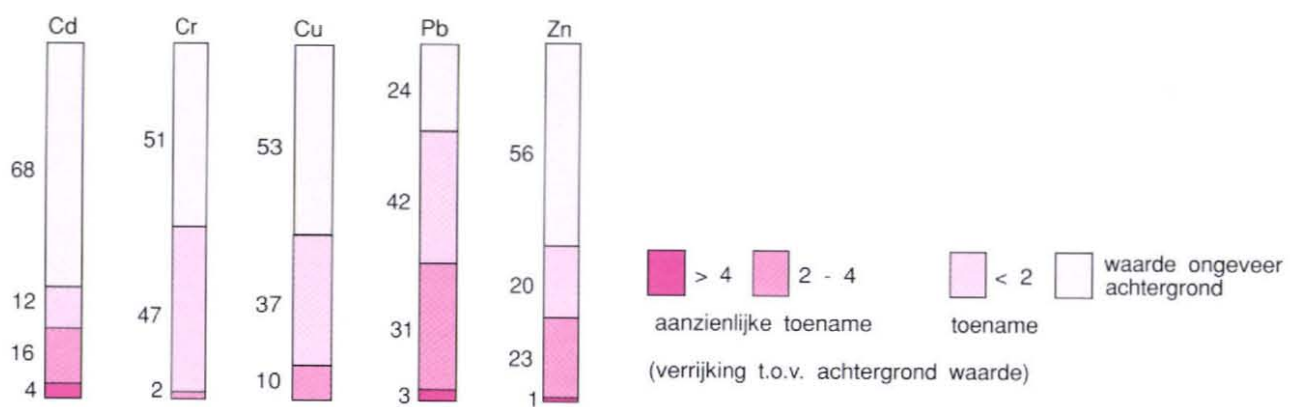


Figuur 4B.D2.A01 Cadmiumgehalten in sediment van de Noordzee.

De verdeling van de cadmiumgehalten in sediment over het Nederlandse deel van de Noordzee is weergegeven. Er is gemeten in de sedimentfractie die kleiner is dan 0,063 mm (< 63 µm), het slib, omdat hierin betrouwbare metingen mogelijk zijn. De gehalten zijn vergeleken met de natuurlijke achtergrondwaarden uitgedrukt in mg/kg sediment < 63 µm (cadmium 0,3 mg/kg).

Ten gevolge van menselijk handelen zijn op sommige plaatsen de gemeten gehalten 4 keer hoger (in rood) dan de achtergrondwaarden.

Bron: natuurlijke achtergrondwaarden, van Eck e.a. 1985.



Figuur 4B.D2.A02 Antropogene factoren voor zware metalen in sediment.

In de figuur is voor vijf zware metalen verhoudingsgewijs, ten opzicht van de ongestoorde situatie, de toename in de gehalten weergegeven. Deze toename, als gevolg van menselijk handelen, is voor het zuidelijke deel van de Noordzee (gebiedsomschrijving volgens figuur 4B.D2.B03) aangegeven in de vorm van **antropogene factoren**.

In het diagram wordt aangegeven welk deel van het oppervlak hiermee gemoed is. De concentraties zijn gemeten in fractie < 63 µm, het slib. De isolijnenkaart hiervan is reeds getoond in figuur 4B.D2.A01. Voor het berekenen van de effectmarges zijn nog onvoldoende toxiciteitsgegevens beschikbaar.



Foto 28 Veel tijd en moeite wordt in analyse gestoken.

4B.D2 Chemische toestand

Een algemene uitleg van de principes die hier gebruikt worden, n.l. antropogeniteitsfactor en effectmarge, zijn verklaard in hoofdstuk 3.3.2 chemie.

A. Vervuiling van waterbodem

1. Zware metalen

Ruimtelijke verspreiding en trend

De gehalten aan zware metalen in de sedimentfractie vlak bij de kust zijn het hoogst en nemen af in de richting van de open zee. Hoge gehalten liggen bij de mond van de Rijn -Nieuwe Waterweg/ Haringvliet (Figuur 4B.D2.A01). In deze gebieden zijn de gehalten van cadmium 4 keer hoger dan de natuurlijke achtergrondwaarde.

In andere gebieden, zoals het noordelijk deel van het Nederlandse Continentale Plat, zijn de gehalten niet of nauwelijks verhoogd. Cadmium komt in ca. 70% van het oppervlak van het Nederlandse continentale plat niet boven de achtergrondwaarde uit. Deze verhoging van de gehalten ten opzichte van de achtergrondwaarden is voor 5 metalen, te weten cadmium, chroom, koper, lood en zink getoond in figuur 4B.D2.A02.

Koper in sediment heeft effect op organismen bij gehalten boven $42 \mu\text{g/g}$. Deze gehalten komen voor in een langgerekt gebied, vanaf de Belgische kust tot Vlieland op een afstand van 30 tot 80 km van de kust. Metingen over de gehele zuidelijke Noordzee laten zien dat niet alleen hoge gehalten optreden langs de kust maar ook midden in de open zee bij de Doggersbank. Dit wordt veroorzaakt door sedimentatie.

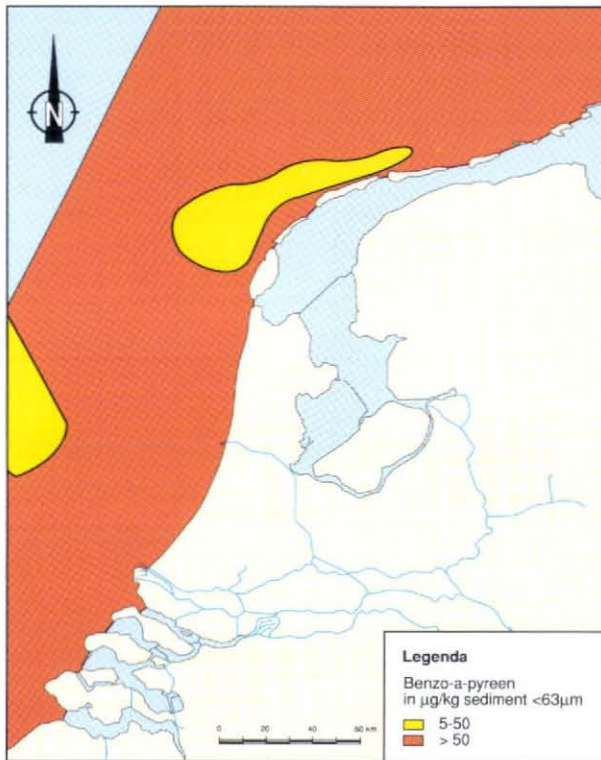
Uit de beperkte meetgegevens die beschikbaar zijn van zware metalen in sediment in de Noordzee, is de conclusie getrokken dat de gehalten aan cadmium, chroom, koper en lood in 1986 lager zijn dan in 1981.

2. Organische microverontreinigingen

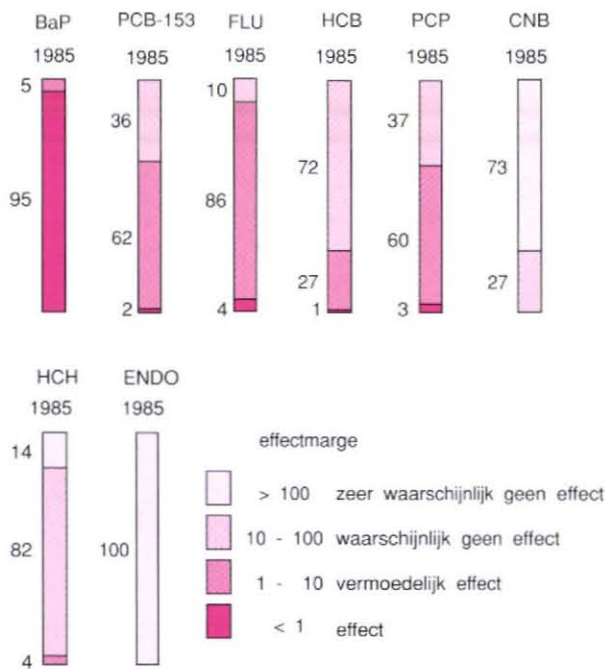
Ruimtelijke verspreiding en trend

Uit metingen blijkt dat de verdeling van verscheidene organische microverontreinigingen (PCB, Benzo-a-pyreen) over het kustgebied nagenoeg gelijk is aan die van de zware metalen in sediment: vleksgewijs en het hoogst langs de kust, met een maximum in de buurt van de Rijnmond. Aangezien de achtergrondgehalten van organische microverontreinigingen, behalve voor PAK's, in sediment nul zijn, is het niet zinvol antropogeniteitsfactoren te bepalen.

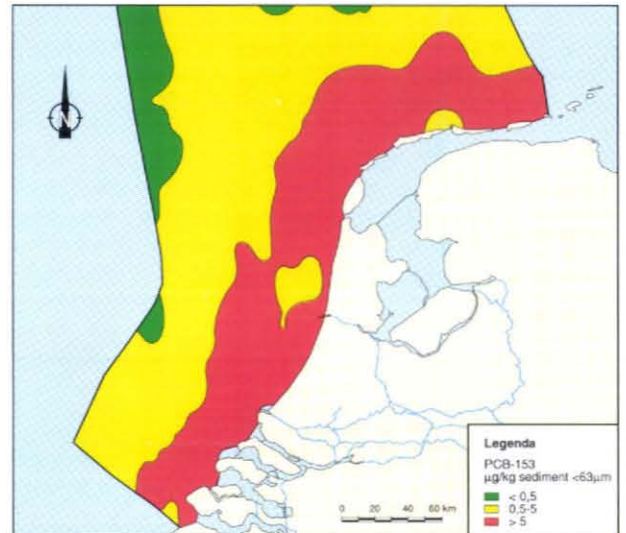
Van Benzo-a-pyreen en PCB-153 is het gemeten gehalte weergegeven in isocontour figuren 4B.D2.A03 en A04, waarbij de grenzen gekozen zijn bij respectievelijk 50 en $5 \mu\text{g/kg}$. Beide stoffen kunnen boven dit gehalte effect hebben op het ecosysteem van het Nederlandse deel van de Noordzee (weergegeven in rood). PCB-153 heeft op 65% van het oppervlak een effectmarge tussen de 1 en 10 ('mogelijk effect').



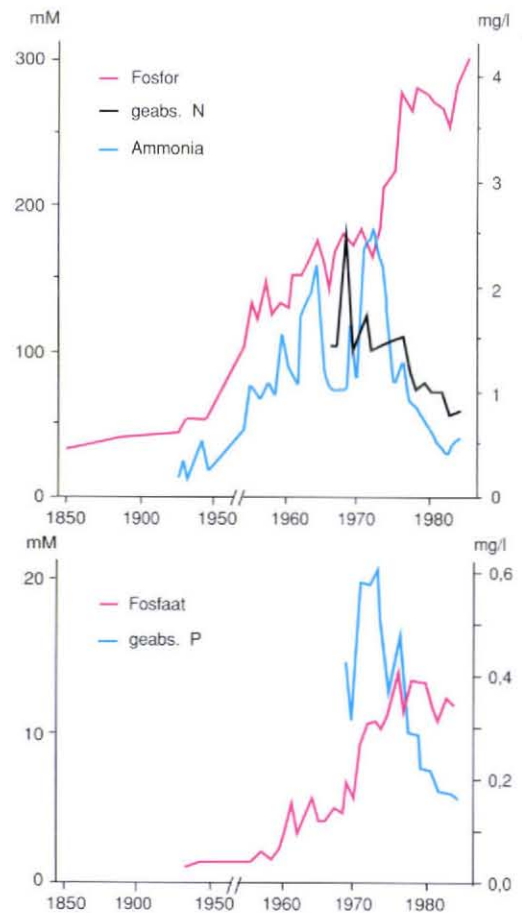
Figuur 4B.D2.A03 Benzo-a-Pyreen gehalte in sediment van de Noordzee. De verdeling van de benzo-a-pyreen (BaP) gehalten in sediment over het Nederlandse deel van de Noordzee is weergegeven. Er is gemeten in de sedimentfractie die kleiner is dan 63 µm. De gehalten zijn vergeleken met het gehalte waarbij effect optreedt, n.l. 50 µg BaP-153/kg sediment. Naar verwachting heeft BaP in het sediment effect op het ecosysteem. Bron: Waterloopkundig Laboratorium.



Figuur 4B.D2.A05 Effectmarges voor organische microverontreinigingen in sediment. Voor de acht organische microverontreinigingen uit figuur 4B.F5.06 zijn de effectmarges weergegeven. Er is gemeten in de sedimentfractie die kleiner is dan 63 µm. De verklaring van effectmarge is gegeven in hoofdstuk 3.2.2. De volgorde van de stoffen is volgens afnemend risico. Een effectmarge kleiner dan 1 wijst op een mogelijk effect. Hoe groter de effectmarge, des te geringer is het risico. (effectmarge = effect concentratie/huidige concentratie). De toegepaste effectconcentraties zijn, in ng/g: BAP 3; PCB-153 5; FLU 230; HCB 3,5; PCP 180; CNB 100; HCH 13; ENDO 12.



Figuur 4B.D2.A04 PCB-153 gehalte in sediment van de Noordzee. De verdeling van de PCB-153 gehalten in sediment over het Nederlandse deel van de Noordzee is weergegeven. Er is gemeten in de sedimentfractie die kleiner is dan 63 µm. De gehalten zijn vergeleken met de effect concentratie van 5 µg PCB-153/kg sediment.



Figuur 4B.02.B01 Nutriënten in de Rijn. De ontwikkeling in de nutriënten concentratie vanaf 1850 in de Rijn voor nitraat en vanaf 1930 voor gebonden nitraat en fosfor en ammonia is weergegeven. Voor 1945 is bij Rheden gemeten, na 1955 bij Lobith.

Voor andere organische microverontreinigingen zijn de risico's bepaald aan de hand van computersimulaties waarbij de concentraties in de bodem berekend zijn met de gegevens van de belastingen (o.a. riviervrachten) op de Noordzee rond 1985. De resultaten, die als „oppervlakte diagram” zijn weergegeven in figuur 4B.D2.A05, zijn als volgt;

- CNB, PCP, lindaan en ENDO hebben een effectmarge tussen 10 en 100 (waarschijnlijk geen effect),
- PAK's kunnen een effect vertonen: BaP heeft een effectmarge kleiner dan 1 (wel effect) in 95% van het oppervlak van het Nederlandse continentale plat. De lage effectmarge van benzo-a-pyreen (kleiner dan 1) kan veroorzaakt zijn door een overschatting van de giftigheid ten gevolge van bioaccumulatie.

Het is niet mogelijk een uitspraak te doen over het verloop in het gehalte organische microverontreinigingen in sediment uit de Noordzee wegens gebrek aan gegevens.

B. Water

1. Nutriënten

Trend concentratie nutriënten in de Rijn

In de periode 1930 tot heden is door menselijke activiteiten de nutriënten toevoer toegenomen. Om een indruk te geven van de toename zijn de concentraties van stikstof (nitraat, ammonia en aan deeltjes gebonden) en van fosfor (opgelost en aan deeltjes gebonden) in de Rijn vanaf 1850 weergegeven (4B.D2.01). Het grootste gedeelte van deze periode laat een toename zien. Echter, het afgelopen decennium blijven de nutriëntconcentraties op hetzelfde peil. Een bespreking van de nutriëntentoevoer naar de Noordzee staat in 4B.F5 (ONTVANGEND OPPERVLAKTEWATER).

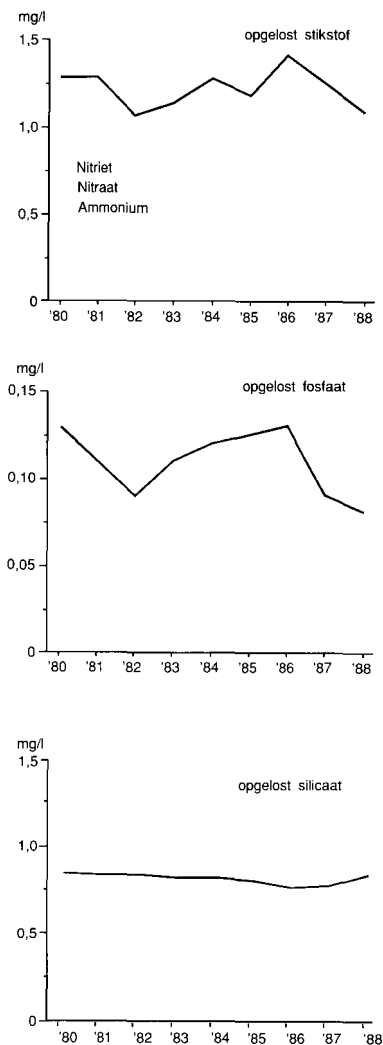
Trend concentratie nutriënten in de Noordzee

Figuur 4B.D2.B02 toont de wintergemiddelde toestand voor de gemeten concentratie opgelost fosfaat, nitriet plus nitraat en voor ammonia in de kustzone van de Noordzee voor de periode 1980-1989. De concentraties blijven nagenoeg constant, alleen opgelost fosfaat toont een heel licht dalende tendens.

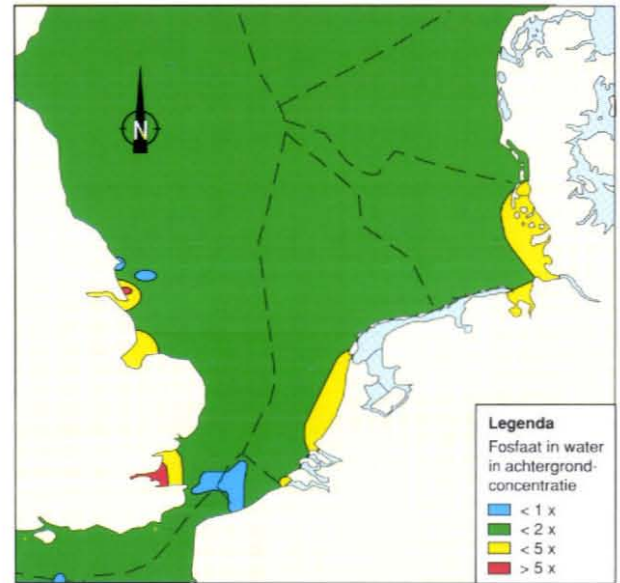
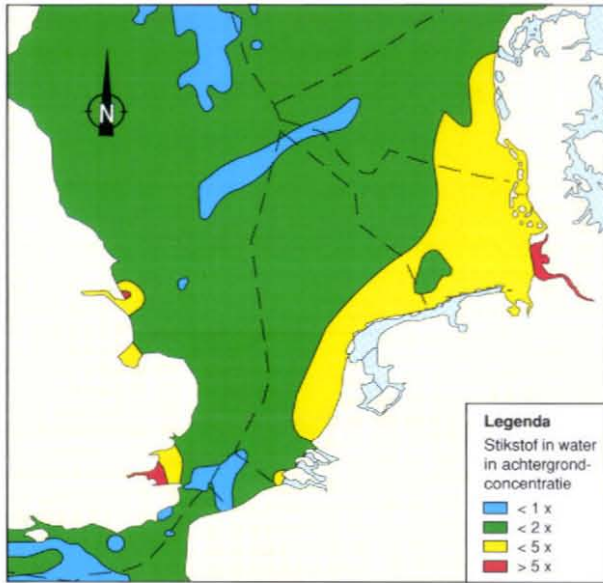
De wintergemiddelde concentratie silicaat is vanaf 1979 tot 1989 op hetzelfde nivo gebleven, n.l. 0,8 mg/l.

Over een langere periode heeft de verhoogde toevoer van nutriënten geleid tot een toename van de concentratie in het water van de Noordzee ten opzichte van de ongestoorde situatie in 1930. Deze relatieve toename, de antropogene factor, is voor de zuidelijke Noordzee berekend met een computermodel. Hierbij is gebruik gemaakt van gemeten vrachten voor 1988 en geschatte vrachten voor de ongestoorde situatie.

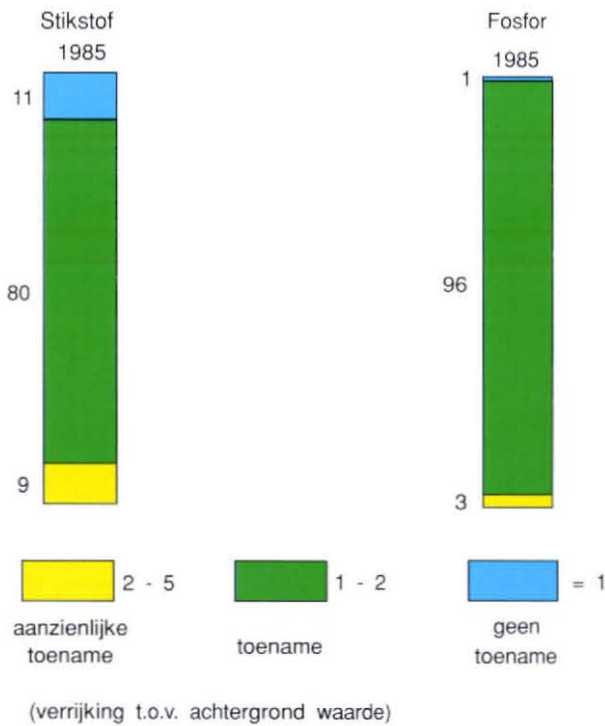
Deze toename sinds 1930 kan aan de kust wel een factor 5 bedragen, terwijl in open zee de concentratie tot een factor 2 verhoogd is (Figuur 4B.D2.B03). Aan de randen van de zuidelijke Noordzee, waar Oceaanwater binnenstroomt, is nagenoeg geen verhoging te zien.



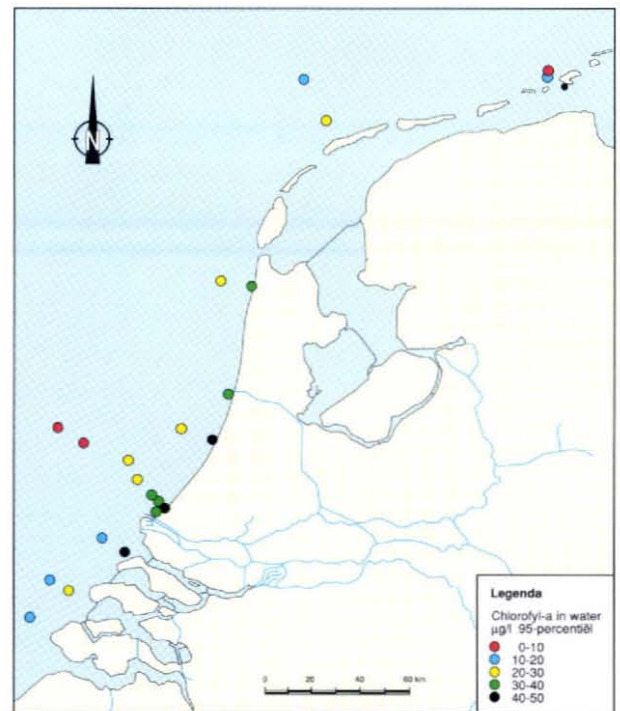
Figuur 4B.D2.B02 Concentratie nutriënten in de Nederlandse kustzone.
In de figuur zijn de wintergemiddelden aangegeven voor concentratie opgelost fosfor en stikstof (nitraat + nitriet + ammonium) en silicaat in de Nederlandse kustzone. De gehalten zijn gecorrigeerd naar saliniteit (27 ‰).



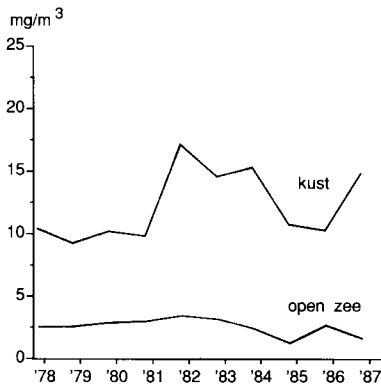
antropogene factor - oppervlakte



Figuur 4B.D2.B03 Concentratie veranderingen voor stikstof en fosfor in de Noordzee. In het bovenste deel van de figuur is de toename, als gevolg van menselijk handelen, van de concentratie stikstof en fosfor in het zuidelijk deel van de Noordzee in 1985 verhoudingsgewijs ten opzichte van 1930 aangegeven. In het onderste deel van de figuur wordt voor beide nutriënten aangegeven welk oppervlak hiermee gemoed is. (Antropogene factor = Huidige concentratie / Achtergrond concentratie).



Figuur 4B.D2.B04 Eutrofiëringgebieden op de Nederlandse Noordzee. Op de kaart zijn op 23 monsterlokates maatgevende gemeten algenbloeiën weergegeven. Deze hoge waarden worden maatgevend geacht voor de algen-problematiek. Voor de periode 1980-1990 zijn op de aangegeven monsterlokates van de 95% overschrijdingswaarden bepaald van de chlorofyll-a gehalten gedurende de zomerperiode (1 maart - 1 oktober).



Figuur 4B.D2.B05 Chlorofyl-a gehalte in het Nederlandse deel van de Noordzee.

Het chlorofyl-a, de groene kleurstof van algen, is een maat voor de aanwezigheid van algen en het optreden van eutrofiëring. Het zomergemiddelde (1 maart - 1 oktober) voor de kustzone en de open zee is weergegeven.

Trend concentratie chlorofyl in de Noordzee

Chlorofyl-a, een maat voor de hoeveelheid aanwezige algen, is bepaald als de 95%-overschrijdswaarde van de gemeten concentraties. Hoge gehalten kwamen in de periode 1980-1989 voor in de kuststrook, vooral bij de monding van de Rijn (Hoek van Holland), zoals getoond in kaart 4B.D2.B04.

Er is geen duidelijke toe- of afname te zien in de gemeten chlorofyl-a concentraties van 1978 tot 1987 in het kustwater of de open zee in de periode 1978 -1987 in de zomer (tussen 1 maart en 1 oktober) (Figuur 4B.D2.B05)

2. Zware metalen

De kwaliteit van het water van de Noordzee wordt regelmatig geanalyseerd op de aanwezigheid van zware metalen. Deze bepalingen zijn moeilijk uit te voeren vanwege de hoge detectiegrens voor deze metalen in relatie tot de aanwezige concentratie. Hieronder worden de metalen cadmium, koper, kwik, lood en zink besproken.

Trend concentratie zware metalen, effectmarge en overschrijdingsfactor

De concentratie zware metalen is niet overal gelijk in de Noordzee maar vertoont gradiënten. Een gradiënt van zuid naar noord en een van de kust naar de open zee toe.

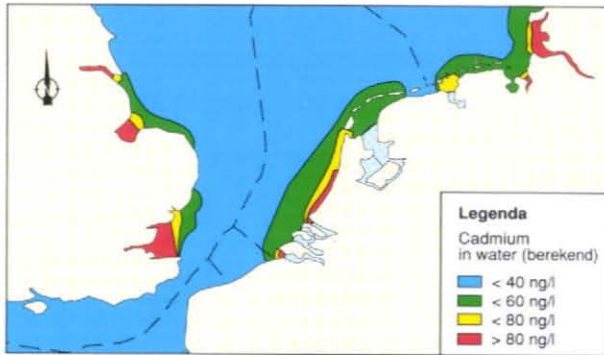
Figuur 4B.D2.B06 laat de berekende concentratie zien, die bepaald is met behulp van de vrachten van land naar zee in 1988 en met de kennis van de watersverspreiding in de zuidelijke Noordzee. De berekende verspreidingspatronen van de overige metalen zijn nagenoeg gelijk aan die van cadmium en worden daarom niet getoond.

Voor alle metalen is bepaald in hoeverre de concentraties zijn toegenomen ten gevolge van menselijk handelen. Deze toename wordt berekend ten opzichte van de interpolatiewaarde en uitgedrukt in de overschrijdingsfactor (zie hoofdstuk 3.3.2 chemische toestand).

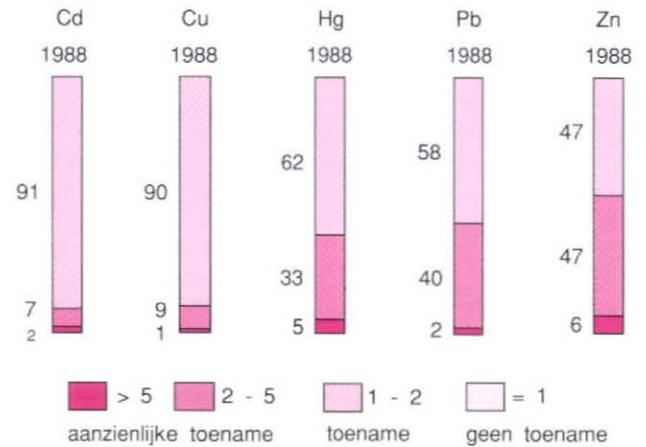
Het patroon van de overschrijdingsfactoren van cadmium in de zuidelijke Noordzee, zoals getoond in kaartje 4B.D2.B07, laat zien dat de grootste overschrijding in de kustzones is. De patronen van de andere metalen zijn overeenkomstig. Alle metalen vertonen bij de mondingen van de rivieren concentraties die 5 keer hoger zijn dan de interpolatiewaarden.

Figuur 4B.D2.B08 laat zien in welk deel van het oppervlak van de zuidelijke Noordzee welke overschrijdingsfactoren optreden. Kwik, lood en zink vertonen ongeveer dezelfde overschrijding. Over ca. één derde deel van het oppervlak van de zuidelijke Noordzee is de concentratie 2 tot 5x hoger dan de interpolatiewaarden.

De overschrijding van cadmium en koper is geringer dan die van de overige metalen. In het grootste deel (90%) van de zuidelijke Noordzee is de concentratie 2x hoger dan de interpolatiewaarden.

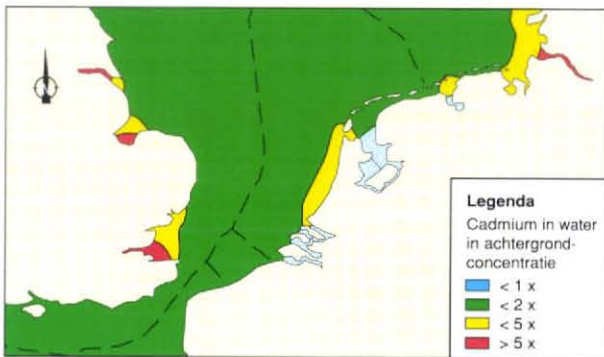


Figuur 4B.D2.B06 Berekende cadmiumconcentratie in de waterfase van de Noordzee. In de figuur is de totale (gebonden plus opgelost) concentratie cadmium weergegeven, die berekend is op grond van gemeten vrachten van 1988.



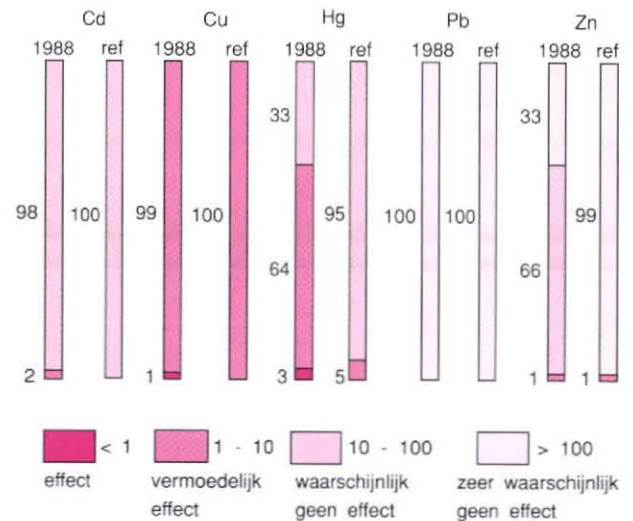
Figuur 4B.D2.B08 Antropogene factoren voor zware metalen in de waterfase van de Noordzee.

In de figuur is voor vijf metalen verhoudingsgewijs ten opzichte van 1930 de toename in de concentratie, als gevolg van menselijk handelen, in het zuidelijk deel van de Noordzee aangegeven. Dit is gedaan in de vorm van antropogene factoren (zie ook figuur 4B.D2.B07), waarbij het oppervlak van elke rechthoek het oppervlak van het zuidelijk deel van de Noordzee voorstelt. In het diagram wordt aangegeven welk deel van het oppervlak van de Zuidelijke Noordzee hiermee gemoeid is. De concentraties van zowel 1930 als 1988 zijn berekend op grond van veronderstelde resp. gemeten vrachten.



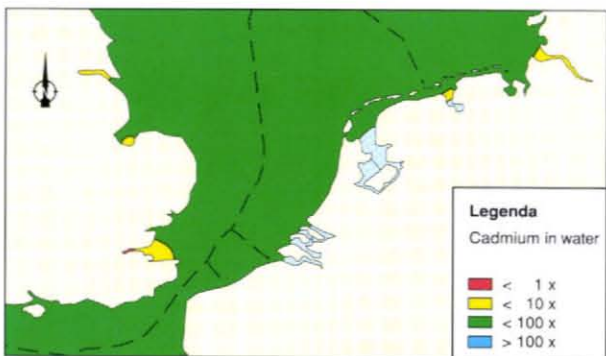
Figuur 4B.D2.B07 Antropogene factor voor cadmium in de waterfase van de Noordzee.

De relatieve toename van de cadmiumconcentratie in de waterfase sinds 1930 ten gevolge van menselijk handelen (antropogene factor) is weergegeven. Op enkele plaatsen langs de kust is de concentratie vijf keer verhoogd (antropogene factor = huidige conc./achtergrond conc.).



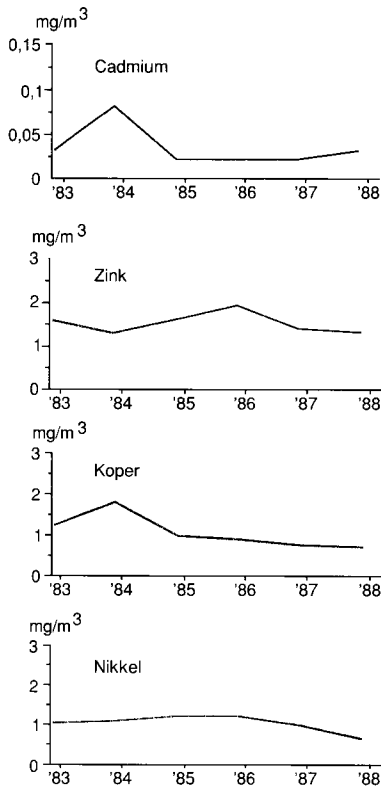
Figuur 4B.D2.B10 Effectmarges voor zware metalen in het Noordzeewater.

In de figuur is voor vijf metalen het risico voor het ecosysteem in het zuidelijk deel van de Noordzee aangegeven. Dit is gedaan in de vorm van effectmarges (zie ook figuur 4B.D2.B09), waarbij het oppervlak van elke rechthoek het oppervlak van het zuidelijk deel van de Noordzee voorstelt. In het diagram wordt aangegeven welk deel van het oppervlak van de Zuidelijke Noordzee hiermee gemoeid is. Telkens links de situatie van 1988, rechts de situatie zonder invloed van menselijk handelen (achtergrond situatie). De concentratie van 1988 is berekend op grond van gemeten vrachten.



Figuur 4B.D2.B09 Effectmarge voor cadmium in de waterfase van de Noordzee.

De effectmarge van opgelost cadmium in de waterfase is weergegeven. Voor uitleg, zie hoofdstuk 3. Een effectmarge kleiner dan 1 wijst op een mogelijk effect. Hoe groter de effectmarge, des te geringer is het risico voor het ecosysteem. (effectmarge = effect concentratie/ huidige concentratie).



Figuur 4B.D2.B11 Concentratie zware metalen in de waterfase in de kustzone.

In de figuur wordt voor vier zware metalen het verloop van de opgeloste concentratie in de kustzone weergegeven. De gehalten zijn gecorrigeerd voor verdunning met zeewater (naar saliniteit 27 ‰). Er is geen duidelijke correlatie tussen de opgeloste concentratie en de vrachtgegevens uit figuur 4B.F5.03. Overigens dient bij een totaal beeld van de verontreinigingssituatie voor zware metalen ook de zeebodemkwaliteit betrokken te worden.

Bron: Jaarboek 1987 Rijkswaterstaat.

De effectmarges voor cadmium in de zuidelijke Noordzee zijn weergegeven in figuur 4B.D2.B09. Over bijna het gehele oppervlak van de zuidelijke Noordzee is de effectmarge tussen 10 en 100 (waarschijnlijk geen effect). Een overzicht van de effectmarges voor 5 metalen staat in een 'oppervlakte-diagram' weergegeven (4B.D2.B10). Uit de grafiek blijkt de mogelijkheid tot effect op het ecosysteem van cadmium, koper en kwik. Bij lood kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden.

Voor de organismen in de waterfase lijkt lood geen effect te hebben. Hierbij moet echter in beschouwing genomen worden dat de opname van lood via het sediment loopt en op deze wijze een risico vormt.

Figuur 4B.D2.B11 toont het verloop van de concentraties van de 5 zware metalen in de kustzone in de 80-er jaren. De koperconcentratie laat een daling zien in de jaar-tot-jaar variatie. De overige metalen vertonen geen daling of stijging.

3. Organische microverontreinigingen

Effectmarge en verspreiding concentraties organische microverontreinigingen

De verspreiding van organische microverontreinigingen zoals PCB en Benzo-a-pyreen geeft het algemene beeld weer van concentraties die toenemen in de zuidelijke richting en in de richting van de kust. De laagste concentraties worden waargenomen op de Oestergronden, voor de Engelse oostkust en op de centrale Noordzee. De figuren 4B.D2.B12 en B13 laten de berekende concentraties van benzo-a-pyreen en PCB-153 in de waterfase zien. De berekeningen zijn gebaseerd op gemeten vrachten rond 1985.

Voor 8 organische microverontreinigingen is de effectmarge voor zeewater voor de zuidelijke Noordzee berekend met computer-modellen, analoog aan de wijze waarop dat bij de metalen is uitgevoerd.

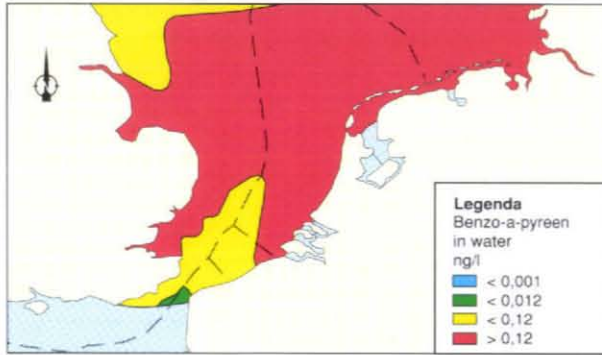
In stapeldiagram 4B.D2.B14 is weergegeven in welk percentage van het oppervlak van de Nederlandse kustzone de effectmarges de gekozen grenzen van 1, 10 en 100 overschrijden. Ze zijn gerangschikt volgens afnemende mogelijkheden op effect;

- Benzo-a-pyreen heeft een effectmarge kleiner dan 1 in een groot deel van de kustzone, en heeft mogelijk effect op het ecosysteem,
- Hexachloorbenzeen en PCB-153 hebben een effectmarge tussen 1 en 10 en hebben mogelijk effect op het ecosysteem,
- Fluorantheen, gamma-HCH en pentachloorfenol hebben een effectmarge tussen 10 en 100 en hebben waarschijnlijk geen effect op het ecosysteem,
- Endosulfan en chloornitrobenzeen hebben een effectmarge groter dan 100 en hebben geen effect op het ecosysteem.

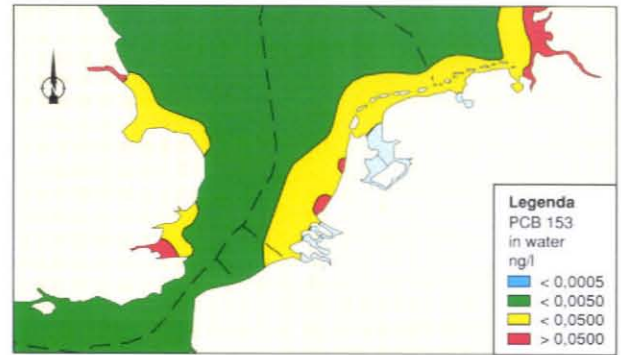
De giftigheid van benzo-a-pyreen en fluorantheen kunnen overschat zijn, zoals reeds vermeld onder 4B.D2.A VERVUILING VAN DE WATERBODEM

4. Radioactieve stoffen

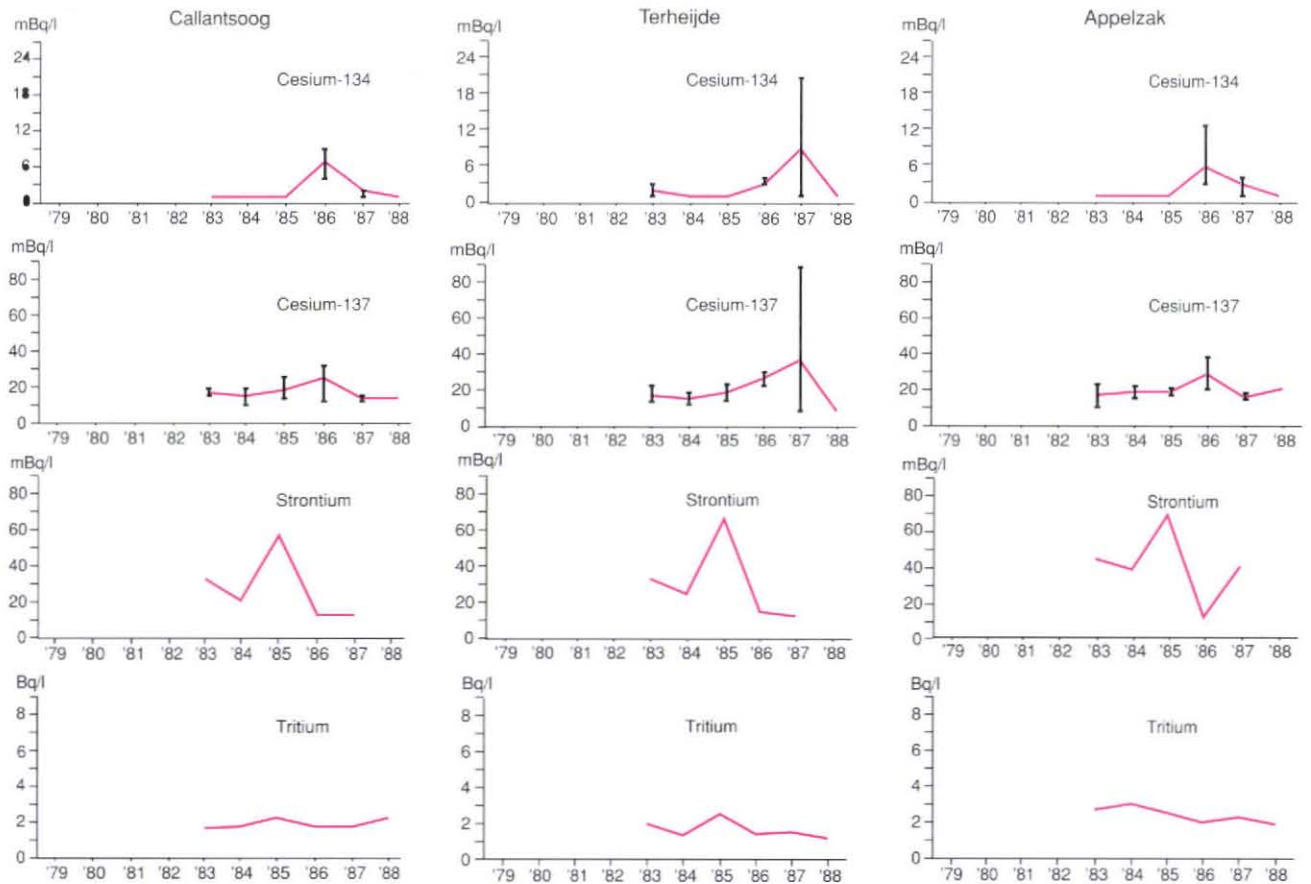
Zeewater bevat radio-actieve nucliden van natuurlijke en antropogene oorsprong. Van de kunstmatige isotopen zijn cesium (134 en 137), strontium en tritium regelmatig gemeten.



Figuur 4B.D2.B12 Berekende Benzo-a-pyreen concentratie in waterfase van de Noordzee.
Op grond van zo goed mogelijk geschatte vrachten (medio 80-er jaren) is de totale (gebonden + opgelost) concentratie benzo-a-pyreen (BaP) in de waterfase van de zuidelijke Noordzee berekend. BaP heeft bij 0,12 ng/l effect op zoetwater organismen.

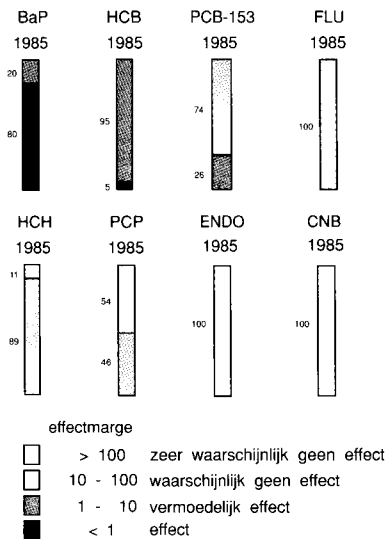


Figuur 4B.D2.B13 Berekende PCB-153 concentratie in waterfase van de Noordzee.
Op grond van zo goed mogelijk geschatte vrachten (medio 80-er jaren) is de totale (gebonden + opgelost) concentratie PCB-153 in de waterfase van de zuidelijke Noordzee berekend. PCB heeft bij 0,05 ng/l effect op zoetwater organismen.
Bron: Waterloorkundig Laboratorium.



Figuur 4B.D2.B15 Radioactiviteit in de kustzone van de Noordzee.
De kunstmatige isotopen cesium-134 en 137, strontium-90 en tritium zijn regelmatig in de kustzone gemeten. Alle gehalten blijven ver onder de norm (niet in de figuur getekend), n.l. voor cesium en strontium 1000 mBq/l en tritium 200 Bq/l. De verhoging in 1986/1987 kan worden toegeschreven aan de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl op 27 april 1986.
Bron: RIVM

Trend en beoordeling



Figuur 4B.D2.B14 Effectmarges voor organische microverontreinigingen in het water van de kustzone. Voor de acht organische microverontreinigingen uit figuur 4B.F5.06 zijn de effectmarges weergegeven. De verklaring van de effectmarge is in hoofdstuk 3.3.2 gegeven. De volgorde van de stoffen is volgens afnemend risico. Een effectmarge kleiner dan 1 wijst op een mogelijk effect. Hoe groter de effectmarge, des te geringer is het risico. (effectmarge = effect concentratie/huidige concentratie). Het is uiteraard niet mogelijk de verhoging ten opzichte van een achtergrond waarde te geven (antropogene factor) voor organische microverontreinigingen aangezien de achtergrond waarde nihil is. De toegepaste effect concentraties in ng/l: BAP 0,12; HCB 0,093; PCB-153 0,05; FLU 58; HCH 99; PCP 360; ENDO 13; CNB 12000. Bron: Waterloorkundig Laboratorium.

Vanaf 1983 is op enkele plaatsen in de Noordzee nl. bij Callantsoog, Ter Heide en Appelzak, de stralingsactiviteit ten gevolge van cesium-134 en -137, strontium en tritium gemeten.

De jaargemiddelde radio-activiteit van tritium vertoont nauwelijks een jaartot-jaar variatie en blijft ca. een factor honderd onder de norm van de algemene milieukwaliteit (kwaliteitsdoelstelling 2000) van 200 Bq/l (4B.D2.B15).

De radio-activiteit van strontium is duidelijk verhoogd in 1985 ten opzichte van de omringende jaren tot ongeveer 0,070 Bq/l, maar blijft nog ver onder de norm van 1,0 Bq/l.

De radio-activiteit van cesium-134 en 137 is verhoogd in 1986 (Ter Heide) en 1987 (Callantsoog en Appelzak), maar blijft met een enkele uitschieter van ca. 0,080 Bq/l ver onder de norm van 1,0 Bq/l.

Een belangrijke bron van radio-activiteit in de afgelopen 10 jaar was de ramp met de Russische kerncentrale in Tsjernobyl op 27 april 1986. In watermonsters, waar het zwevend stof uit verwijderd was, kon geen verhoogde radio-activiteit van cesium-134 en -137 worden waargenomen. Radio-activiteit is wel aangetoond in zwevend stof uit watermonsters die bij de Nieuwe Waterweg bij Rotterdam in juli 1986 zijn genomen. Vergelijken met de achtergrondwaarden (ongeveer 30-40 Bq/kg voor Cs-137) werd een tijdelijke twee-voudige tot zes-voudige toename, en op sommige plaatsen zelfs een tien-voudige toename, geconstateerd.

C. Microverontreinigingen in biota

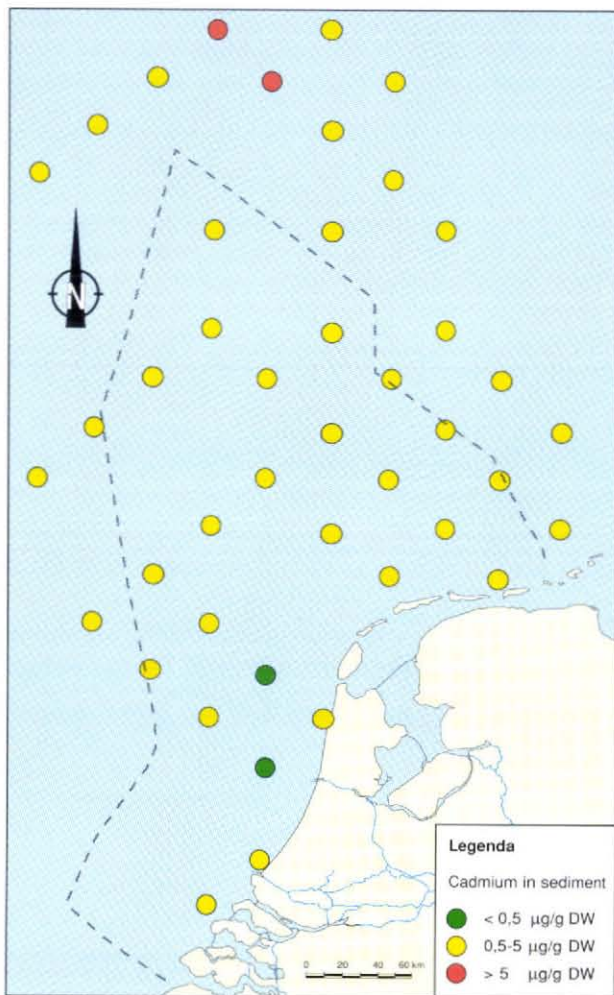
1. Zware metalen

Cadmium is als voorbeeld voor de gehalten van zware metalen in biota gekozen. De overige metalen vertonen behoudens een daling voor lood geen belangrijk ander beeld.

Cadmium

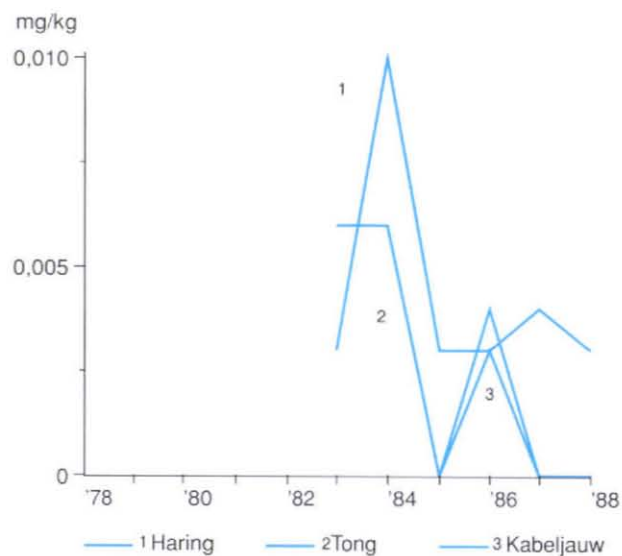
Het cadmiumgehalte varieert aanzienlijk in garnaal (*Crangon allmanni*) in verschillende delen van de Noordzee. De hoogste gehalten zijn gevonden ten Noorden van de Doggersbank (*Crangon allmanni*, 4-5 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht), lagere op de Doggersbank (1,3-2,4 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht), terwijl de laagste gehalten in het centrale deel van de Noordzee en de zuidelijke bocht werden aangetroffen (0,6-1,2 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht). Een overzicht is gegeven in figuur 4B.D2.C01. Het cadmiumgehalte in de zeester (*Asterias rubens*) vertoont hetzelfde patroon. Bij de Doggersbank varieerde de gehalte van 1,2 - 2,0 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht en in de andere gebieden van 0,4 - 1,2 $\mu\text{g/g}$ drooggewicht.

In de periode 1983 - 1988 is cadmium gemeten in tong en haring afkomstig uit het Zuid-Hollandse kustgebied bij de Rijnmond (Landbouw Advies Commissie LAC-programma). De cadmiumgehalten in tong zijn in deze periode gedaald van ca. 6 $\mu\text{g/kg}$ tot onder de aantoonbaarheids-grens van 1 $\mu\text{g/kg}$ vers produkt. Het gehalte cadmium in haring is gelijk gebleven over deze periode, uitgezonderd een onverklaarbare hoge waarde in 1984, zoals getoond in figuur 4B.D2.C02. Het gehalte ligt ver onder de consumptienorm van 0,05 mg/kg vers produkt.

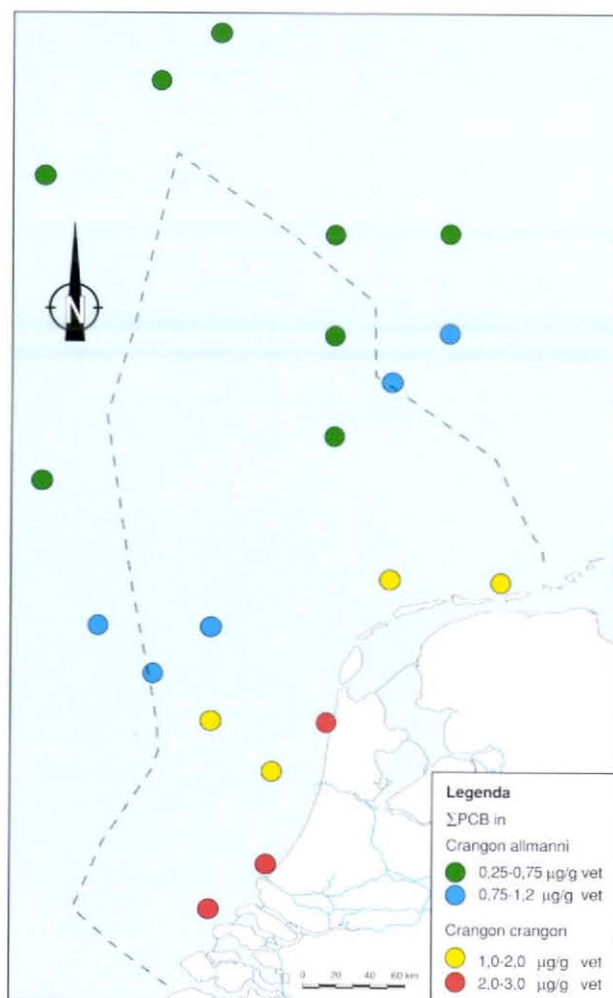


Figuur 4B.D2.C01 Cadmiumgehalte in garnaal.
Over de gehele Noordzee zijn in 1986 de cadmiumgehalte in garnaal (*Crangon allmanni*) bepaald. De eenheid is $\mu\text{g/g}$ drooggewicht. Bij een gehalte $> 5 \mu\text{g Cd/g}$ drooggewicht, treden effecten op in het ecosysteem.

Figuur 4B.D2.C03 Σ PCB gehalte in garnaal.
Over de gehele Noordzee zijn in 1986 de PCB-gehalten in garnaal (*Crangon allmanni* en *Crangon crangon*) bepaald. De eenheid is $\mu\text{g/g}$ pentaan-extraheerbaar vet. Bij PCB-153, hier niet apart weergegeven, treedt bij een gehalte van $0,015 \mu\text{g/g}$ drooggewicht effect op in het ecosysteem.



Figuur 4B.D2.C02 Cadmiumgehalte in haring, tong en kabeljauw in de kustzone.
Het cadmiumgehalte in haring, tong en kabeljauw uit de kustzone bij Rijnmond is bepaald. De eenheid is mg/kg vers product. De gehalten in tong dalen tot onder de detectiegrens in de gemeten periode. De gehalten liggen onder de consumptienorm van $0,05 \text{ mg/kg}$.



2. Organische microverontreinigingen

PCB

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat organische microverontreinigingen gradiënten over de Noordzee vertonen. De gehalten zijn in het noordelijke deel het laagst en in het zuiden, bij de Nederlandse kust het hoogst. Een illustratie hiervan is gegeven in figuur 4B.D2.C03. De gehalten PCB variëren van 0,4 in het noorden tot 3 $\mu\text{g/g}$ pentaan extraheerbaar vet aan de Nederlandse kust in garnaal (*Crangon allmanni* en *Crangon crangon*). De PCB-gehalten in de zeester (*Asterias rubens*) laten hetzelfde patroon zien.

De hoge PCB-gehalten in organismen langs de kust geven aan dat de gevolgen van rivieruitstroom beperkt blijft tot een relatief smalle kustzone. Er zijn enkele onderzoeken geweest naar het al dan niet voorkomen van jaar-tot-jaar variaties in de gehalten organische microverontreinigingen in organismen. In de periode 1979-1987 is geen toe- of afname in het gehalte te zien in PCB in de lever van kabeljauw in de noordelijke, centrale of zuidelijke Noordzee (Figuur 4B.D2.C04)

Onderzoek aan PCB-isomeren in mossel in de periode 1971-1982 uit de getijdezone van de gehele Nederlandse kust en de open Noordzee leverde dezelfde resultaten op, n.l. het ontbreken van een verloop in de tijd. Eveneens valt er geen toe- of afname te zien in de PCB-gehalten in de levers van bot in de jaren tachtig.

Tong uit de Rijnmond heeft het hoogste gehalte $\Sigma_7\text{PCB}$ van de Nederlandse bemonsteringslocaties, n.l. 27-52 $\mu\text{g/kg}$ produkt. $\Sigma_7\text{PCB}$ gehalten in kabeljauwlever nemen van 1983 tot 1987 continu af, van 3,2 tot 0,004 mg/kg produkt.

Voor een dertigtal organische verbindingen, te weten organochloorverbindingen en broomdiphenylethers, zijn de gehalten in levers van de kabeljauw in de Noordzee onderzocht. Bij allen is het gehalte in het noorden het laagst en in het zuiden het hoogst. De gehalten van de stoffen uit figuur 4B.D2.C11 (behalve TBDE) dalen vanaf 1977 met 45 - 80%. Bij 3 stoffen, hexachloorbenzeen, dieldrin en DDT, is er een lichte stijging vanaf 1986. Het gehalte 2,4,2',4'-TBDE (tetrabroomdiphenylether) stijgt vanaf 1977, het begin van het onderzoek.

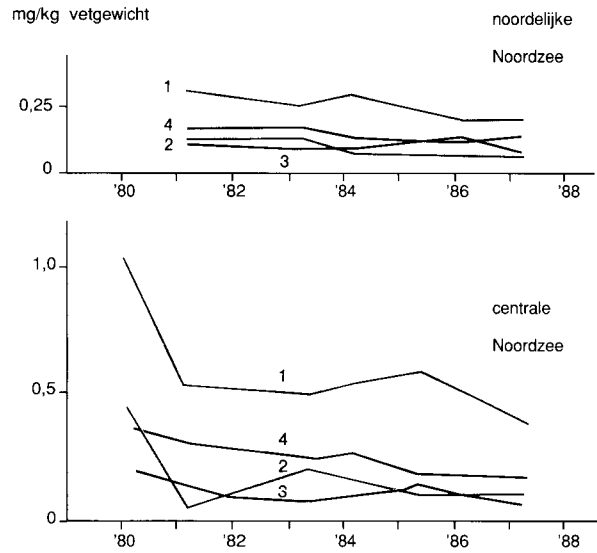
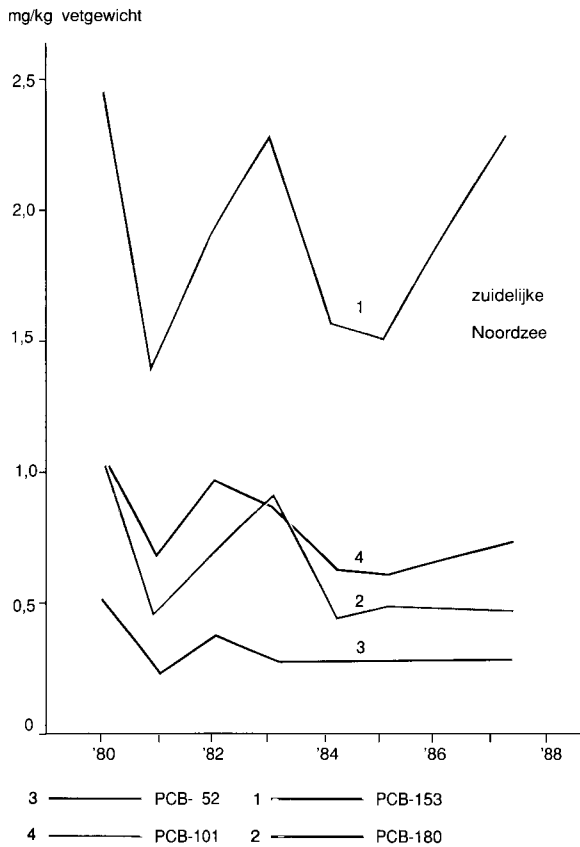
3. Olie

Chemische effecten op biota

Chronische olieverontreiniging en olierampen

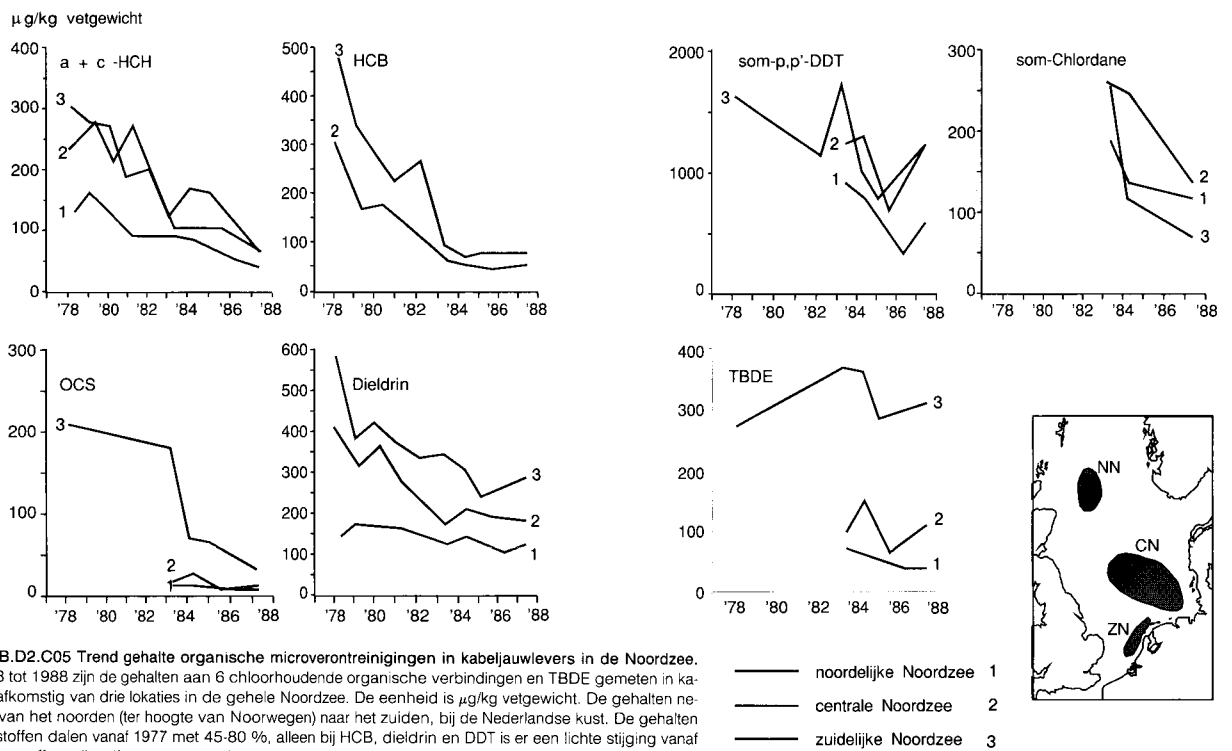
Vogels kunnen het slachtoffer worden van olie die in zee terecht komt. Het accent van sterfte door grootschalige incidenten (calamiteiten met olietankers) lijkt verschoven te zijn naar een continue stroom van slachtoffers door chronische olievervuiling.

Er is een duidelijke afname te zien van het aantal olieslachtoffers onder de vogels die zich vooral in de kustzone ophouden zoals duikers en zee-eenden. Dit wordt toegeschreven aan de intensievere bestrijding van olieverontreiniging en de strengere lozingsnormen, die sinds de inwerking treding van MARPOL in de kustzone gelden. Uit tellingen blijkt dat



Figuur 4B.D2.C04 Trend in gehalte 4 PCB congenere in kabeljauwlevers in de Noordzee.

Van 1978 tot 1988 zijn de gehalten aan 4 PCB congenere (52, 101, 153 en 180) op drie lokaties in de gehele Noordzee gemeten in kabeljauwlevers. De eenheid is mg/kg vetgewicht. De gehalten nemen toe van het noorden (ter hoogte van Noorwegen) naar het zuiden, bij de Nederlandse kust. Er is geen toe- of afname te zien in deze periode ondanks het restrictieve beleid voor PCB's. PCB-153 heeft effecten op het ecosysteem bij 0,015 mg/kg asrvij drooggewicht van het gehele organisme.



Figuur 4B.D2.C05 Trend gehalte organische microverontreinigingen in kabeljauwlevers in de Noordzee. Van 1978 tot 1988 zijn de gehalten aan 6 chloorhoudende organische verbindingen en TBDE gemeten in kabeljauw afkomstig van drie lokaties in de gehele Noordzee. De eenheid is µg/kg vetgewicht. De gehalten nemen toe van het noorden (ter hoogte van Noorwegen) naar het zuiden, bij de Nederlandse kust. De gehalten van alle stoffen dalen vanaf 1977 met 45-80 %, alleen bij HCB, dieldrin en DDT is er een lichte stijging vanaf 1986. De stoffen zijn alfa en gamma hexachloorcyclohexaan (HCH), hexachloorbenzeen (HCB), octachloorstyreen (OCS), dieldrin, p,p'-DDT, chlooraan en 2,4,2',4'-tetrabroomdifenylether (TBDE).

jaarlijks ongeveer 8000 dode vogels op de Nederlandse kust aanspoelen, waarvan 4200 met olie besmeurd. Aangezien niet alle dode vogels aanspoelen of geteld worden zal het totale aantal vogels dat met olie in contact gekomen is aanzienlijk hoger kunnen liggen. Dit aantal wordt geschat op 30 tot 70 duizend dode vogels, waarvan 70% met olie besmeurd. Er is in de periode 1970-1985 geen duidelijk verloop aanwijsbaar in de aantallen op de Nederlandse kust aangespoelde olieslachtoffers.

Olieboringen

Het oliehoudend boorgruis heeft in de waterfase geen effecten op fyto- en zoöplankton. In de weefsels van mosselen zijn tot op 5 km afstand verhoogde oliegehalten geconstateerd.

Het lozen van oliehoudend boorgruis heeft meetbare negatieve effecten op bodemorganismen. Een aantal jaren na de lozing kunnen nog negatieve effecten optreden. De levensgemeenschap wordt er door begraven en verstikt. Direct onder het platform en binnen een straal van 50 m zijn weinig tot geen bodemdieren aanwezig. De eerste 500 m doen zich de grootste veranderingen voor. Kleinere effecten als gevolg van de toxiciteit van oliecomponenten in het oliehoudend boorgruis treden in de overgangszone tussen de 500 en 2000 m op. Er treedt verlaging van de soortenrijkdom op. Gevoelige soorten verdwijnen terwijl enkele andere minder gevoelige juist toenemen. Onderzoek heeft aangetoond dat het aantal soorten nagenoeg gehalveerd is (100 tot 55) terwijl de dichtheden met 80% zijn afgenomen (3740 tot 770 individuen/m²). Een aantal bodemdiersoorten zijn gevoelig voor verontreiniging met oliehoudend boorgruis. In tenminste 3 onderzoeken zijn van 37 soorten uit de taxonomische groepen borstelwormen, weekdieren, stekelhuidigen en kreeftachtigen verlaagde dichtheden geconstateerd of zelfs het verdwijnen van de soort in de directe nabijheid van een lozingspunt.

In 2 onderzoeken waar lozing van boorgruis op waterbasis plaatsvond, werden geen negatieve effecten gevonden.

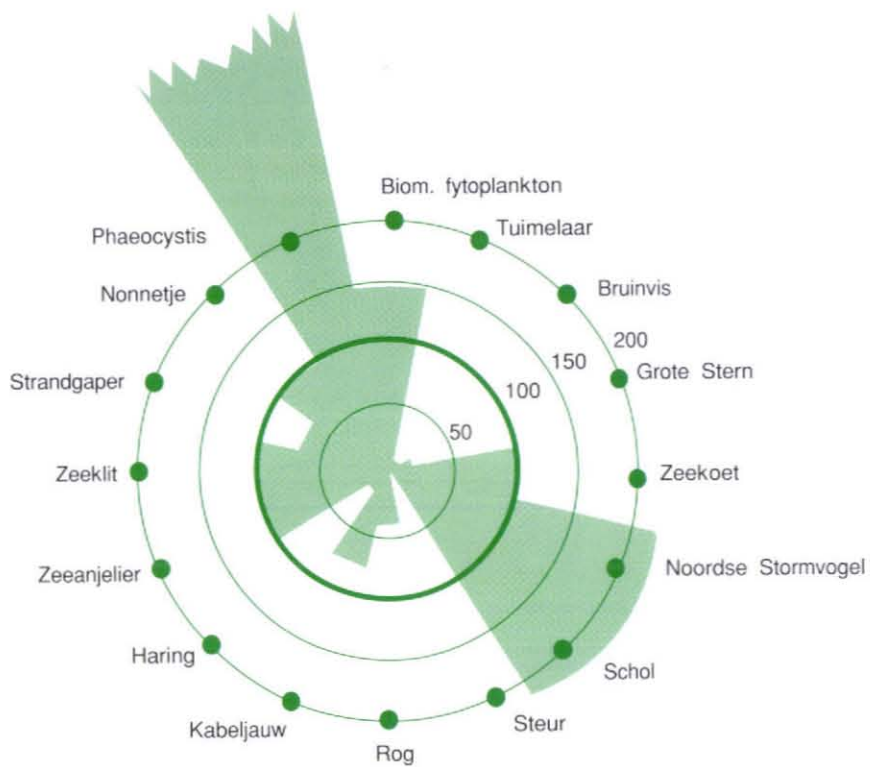
De effecten worden waargenomen tot een afstand die kan variëren van 250 m tot 2000 m vanaf olieplatforms. Tussen 2000 en 5000 m worden effecten waargenomen in de verspreiding van gevoelige soorten. Uit berekeningen volgt dat organismen over een oppervlak van 0,02 tot 1,5% van het Nederlandse Continentale Plat aangetast kunnen zijn. Tot een afstand van 5000 m zijn tijdens een boring verhoogde concentraties olie in mosselen aangetoond.

Veldonderzoek toont aan dat in bodemvis, gevangen tot op een afstand van 5 km van de boorlocatie, verhoogde concentraties oliecomponenten voorkomen, die in samenstelling overeenkomen met de olie uit het oliehoudende boorgruis.

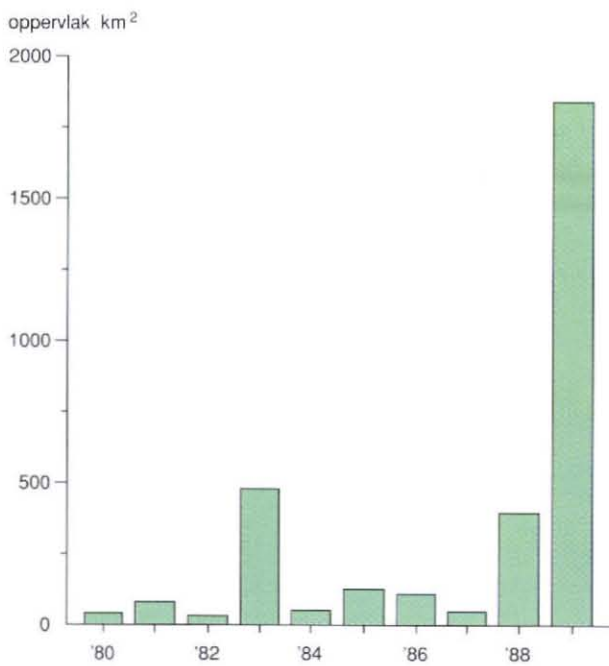
De gehalten olie die boorgruis volgens de voorschriften mag bevatten, is 10 à 20 duizend keer hoger dan het maximale gehalte waarbij (in sediment) geen effecten op bodemdieren te verwachten zijn.

Herstel van de bodem rond het boorplatform is waarschijnlijk een zeer langdurig proces.

Het oliehoudend productie- en drainagewater heeft in de nabijheid van olie- en gasproductie platforms geen effecten op organismen in de waterkolom of op de bentische fauna. Wel zijn zeepokken verdwenen over enkele tientallen meters rond het lozingspunt.

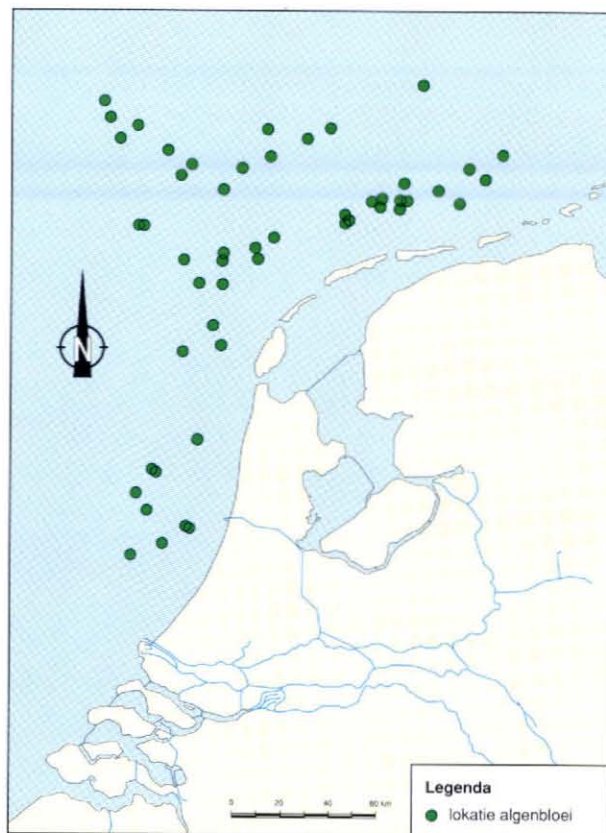


Figuur 4B.D3.01 Amoebefiguur Noordzee.
Duidelijk is in de figuur te zien dat de zeezoogdieren (tuimelaar en bruinvis) en sommige vissoorten (steur en rog) tot een fractie van hun oorspronkelijke aanwezigheid zijn gereduceerd en dat de algen buitensporig zijn toegenomen.
Bron: 3e Nota waterhuishouding, RWS, 1989



Figuur 4B.D3.02 Oppervlak algenbloei.

Figuur 4B.D3.03 Lokaties algenbloei.
Bron: Airborne surveillance of surface algal blooms in the Dutch part of the North Sea, Dir. Noordzee, 1989.



4B.D3 Biologische toestand Noordzee

Amoebe Noordzee

De hier getoonde Noordzee-amoebe is afgeleid van de zoute wateren amoebe zoals die is weergegeven in de „derde Nota waterhuishouding”. Op basis van criteria die voor de selectie van „amoebesoorten” zijn vastgesteld, zijn een 16-tal plant- en diersoorten geselecteerd, die samen worden geacht een redelijke indruk te geven van het watersysteem (Figuur 4B.D3.01).

Beschrijving trends diverse groepen organismen

Fytoplankton (algen)

Ruwweg is de toevoer van voedingsstoffen naar de kustwateren sinds 1930 3 tot 5 maal zo hoog geworden. Hierdoor is zowel de maximale als de gemiddelde algenbiomassa in het groeiseizoen verdubbeld (Figuur 4B.D3.01).

In de voorjaars- en zomermaanden van '80-'89 fluctueerde het totaal oppervlak van de algendrijflagen (incl. zeevonk) op het Nederlandse deel van het Continentale Plat tussen de 30 (1982) en 10000 km² (1989). Van deze drijflagen werd 80% binnen een afstand van 50 km van de kust aangetroffen (Figuur 4B.D3.02 en 03).

Zeezoogdieren

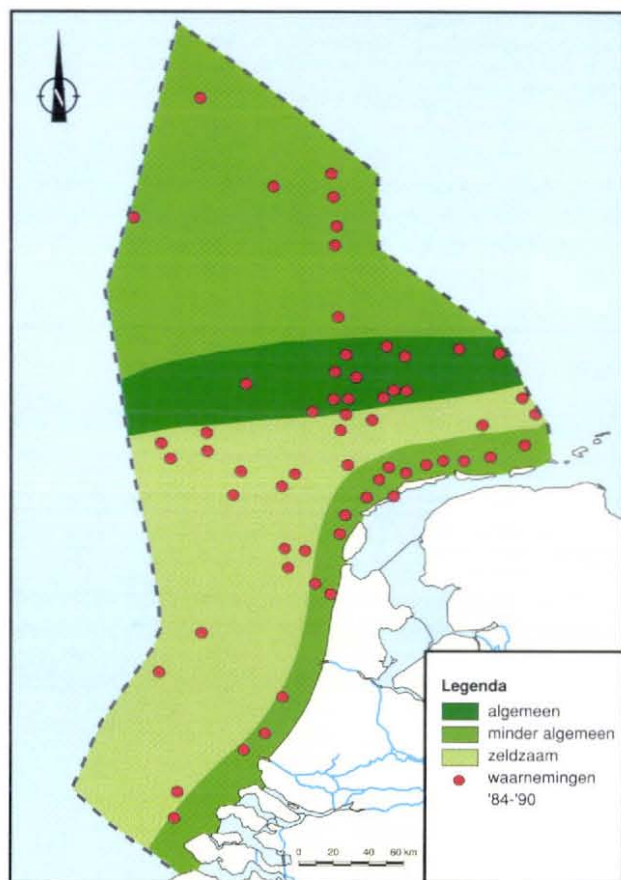
Nederland kent vijf zeezoogdieren die algemeen voorkomen of voorkwamen in de kustwateren en op het Nederlandse deel van het Continentale Plat: behalve de gewone en grijze zeehond zijn dit de bruinvis, de tuimelaar en de witsnuitdolfijn. Aangezien zeehonden in het hoofdstuk 4A Wadden besproken worden, beperken we ons hier tot de overige soorten, de walvisachtigen.

Tellingen vanuit de lucht boven het Nederlandse deel van het Continentale Plat vanaf 1985 en systematische surveys over de hele Noordzee per schip vanaf 1987 laten zien dat er weer aantallen walvisachtigen voorkomen in de Noordzee.

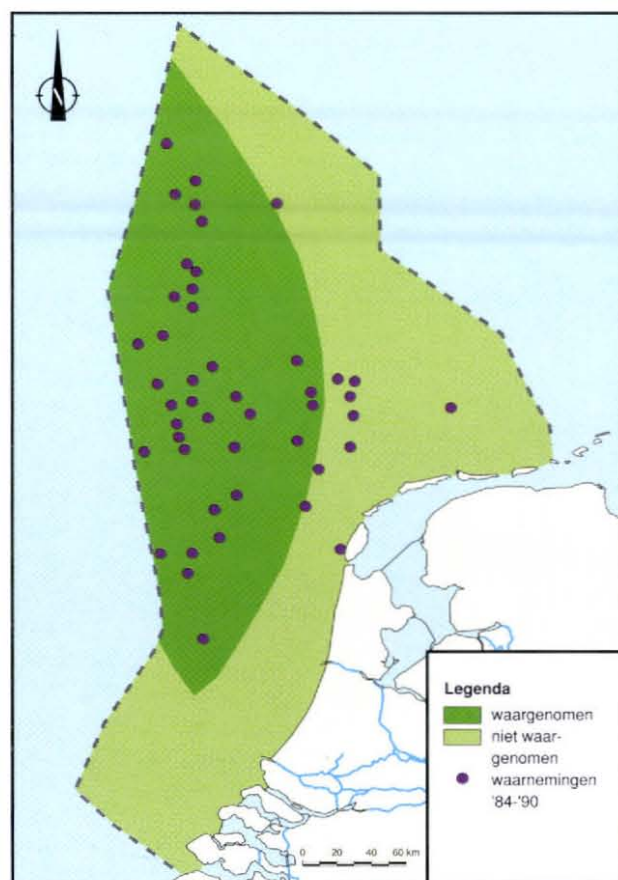
Bruinvis

De bruinvis kwam tot in de jaren 60 algemeen en voor 1940 zelfs zeer algemeen voor. Helaas zijn de aantallen onbekend. Na 1960 is de populatie ingestort. Als belangrijkste oorzaken worden genoemd: verontreiniging, achteruitgang van de haringstand en verdrinking in visnetten. In het kustgebied van Nederland was de soort zelfs geheel uitgestorven. Vanaf 1985 toen de surveys op volle zee een aanvang namen, werd de bruinvis weer regelmatig aangetroffen. Op grond van waarnemingen wordt het voorkomen op het Nederlandse deel van het Continentale Plat als volgt ingeschat:

Het meest algemeen is de bruinvis in en rond het Friese Front. De soort is daar het gehele jaar door aanwezig in zodanige aantallen dat niet meer gesproken kan worden van een zeldzaam dier.



Figuur 4B.D3.04 Bruinvis.
Bron: Ecosysteemkenmerken van het NCP ten behoeve van milieuzonering.



Figuur 4B.D3.05 Witsnuitdolfijn.
Bron: Concept Noordzeeatlas, RWS.

Ten noorden van dit gebied komt hij ook het hele jaar voor, maar in geringere hoeveelheden. Ten zuiden van het Friese Front is de bruinvis in de winter gezien, maar slechts incidenteel. Het meest opvallende verschijnsel is, dat de bruinvis vanaf 1987 in toenemende mate in de kustzone wordt waargenomen, vooral in de winter. Door het geclusterde voorkomen, de zeer onregelmatige verspreiding en migratiebewegingen van de bruinvis kunnen de waarnemingen moeilijk geëxtrapoleerd worden naar aantallen op het Nederlandse deel van het Continentale Plat. Men schat een jaargemiddelde van minimaal enkele duizenden dieren (Figuur 4B.D3.04).

Tuimelaar

Tot 1960 was de tuimelaar een gewone soort op de Noordzee en het Nederlandse deel van het Continentale Plat. Sindsdien ging de populatie zo snel achteruit dat slechts een kleine populatie bij Schotland resteerde. Op het Nederlandse deel van het Continentale Plat is de tuimelaar uitgestorven. De verontreiniging wordt als belangrijkste oorzaak gezien. Gedurende een luchtsurvey van twee dagen in juni 1990 werden er verspreid over het Nederlandse deel van het Continentale Plat 29 tuimelaars aangetroffen, waaronder 9 jonge dieren.

Op grond van de regelmatige verspreiding en de omvang van het bemonsterde oppervlak werd het totale aantal op het Nederlandse deel van het Continentale Plat op dat moment op zo'n 2000-4000 exemplaren geschat. In de daaropvolgende maanden werden geen tuimelaars meer waargenomen.

Witsnuitdolfijn/Witflankdolfijn

Vanaf 1960 heeft de witsnuitdolfijn, die zich voordien beperkte tot de meer noordelijke wateren, zijn verspreidingsgebied richting Noordzee uitgebreid. De grootste aantallen zijn op het Nederlandse deel van het Continentale Plat waargenomen ten noorden van 53°NB in de periode december tot en met juni, in groepen van diverse afmetingen, met een gemiddelde van 5 exemplaren.

Het aantal waarnemingen van de witflankdolfijn is de laatste jaren ook toegenomen, zij het in geringere mate dan de witsnuitdolfijn. De twee soorten worden geregeld samen gezien. Gemiddeld lijkt de verspreiding van de witflankdolfijn wat noordelijker dan de witsnuitdolfijn.

Veruit het grootste aantal waarnemingen van walvisachtigen in de periode '85-'89 betrof de witsnuitdolfijn. In 1990 is de soort echter nauwelijks aangetroffen, zelfs niet in juni, de maand waarin de afgelopen jaren de toepaantallen gezien werden. Men vermoedt dat deze ontwikkeling samenhangt met de warme winters van de afgelopen 2 jaar (Figuur 4B.D3.05).

Resume Noordzee

De fysische toestand van de kustwateren is door het uitdiepen van vaargeulen en het uitvoeren van waterbouwkundige werken veranderd. De toevoer van verontreinigingen via de stroomgebieden van de Eems, Rijn en Maas en de Schelde is vanaf 1985 niet significant afgenomen. Door de bouw van opslagdepots wordt nu 10% van de totale hoeveelheid zware metalen tegengehouden. De in het water gemeten concentraties cadmium, zink en nikkel vertonen de laatste jaren geen daling. Alleen voor de PCB's is, wat betreft de organische microverontreinigingen, een trend in de door de rivieren aangevoerde hoeveelheden te berekenen. In de periode 1982-1987 is de riviervracht gehalveerd van 500 tot 250 kg. In 1988 is weer een stijging ten opzichte van 1987 geconstateerd. Door de storting van een deel van het havenslib in twee depots (de Slufter en de Papegaaiebek) wordt jaarlijks 200 tot 300 kg minder PCB's in zee gestort. Ook de metaalvracht wordt hierdoor gereduceerd (ca 10%). Wat betreft de nutriëntenvracht is, behoudens een beginnend dalend verloop voor fosfor in de laatste drie jaar, geen significante afname te constateren.

De veranderingen in de biologische toestand zijn sinds 1930 zeer groot. Er is een duidelijke verschuiving van langlevende soorten naar kortlevende soorten te zien. Problemen zoals het voorkomen van visziekten, zeehondensterfte en algenbloeien zijn duidelijke signalen dat de versturende invloed van verontreinigingen nog zeer groot is. Ook het gebruik van de zee laat zijn sporen na. De vrijwel levenloze bodem bij boorplatforms, de gevolgen van bepaalde vormen van visserij en de nog constante stroom olie naar de Noordzee met de vele olieslachtoffers zijn verschijnselen waarin nog geen verbeteringen zijn te constateren.

Gebruikte literatuur Noordzee

4B.A Algemeen:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. [1990]. North Sea Pollution. Technical Strategies for Improvement. International Conference; Aquatech'90, Amsterdam, 10 - 14 september.

SDU Uitgeverij. [1988]. Harmonisatie Noordzeebeleid. Beleidsplan 1989-1992. Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 17408, nrs. 44-45. ISBN 90 12 06066 4.

4B.F1 Scheepvaart:

Bams, I. [1990]. De Noordzee atlas. Overzicht van de kaarten: stand van zaken 20 augustus 1990. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

Centraal Bureau voor de Statistiek. [1989]. Statistiek van de zeevaart. ISBN 906786282 7. ISSN 0168-5422.

Centraal Bureau voor de Statistiek. [1985]. Statistiek van de zeevaart. ISBN 9035706390.

Centraal Bureau voor de Statistiek. [1980]. Statistiek van de zeevaart.

Deelen, C. [1990]. Veiligheid als produkt. Scheepvaart in het Rotterdams havengebied. Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam. Rapport: O&O '90-087.

Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam. [1990]. Veiligheid als produkt. Rapportage Fase 1: Inventarisatie. Rapport: O&O '90-084.

Hallie, F. [1990]. Beoordeling en criteria voor het lozen van baggerspecie in de Noordzee. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Integrale Risico Analyse. Concept 9 okt. 1990.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1983]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1983.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1981]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1981.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1980]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1980.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1990.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1984]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1984.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1985]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1985.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren/ Directie Noordzee. [1990]. Het verspreiden van baggerspecie in de Noordzee. Nota GWWS-90.081/Nota NZ-N-90.01

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1989]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1989.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1988]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1988.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Olieverontreinigingsrapportage 1989. Notitie NZ-N-90.06

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1987]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1987.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1986]. Annual report on all dumpings of dredged material at sea in 1986.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Waterloopkundig Laboratorium. [1985]. Waterkwaliteitsplan Noordzee. Achtergronddocument 3. Activiteiten en bronnen van verontreiniging.

SDU Uitgeverij. [1987]. Scheepvaartverkeer Noordzee. Beleidsnota 'Op koers'. Tweede Kamer, vergaderjaar 1986-1987, 17408, nrs. 25-26.

Tebodin. [1990]. Milieukaderstudie Scheepsbouw en Scheepvaart. Rapport 15994.

4B.F2 Leidingen en kabels

Kramer, J.T.G.E. [1990]. Persoonlijke mededelingen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee.

Meent, D. van de, Aldenberg, T., Canton, J.H., Gestel, C.A.M. van, Slooff, W. [1990]. Streven naar waarden. Achtergrondstudie ten behoeve van de nota „Milieukwaliteitsnormering water en bodem”. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 670101 001.

Workshop Mans. [1988]. Verslag Workshop 23 en 24 febr. 1987, programma.

4B.F3 Visserij

Bams, I. [1990]. De Noordzee atlas. Overzicht van de kaarten: stand van zaken 20 augustus 1990. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

Beek, F.A. van, Leeuwen, P.I. van, Rijnsdorp, A.D. [1989]. On the survival of plaice and sole discards in the otter trawl and beam trawl fisheries in the North Sea. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. Rapport C.M. 1989/G:46.

Braks, G. [1990]. Brief aan de Voorzitter van de Vaste Commissie voor de Visserij dd. 8 juni 1990, Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie van de Visserijen, kenmerk VISS. 905982.

EEG verordening: technische maatregelen.

ICES, Kopenhagen, Denmark. [1989]. Report of the (ICES) Mackerel Working Group, 1989. Report No. C.M. 1989/Assess: 11.

ICES, Kopenhagen, Denmark. [1990]. Report of the (ICES) Mackerel Working Group, 1990. Report No. C.M. 1990/Assess: 19.

ICES, Kopenhagen, Denmark. [1986]. Reports of the ICES advisory committee on fishery management, 1986 Cooperative Research Report No. 146.

ICES, Kopenhagen, Denmark. [1990]. Reports of the ICES advisory committee on fishery management, 1989 Cooperative Research Report No. 168.

Landbouweconomisch Instituut, Afdeling Visserij en Bosbouw. [1990]. Visserij in cijfers 1989. Periodieke Rapportage No. 31.89

ICES, Kopenhagen, Denmark. [1986]. Reports of the ICES advisory committee on fishery management, 1985 Cooperative Research Report No. 137. ISSN 0105-3213.

Landbouweconomisch Instituut, Afdeling Visserij en Bosbouw. [1989]. Visserij in cijfers 1988. Periodieke Rapportage No. 31.88

Lozan, J.L., Lenz, W., Rachor, E., Watermann, B., Westerhagen, H. van, Parey, P. [1990]. Warnsignale aus der Nordsee. Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg, Institut für Meereskunde der Universität Hamburg, Institut für Polar- und Meeresforschung, Zoölogisches Museum der Universität Hamburg, Biologische Anstalt Helgoland.

Ministerie van Landbouw en Visserij. [1988]. Zeevisserij ter discussie. Platform, febr. 1988.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Watersysteemplan Noordzee. concept okt. 1990.

Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie van de Visserijen. [1989]. Visserij. Voorlichtingsblad voor de Nederlandse visserij.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat; Waterloopkundig Laboratorium. [1985]. Waterkwaliteitsplan Noordzee. Achtergronddocument 2b. De ecologie van de Noordzee. Analyse.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat; Waterloopkundig Laboratorium. [1985]. Waterkwaliteitsplan Noordzee. Achtergronddocument 2a. De ecologie van de Noordzee. Beschrijving.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat; Waterloopkundig Laboratorium. [1985]. Waterkwaliteitsplan Noordzee. Achtergronddocument 3. Activiteiten en bronnen van verontreiniging.

Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee/Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek/Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Effects of beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea. BEON - Rapport 8.

Pieters, H. [1990]. Dataset Noordzeevis. Gehalten van PCB's, kwik, cadmium en lood in tong, haring, kabeljauw en kabeljauwlever over de periode 1980 - 1989. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. RIVO MO 90 - 203.

Rijneveld, R., Wilde, J.W. DE. [1987]. Nederlandse kottervisserij in ontwikkeling. Landbouw-Economisch Instituut, Afdeling Visserij. Publicatie No. 5.76

Smit, W. [1983]. Visserij in cijfers 1982. Landbouw-Economisch Instituut, Afdeling Visserij en Bosbouw. Periodieke Rapportage No. 5.73

Vertegaal, C.T.M., Salm, J.N.C. van der. [1988]. Ecologisch profiel vogels/ zoogdieren. Ecologische profielen: Kust- en zeevogels (o.a. zeekoet). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren/Advies- en onderzoeksbureau voor duinbeheer Duin + Kust.

Welleman, H.C. [1989]. RIVO-bijdrage aan MANS project: Een selectie van de Nederlandse surveygegevens van haring, horsmakreel, kabeljauw, schar, schol en wijting. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. Rapport: BO89 - 101.

Welleman, H.C. [1989]. Literatuurstudie naar de effecten van de bodemvisserij op de bodem en het bodemleven. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. Rapport: MO 89 - 201.

4B.F4 Delfstoffen:

Bams, I. [1990]. Noordzee atlas. Overzicht van de kaarten: stand van zaken 20 augustus 1990. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

Colijn, F. [1990]. Persoonlijke mededelingen. Concept. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

ICONA. [1990]. North Sea: action and policy. Brochure. ICONA, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Leewis, R., Zevenboom, W. [1989]. Project milieuzonering; een evaluatie. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Directie Noordzee. Nota NZ-N-89.05

Mans. [1988]. Verslag Workshop 23 en 24 febr. 1987, programma. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat.

Meent, D. van de, Aldenberg, T, Canton, J.H., Gestel, C.A.M. van, Slooff, W. [1990]. Streven naar waarden. Achtergrondstudie ten behoeve van de nota „Milieukwaliteitsnormering water en bodem“. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 670101 001.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. [1990]. De grote wateren. Een ruimtelijke visie.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Kerngegevens over de activiteiten van de olieindustrie op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Watersysteemplan Noordzee. 1991 - 1995. juli concept.

Molendijk, R.H. [1987]. Kaartmateriaal offshore mijnbouw. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee.

Oosterbaan, A.F.F. [1989]. Schelpenwinning in de Noordzee. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. Rapport MO 89-208.

Rijks Geologische Dienst; Ministerie van Economische Zaken: het Staatstoezicht op de Mijnen, Directoraat-Generaal voor Energie. [1990]. Olie en gas in Nederland opsporing en winning 1989.

Turkstra, E. [1990]. Toekomstig gebruik Noordzee. Werkgroep E1, ICONA.

Uitgave Waltman i.o.v. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat [1988]. Handboek zandsuppleties. (Milieu-effecten van zandwinning en zandsuppletie: Hfdst. 5.9: Conclusies en aanbevelingen). ISBN 90 212 3134 4.

Vik, E.A. [1990]. Brief dd. 15 oct. 1990. Aquateam - Norwegian Water Technology Centre A/S, Oslo. (ref. EAV/MIE, Sak O-9041, Jnr. 1940/90).

Wetering, B.G.M. VAN DE. [1990]. De Noordzee: een gezamenlijk erfgoed. Beschrijving en gebruik. Concept-tekst tbv „Noordzee-milieu Conferentie“. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

4B.F5 Ontvangend oppervlakte water:

Jaarsveld, J.A. van. [1990]. Brief dd. 6 dec. 1990, betreft MTV 6.3 Zoute Wateren. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Laboratorium voor Luchtonderzoek.

Kremling, K., Pohl, C. [1989]. Studies on the spatial and seasonal variability of dissolved Cadmium, Copper and Nickel in North-East Atlantic surface waters. *Marine Chemistry*, vol. 27 nos. 1-2 (1989) pp. 43-60. Elsevier, ISSN 0304-4203.

Michaelis, W./ Gieskes, W.W.C., Schaub, B.E.M. [1990]. Correlation of the seasonal and annual variation of phytoplankton biomass in Dutch coastal waters of the North Sea with Rhine river discharge. *Estuarine Water Quality Management/Universiteit van Groningen. Coastal and Estuarine Studies* 36, Springer-Verlag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. [1990]. WORSRO - bestand.

Neuhoff, H.G., Nihpul, C. [1990]. Oslo Commission. Dumping at sea. Oslo Commission. Londen, United Kingdom.

Oslo Commission. [1980-1989]. Annual reports on the activities of the Oslo commission.

Oslo Commission. [1989]. Review of sewage sludge disposal at sea. ISBN 0 946955 22 0.

Paris Commission. [1980-1989]. Annual reports on the activities of the Paris commission.

Waterloopkundig Laboratorium, Delft. [1990]. Beoordelingsinstrumentarium voor de verontreiniging van de Noordzee met organische microverontreinigingen. Hoofdrapport (T 523) + bijlagen.

Woodrow, I. [1989]. Specificaties SEADAT fase 2. TNO Apeldoorn. Ref.nr. 89-0885/872719956.

4B.F6 Recreatie

Centraal Bureau voor de Statistiek. Hoofdafdeling sociaal-culturele statistieken. [1990]. Verblijfsrecreatie 1988. Korte recreatieve verblijven van Nederlanders.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, Deltadienst, Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater; Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek; Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; PPD. [1983]. Onderzoek naar de mogelijkheid van kustuitbreiding tussen Hoek van Holland en Scheveningen. Deelrapport W5: Mariene Milieu; Hfdst 3.4: Het bestaande biotisch milieu.

Uitgave Waltman i.o.v. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat [1988]. Handboek zandsuppleties. (Milieu-effecten van zandwinning en zandsuppletie: Hfdst. 5.9: Conclusies en aanbevelingen (blz. 240/241)). ISBN 90 212 3134 4.

4B.F7 Waterkering/Veiligheid:

Mans. [1988]. Verslag Workshop 23 en 24 febr. 1987, programma Workshop Mans.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. [1990]. De grote wateren. Een ruimtelijke visie.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Directie Noordzee, Deltadienst, Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater; Rijks instituut voor Visserij Onderzoek; Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; PPD. [1983]. Onderzoek naar de mogelijkheid van kustuitbreiding tussen Hoek van Holland en Scheveningen. Deelrapport W5: Mariene Milieu; Hfdst 3.4: Het bestaande biotisch milieu (blz. 50-66).

Uitgave Waltman i.o.v. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat [1988]. Handboek zandsuppleties. (Milieu-effecten van zandwinning en zandsuppletie: Hfdst. 5.9: Conclusies en aanbevelingen). ISBN 90 212 3134 4.

4B.F8 Militaire activiteiten:

Geus, R.A. DE. [1990]. Persoonlijke mededelingen.
Ministerie van Defensie, Marine Staf.

Mans. [1988]. Verslag Workshop 23 en 24 febr. 1987, programma Workshop Mans.

Meent, D. van de, Aldenberg, T, Canton, J.H., Gestel, C.A.M. van, Slooff, W. [1990]. Streven naar waarden. Achtergrondstudie ten behoeve van de nota „Milieukwaliteitsnormering water en bodem”. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 670101 001.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Watersysteemplan Noordzee 1991 - 1995. concept okt. 1990.

Wilde, P.A.W.J. de, Duineveld, G.C.A. [1988]. Macrobenthos van het Nederlands Continentale Plat verzameld tijdens de ICES „North Sea Benthos survey” april 1986. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Den Burg, Texel.

4B.F9 Natuur en Landschap:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Milieuzonering van het NCP op basis van ecosysteemkenmerken. Referentiedocument WSP Noordzee 1991 - 1995. Nota NZ-N-90.07.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. [1989]. Kustverdediging na 1990. (Discussienota en Technische Rapporten).

Ministerie van Landbouw en Visserij. [1989]. Natuurbeleidsplan. Beleidsvoornemen.

4B.D1 Fysische Structuur Noordzee:

ICONA. [1981]. Inventarisatie rapport Noordzee. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. ICONA.

Kalkwijk, J.P.Th. [1979]. De analyse van getijden. Technische Hogeschool, Delft. Collegedictaat „Getijden” (B75).

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. [1990]. Concept Ontwerpnota Regionaal Ontgrondingsplan Noordzee. Milieueffectrapport. Deel A: De Beleidsnota.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat; Waterloopkundig Laboratorium. [1985]. Waterkwaliteitsplan Noordzee. Achtergronddocument 3. Activiteiten en bronnen van verontreiniging.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. [1990]. WORSRO - bestand.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater/Directie Noordzee/Directie Waterhuishouding en Waterbeweging. [1983]. De waterkwaliteit van de Noordzee in de periode 1975-1982. Nota nr. 83.084.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. [1989]. Kustverdediging na 1990. (Discussienota en Technische Rapporten).

Ruyter, W.P.M. de, Postma, L., Kok, J.M. de. [1987]. Transport atlas of the Southern North Sea. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren; Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

4B.D2 Duurzaamheid chemie:

Boer, J. DE. [1988]. Organochlorine compounds and bromodiphenylethers in livers of atlantic cod (*Gadus morhua*) from the North Sea, 1977 - 1987. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. (Art. Chemosphere, Vol. 18, pp 2131 - 2140, 1989).

Boer, J. DE. [1988]. Trends in chlorobiphenyl contents in livers of atlantic cod (*Gadus morhua*) from the North Sea, 1979 - 1987. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden. (Art. Chemosphere, Vol. 17, No. 9, pp 1811-1819, 1988).

Camphuysen, C.J. [1989]. Olieslachtoffertellingen aan de Nederlandse kust 1915 - 1988. Technisch rapport Vogelbescherming 2. Werkgroep Noordzee.

Camphuysen, C.J. [1989]. Beached bird surveys in the Netherlands 1915-1988. Seabird mortality in the southern North Sea since the early days of oil pollution. Werkgroep Noordzee Amsterdam. Technisch rapport Vogelbescherming 1 (1990).

Coba, Databank contaminanten in voedingsmiddelen, Wageningen.

Colijn, F. [1990]. Persoonlijke mededelingen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

Duijts, R. [1990]. Veranderingen in zware metalen gehalten in het sediment van de Noordzee tussen 1981 en 1986. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. Notitie GWWS-90.068.

Everaarts, J.M., Fischer, C.V. [1989]. Micro contaminants in surface sediments and macrobenthic invertebrates of the North Sea. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Den Burg, Texel. Rapport 1989-6.

Klamer, J.C. [1989]. PCB's in de Noordzee. Bronnen en verspreiding. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. Nota GWAO-89.2001.

Klaveren, J.D. VAN. [1990]. COBA-Brief dd. 14 sept. 1990, kenmerk 3227. Betreft: Zware metalen in vis (Rijnmond).

Kock, W. Chr. de, Compaan, H., Bruins van Tongeren, A., Bruin, P. de. [1983]. Gehalten van een aantal PCB-isomeren in de mossel, *Mytilus Edulis*; retrospectieve trend-metingen 1971 - 1982. TNO, Delft. Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie. Rapport nr.: R 83/32.

Mattern, F.C.M. [1981]. Enkele metingen naar het voorkomen van Tritium en Radiocesium in de Noordzee in 1980. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Memo FL/1981/15/10.

Mattern, F.C.M., Drost, R.M.S., Glastra, P., Ockhuizen, A., Koolwijk, A.C. [1989]. Onderzoek naar de radioactiviteit van oppervlaktewater. Resultaten over 1987. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 248105002.

Mattern, F.C.M., Drost, R.M.S., Köster, H.W. [1987]. Onderzoek naar de radioactiviteit van de Noordzee. Periode 1983 t/m 1986. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 248105002.

Mattern, F.C.M. [1981]. Onderzoek naar de korte termijn variaties van de ¹³⁷Cs-concentratie van Noordzeewater nabij het schip Noordhinder.

Mattern, F.C.M., Drost, R.M.S., Glastra, P., Ockhuizen, A., Koolwijk, A.C. [1990]. Onderzoek naar de radioactiviteit van oppervlaktewater. Resultaten over 1988. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 248701007.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. [1987]. Quality Status report of the North Sea. Second International Conference on the Protection of the North Sea. Nota GWWS/87.020

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren/Dienst Binnenwateren. [1990]. Jaarboek van afvoeren, waterstanden, golven en waterkwaliteit 1987.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren/Dienst Binnenwateren. [1990]. Jaarboek van afvoeren, waterstanden, golven en waterkwaliteit 1988. ISSN 0925-4854.

Ministerie van Landbouw en Visserij, Directoraat-Generaal Landelijke Gebieden en Kwaliteitszorg, Directie Voedings- en Kwaliteitsaangelegenheden. [1987]. Jaarverslag 1987 van de 'Landbouwadviscommissie Milieukritische stoffen'.

Misdorp, R., Duijts, R., Kramer, K.J.M. [1990]. Contaminants in the sediment of the North Sea and Wadden Sea. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren; TNO.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport nr. 248104001.

Waterloopkundig Laboratorium, Delft. [1990]. Beoordelingsinstrumentarium voor de verontreiniging van de Noordzee met organische microverontreinigingen. Hoofdrapport (T 523) + bijlagen.

Wetering, B.G.M. van de. [1990]. De Noordzee: een gezamenlijk erfgoed. Beschrijving en gebruik. Concept-tekst tbv „Noordzee-milieu Conferentie“. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren.

4B.D3 Duurzaamheid biologie:

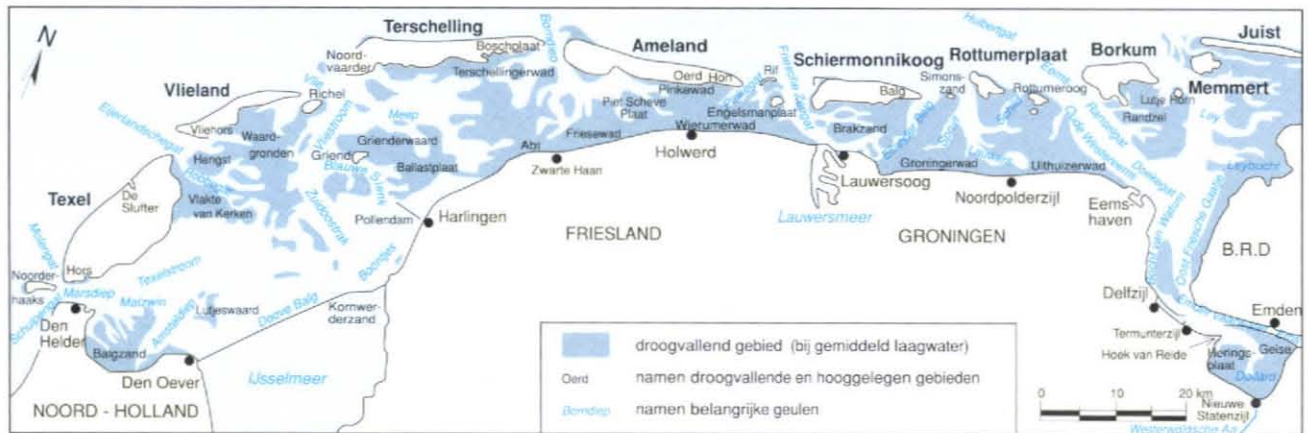
Brink, B.J.E. ten, Hosper, S.H., Colijn, F. [1990]. Ecologische normstelling voor het waterbeheer: theorie en praktijk van de AMOEBE-benadering. Strategieën voor ecologische normstelling, het spel en de knickers. (VUU-symposium, 1 en 2 febr. 1990). SDU Uitgeverij, ISBN 90 12 06520 8.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Watersysteemplan Noordzee. concept okt. 1990.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. [1990]. Ecosysteem kenmerken van het NCP ten behoeve van milieuzoening. Nota NZ-N-90.07

Welleman, H.C. [1988]. Deelrapportage MER-RON: Hfdst. 5 en 6. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.

Zevenboom, W., Rademaker, M., Backus, L.C., Kamphuis, J.E., Martin, J.B., ORTH, R.G. [1989]. Airborne surveillance of surface algal blooms in the Dutch part of the North Sea, 1979 - 1989. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. Nota nr. NZ-N-89.12.



Figuur 4C.A01 Waddenzee Eems Dollard.

4C WADDENZEE

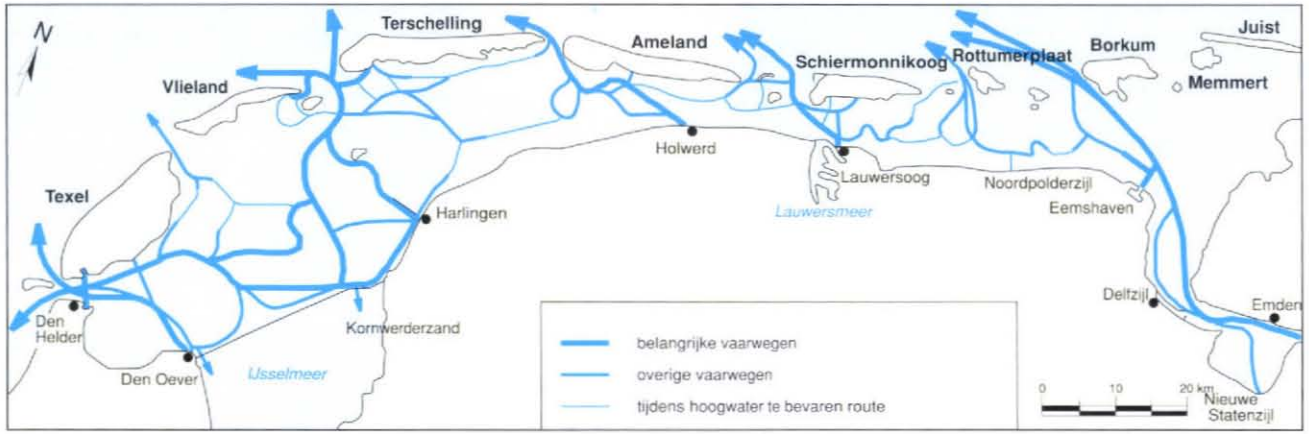
4C.A Algemeen

De Waddenzee en de Eems-Dollard een biologisch samenhangend watersysteem maar verschillend in fysische kenmerken en gebruik

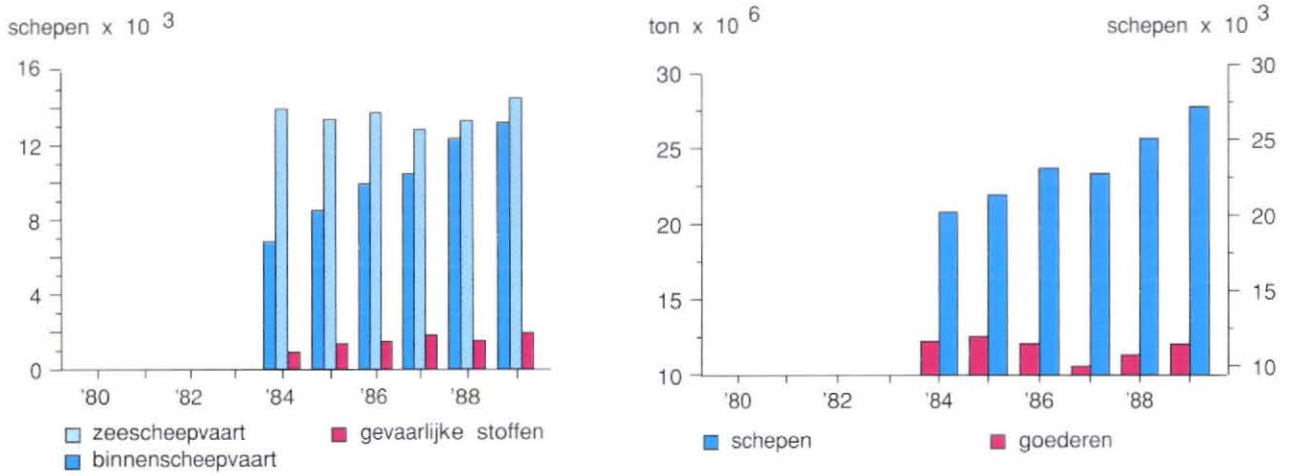
De belangrijkste fysische verschillen tussen de westelijke en oostelijke Waddenzee zijn: weinig intergetijdegebieden en vastelandskwelders in de westelijke Waddenzee tegenover veel intergetijdegebieden en vastelandskwelders in de oostelijke Waddenzee. Het Eyerlandsegat tussen Texel en Vlieland vormt een uitzondering. Dit kombergingsgebied gelegen in de westelijke Waddenzee heeft een groot areaal aan intergetijdegebied. De Eems-Dollard is met de Westerschelde het enig overgebleven estuarium met een geleidelijke zoet-zout gradiënt in Nederland. De belangrijkste zoetwaterafvoer is afkomstig van de rivier de Eems. De vorm van de Eems-Dollard is die van een langgerekt estuarium in tegenstelling tot de rest van de Nederlandse Waddenzee die uit relatief korte kombergingsgebieden bestaat. Met de Westerschelde is de Eems-Dollard het laatst overgebleven estuarium in Nederland.

De Eems-Dollard kent duidelijk andere gebruiksfuncties dan de rest van de Nederlandse Waddenzee: hoofdtransportas voor de scheepvaart en gebruik van koelwater bij elektriciteitsopwekking.

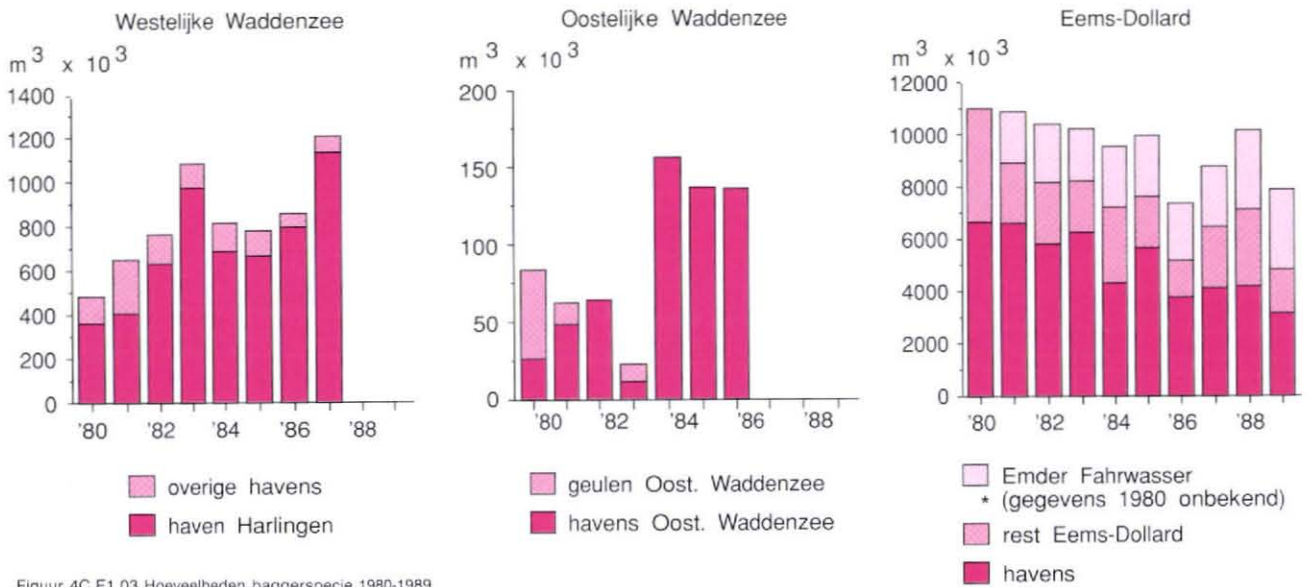
De zoetwateraanvoer naar de westelijke Waddenzee is, door de aanvoer door de spuisluizen in de Afsluitdijk groter dan de zoetwateraanvoer naar de oostelijke Waddenzee. Het belangrijkste verschil in gebruik wordt gevormd door de mosselteelt. Met uitzondering van de zaadvisserij wordt deze teelt alleen uitgeoefend in de westelijke Waddenzee. Voor de toestandsbeschrijving wordt daarom onderscheid gemaakt tussen de westelijke Waddenzee, de oostelijke Waddenzee en de Eems-Dollard. Als scheiding tussen de westelijke en de oostelijke Waddenzee wordt de lijn tussen Terschelling en het vasteland gehanteerd die de scheiding vormt tussen de kombergingsgebieden van het Vlie en Borndiep (Figuur 4C.A.01)



Figuur 4C.F1.01 Belangrijke vaarwegen.
Bron: Wadatlas, 1989



Figuur 4C.F1.02 Scheepsbewegingen en omslag goederen Eemshaven.
Bron: Dienst Verkeerskunde, Wasser u. Schiffsamt Emden.



Figuur 4C.F1.03 Hoeveelheden baggerspecie 1980-1989.



Foto 29 De Eems-Dollard als route voor de scheepvaart naar Emden, Delfzijl en Eemshaven.

4C.F1 Scheepvaart

Typering

Routes en trends intensiteit van het scheepvaartverkeer

-Intensiteit scheepvaartverkeer licht toegenomen

In de westelijke Waddenzee zijn de belangrijkste routes voor de zeescheepvaart die van de Noordzee naar de havens van Den Helder en Harlingen en naar de sluisen in de Afsluitdijk. In de oostelijke Waddenzee is de route vanaf de Noordzee naar Lauwersoog de enige scheepvaartweg van betekenis. De hoofdgeulen in de Eems-Dollard vormen de routes voor de zeescheepvaart naar de havens van Emden, Delfzijl en Eemshaven. De meeste scheepvaart beperkt zich tot de gemarkeerde geulen.

Hiervan kan afgeweken worden voor recreatie en werkzaamheden. Met name in de westelijke Waddenzee is de recreatievaart van belang (Figuur 4C.F1.01).

Behalve een indicatie van de scheepsbewegingen in de vorm van passages havenmonden omstreeks 1980 is er geen cijfermateriaal voorhanden. Door het ministerie van V & W (DGSM) is een onderzoek gestart naar aantallen ongevallen en omvang van lading vervoer en gevaarlijke stoffen.

Uit Duitse gegevens over aantal schepen en overslag van goederen van de Eemshavens blijkt voor de periode 1984-1989 een lichte toename van het aantal schepen met olie en een gelijkblijven van de totale hoeveelheid overslag van goederen (Figuur 4C.F1.02).

Op vaarroutes in de Waddenzee wordt jaarlijks ongeveer 250 duizend ton ruwe olie vervoerd. De aanvoer van olie naar havens in de Eems-Dollard is ongeveer 1500 duizend ton.

Er wordt over de periode 1980 - 1989 een toename van de grotere schepen geconstateerd.

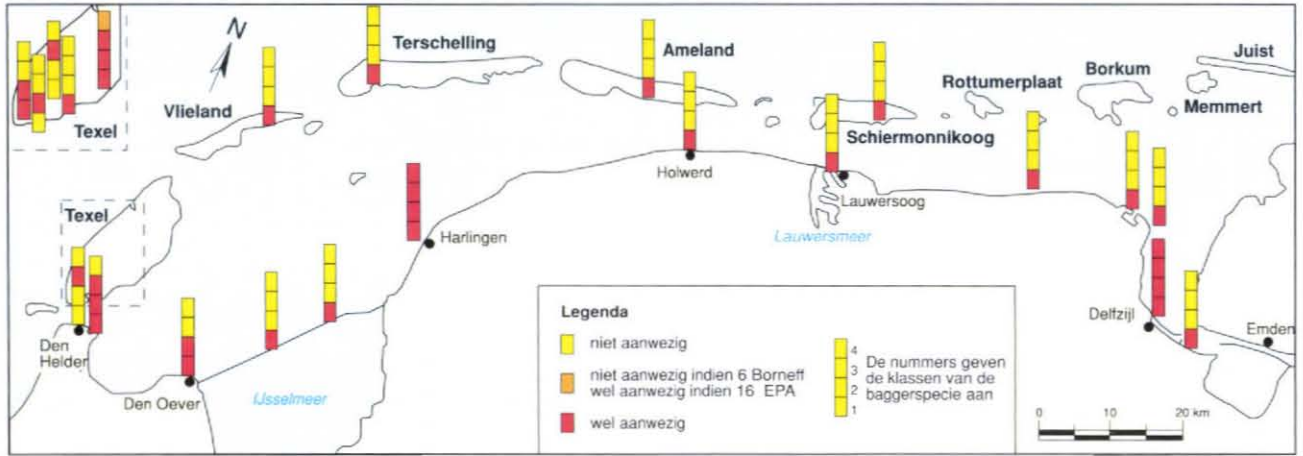
Beïnvloeding watersysteem

Diepte van de scheepvaartroutes. Trends onderhoudsbaggerwerk

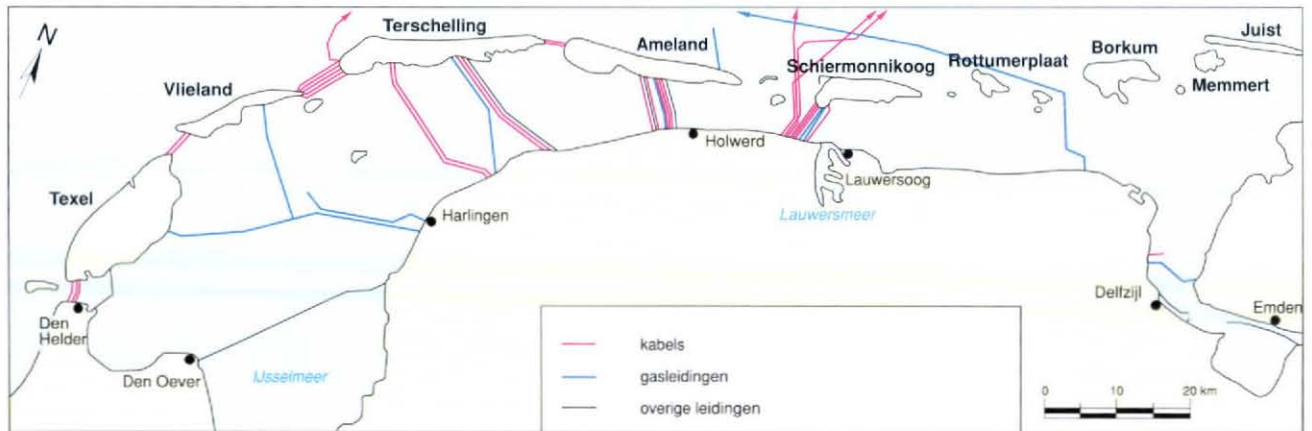
-Onderhoudsbaggerwerk toegenomen

Voor de scheepvaartfunctie is onderhoudsbaggerwerk noodzakelijk. In het mondingsgebied van de Eems-Dollard wordt jaarlijks 5-10 milj m³ onderhoudsbaggerwerk uitgevoerd. In de havens van de westelijke en oostelijke Waddenzee zijn deze hoeveelheden respectievelijk 2,3 milj m³ en 0,1 milj m³. Door het baggeren en storten ontstaat een tijdelijke extra troebelheid van het water, verstoring van het dierenleven en het vrijkomen van aan het slib gebonden verontreinigingen (Figuur 4C.F1.03).

Regelmatig onderhoudsbaggerwerk vindt plaats in de havens, de directe toegangen in de Eemsmond en de toegangsheulen van Harlingen, Kornwerderzand en Den Oever. Figuur 4C.F1.04 laat zien dat de meeste Waddenzeehavens alleen klasse 1 specie bevatten (NW3),



Figuur 4C.F1.04 Overzicht kwaliteit baggerspecie. Beleid/Maatregel.



Figuur 4C.F2.01 Kabels en buisleidingen.
Bron: Beheersplan kabels en buisleidingen, 1987.

specie die weer in het systeem gestort kan worden. Specie tot klasse 4 (zwaar verontreinigd) komt nog voor in de havens van Delfzijl, Harlingen en Oude schild. Klasse 2 en 3 wordt aangetroffen in de havens van Den Helder, 't-Horntje (Texel) en Den Oever.

Beleid/Maatregelen

Havenontvangstinstallaties (HOI's)

-Havenontvangstinstallaties voor afgewerkte olie in alle havens aanwezig

In alle havens van de Waddenzee zijn havenontvangstinstallaties aanwezig voor afgifte van afgewerkte olie. In de Eems-Dollard zijn vergunningen volgens de Wet Chemische Afvalstoffen verleend, voor de overige havens zijn nog geen vergunningen afgegeven.

4C.F2 Kabels en buisleidingen

Typering en trend

-Kabels en buisleidingen in de Waddenzee noodzakelijk

In de Waddenzee zijn kabels en buisleidingen aangelegd ten behoeve van de nutsvoorzieningen voor de eilanden. Hieronder vallen water, gas, elektriciteit, telefoon en een melktransportleiding (Ameland). Verder zijn leidingen gelegd voor het transport van aardgas vanaf gaswinputten in de Noordzee en de Waddenzee naar het vasteland. De kabels en buisleidingen zijn weergegeven in figuur 4C.F2.01.

Naar een aantal eilanden zullen voor nutsvoorzieningen nog leidingen aangelegd worden.

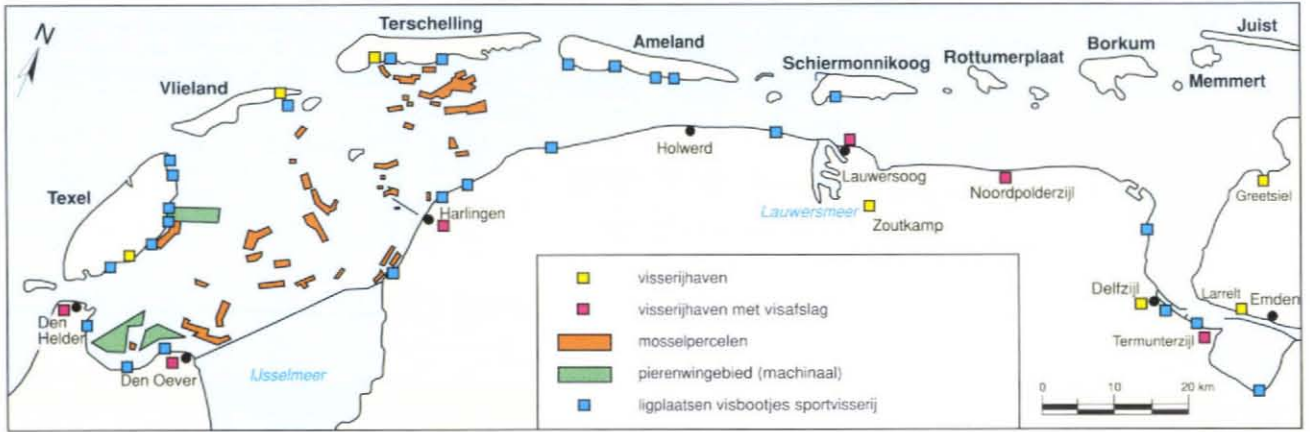
Beïnvloeding watersysteem

Ongevallen en vervuiling

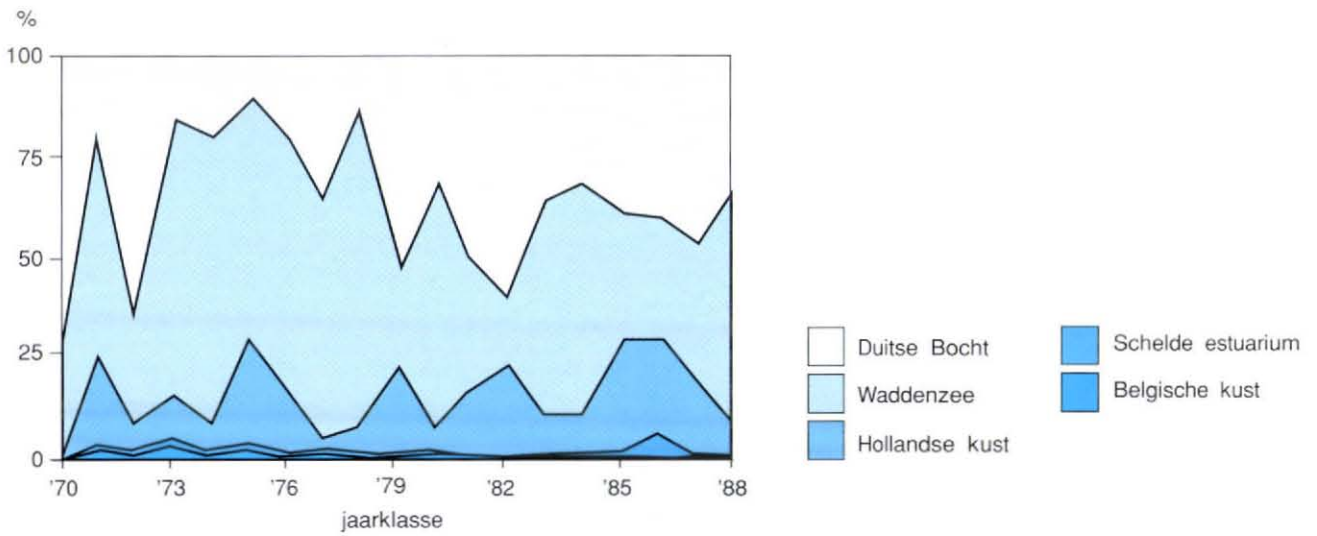
In de Waddenzee bevinden zich geen leidingen die na breuk een grote calamiteit kunnen veroorzaken door het vrijkomen van de getransporteerde stoffen. De grootste invloed op het watersysteem komt door aanleg, controle en onderhoud. De aanleg van kabels of buisleidingen brengt meestal baggerwerk met zich mee, waardoor tijdelijke troebeling en het vrijkomen van begraven microverontreinigingen kan plaatsvinden. Ook treedt verstoring op van de aanwezige dieren. Controle en onderhoud met helikopters en boten tijdens laag water brengt verstoring van rustende dieren met zich mee.

Beleid/Maatregelen

Voor omvangrijke of ingrijpende aanleg van kabels en buisleidingen bestaat een plicht tot het opstellen van een Milieueffectrapportage (MER).



Figuur 4C.F3.01 Geografische verspreiding visserij-activiteiten.
Bron: WadAtlas, 1989.



Figuur 4C.F3.02 Verdeling van de bijdrage van de verschillende gebieden aan de kinderkamerfunctie van schol (groep schol jonger dan 1 jaar).
Bron: van Beek, 1989.



Foto 30 Naast beroepsmatige visserij wordt door een paar duizend bewoners van het Waddengebied met fuiken of een beperkte lengte hoek- of stand want gevist.

4C.F3 Visserij

Typering en trend

-Omvang van de visserij in de Waddenzee stabiel

In de Waddenzee wordt beroepsmatig op mosselen, garnalen, kokkels, en in mindere mate aal, harder, spiering en platvissen gevestigd. Door een paar duizend bewoners van het Waddengebied wordt op beperkte schaal gevestigd met fuiken en/of hoek- of staand want (Figuur 4C.F3.01). Recreatieve visserij wordt behandeld onder recreatie (4C.F6).

De meeste vissoorten worden alleen in bepaalde periodes van het jaar of van hun levensloop in de Waddenzee aangetroffen. Tot de laatste categorie behoren de soorten waarvoor de Waddenzee tot kinderkamer dient en die van groot belang zijn voor de Noordzeevisserij. De kinderkamerfunctie (hoofdstuk 4C.D3 AMOEBE) van de Waddenzee voor tong en schol is de afgelopen decennia niet achteruitgegaan (Figuur 4C.F3.02).

Mosselteelt

De mosselteelt vindt sinds ca. 1950 plaats op percelen in de westelijke Waddenzee (Figuur 4C.F3.01). In de vijftiger jaren is het aantal mosselpercelen sterk uitgebreid (Figuur 4C.F3.03 en 04).

De mosselzaadvisserij is niet beperkt tot het westelijke deel, maar vindt toenemend over de gehele Waddenzee plaats. De aanvoer van mosselen uit de Waddenzee is sterk wisselend door natuurlijke omstandigheden (Figuur 4C.F3.05).

De invoer van mosselen uit andere delen van de internationale Waddenzee is sterk gestegen. Tussen 1955 en 1980 bedroeg het geïmporteerde deel ca. 8% van het totale aanbod in Nederland, tussen 1983 en 1986 was dit gemiddeld 35%.

In 1987 bedroeg de financiële opbrengst van de mosselvisserij in de Nederlandse Waddenzee 52 miljoen gulden.

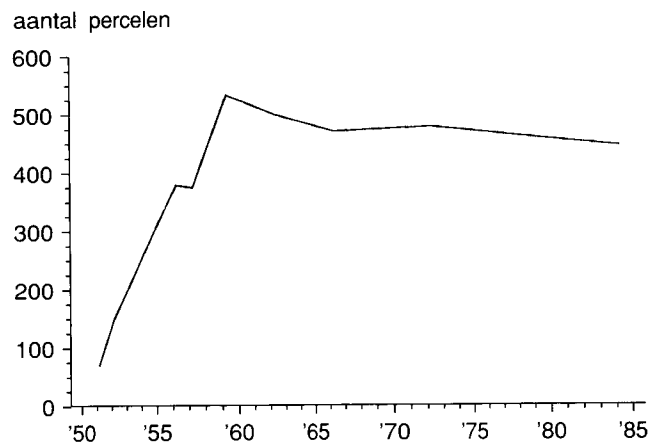
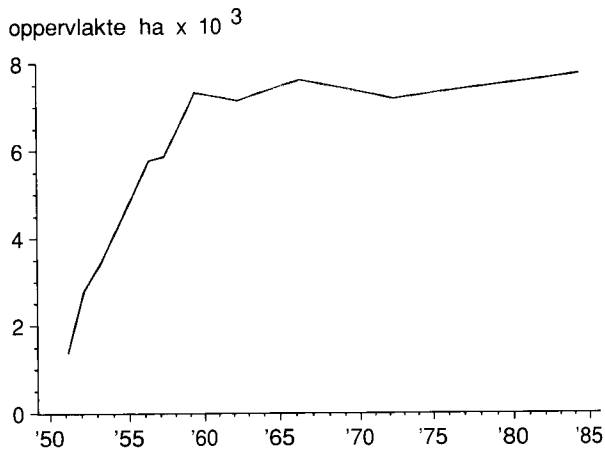
Kokkelvisserij

Kokkelvisserij vindt verspreid over de gehele Waddenzee plaats. In 1982 werd voor ca. 6 miljoen kg kokkels (visvlees) opgevestigd (Figuur 4C.F3.06). De financiële opbrengst hiervan (export) bedroeg ca. 8 miljoen gulden.

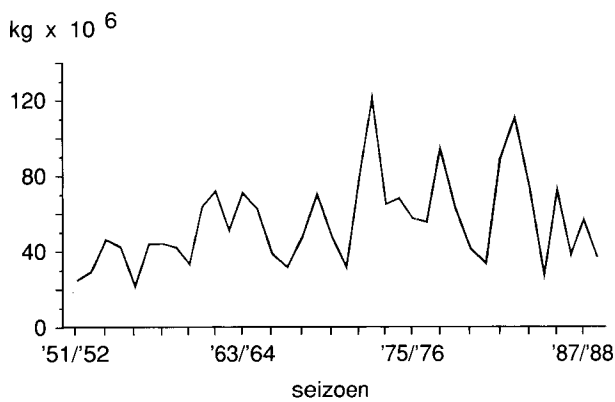
Garnalenvisserij

De garnalenvisserij is van groot lokaal belang. Schaalvergroting in de garnalenvisserij kwam in de 30-er jaren op gang, toen kleine vrachtschepen werden omgebouwd tot vissersschepen. Door verschillen in visserijpatroon en intensiteit is de ontwikkeling in de garnalenvisserij moeilijk te kwantificeren. De toename in het gemiddelde motorvermogen wordt door de halvering van het aantal bedrijfsweken niet zichtbaar in de vangst. Daarnaast is er de ingebruikname van sorteerapparatuur gekomen waardoor veel ondermaatse garnaal wordt teruggezet. Het produktievermogen langs de kust is de afgelopen 50 jaar met ca. 35% afgenomen.

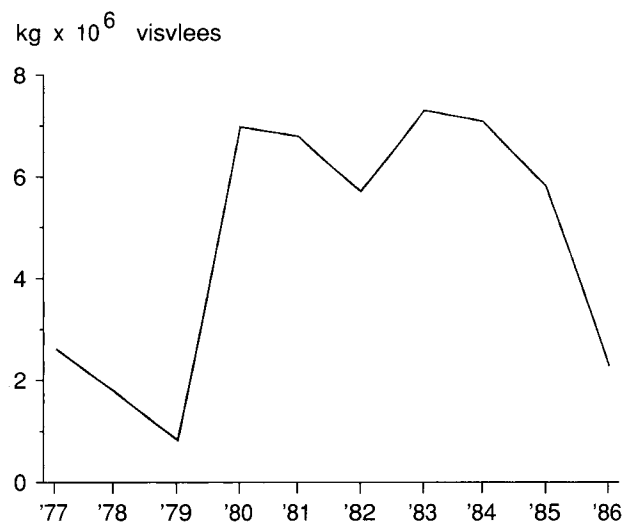
In 1987 bedroeg de financiële opbrengst uit ca. 4 miljoen kg versgewicht 18 miljoen gulden.



Figuur 4C.F3.03 en figuur 4C.F3.04 Oppervlakte (ha) en aantal mosselpercelen. Vanaf omstreeks 1960 is het totale oppervlak en het totale aantal mosselpercelen nog maar weinig toegenomen en min of meer stabiel. Bron: Bergman e.a., 1988.



Figuur 4C.F3.05 Aanvoer van mosselen vanuit de Waddenzee. De aanvoer van mosselen is sterk wisselend door natuurlijke omstandigheden. Bron: Productschap voor vis en visproducten.



Figuur 4C.F3.06 Aanvoer van kokkels vanuit de Waddenzee. De laatste jaren is een sterke teruggang van de kokkelaanvoer geconstateerd. De oorzaak is het verminderde kokkelbestand. Bron: Ministerie van LNV, Directie Visserijen.

Microverontreinigingen

De consumptiekwiteit van schelpdieren voldoet ruimschoots aan de norm.

Giftige algen

In 1976, '79, '81, '86 '87 en '89 is de mosselaanvoer uit de Waddenzee gedurende periodes van aanwezigheid van DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning)-toxinen in mosselen stopgezet. DSP wordt veroorzaakt door de alg *Dinophysis acuminata*. Het is nog niet zeker of dit verband houdt met de eutrofiëringssituatie in de Waddenzee en/of Noordzee. Voor zover bekend trad DSP voor het eerst op in de Waddenzee en in Zeeland in 1961.

Tijdens de zomermaanden vindt wekelijks controle plaats op DSP in mosselen en het voorkomen van *Dinophysis acuminata*.

Beïnvloeding watersysteem

Gevolgen van de visserij voor de kwaliteit van het watersysteem

Door zijn massale aanwezigheid is de mossel vermoedelijk een belangrijke concurrent voor andere schelpdiersoorten in de Waddenzee. In berekeningen aan het versgewicht van het mosselbestand gaan onderzoekers uit van 10 miljoen kg op de droogvallende platen, 204 miljoen kg op wilde banken en in het sublitoraal en 80 miljoen kg op de mosselpercelen. Met name het opvissen van mosselzaad heeft negatieve gevolgen voor de wilde mosselbanken.

Kokkelvisserij veroorzaakt beschadiging van de wadbodem en sterfte onder de bijvangst, beconcurrereert enkele vogelsoorten (scholekster, eidereend) en beïnvloedt daardoor de algemene natuurfunctie op nadelige wijze.

Garnalenvisserij in de huidige vorm (met sorteermachines) heeft een geringe invloed op andere functies.

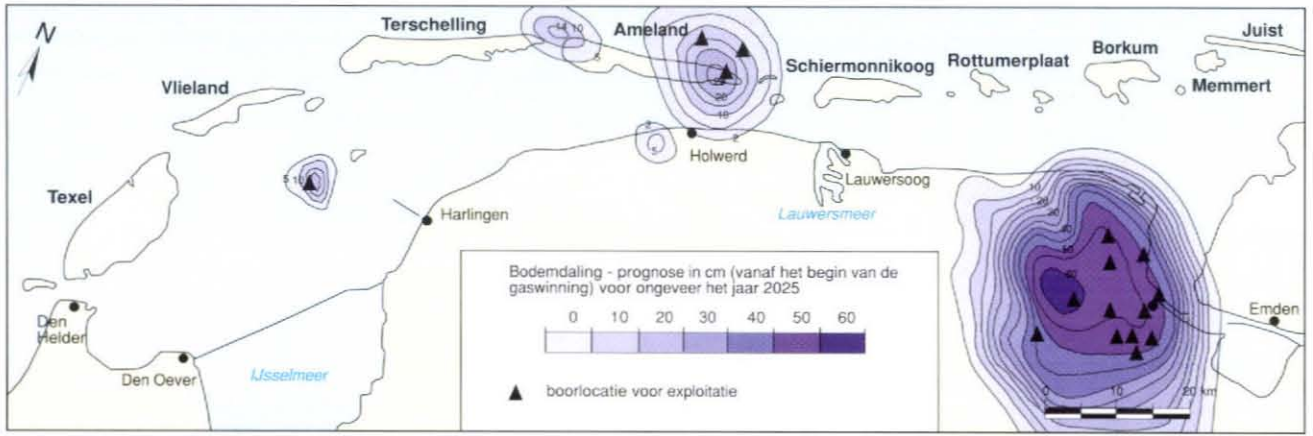
Beleid/Maatregelen

Mosselteelt

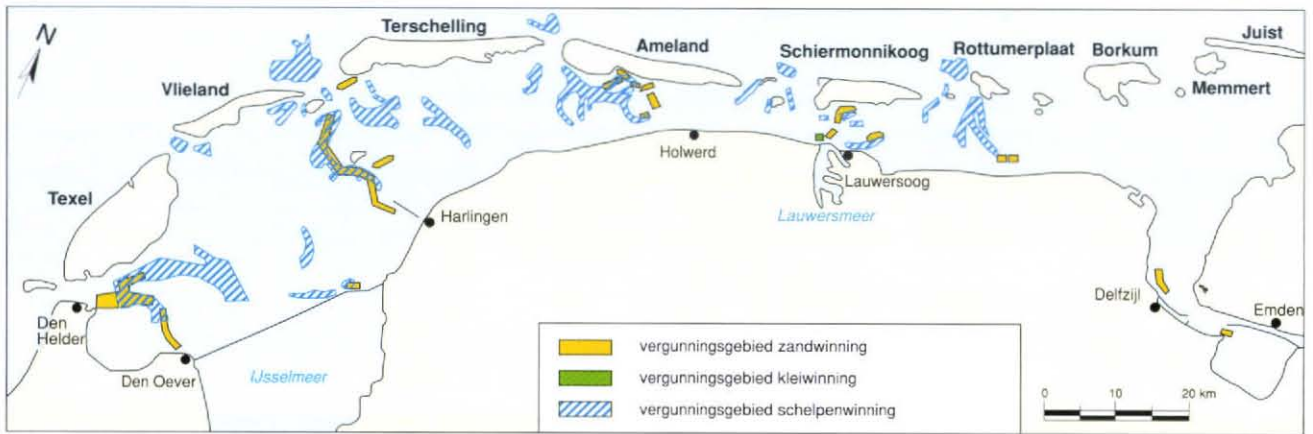
Een doelstelling van het visserijbeleid ten aanzien van de mosselteelt is het behouden van het huidige produktievolume.

Kokkelvisserij

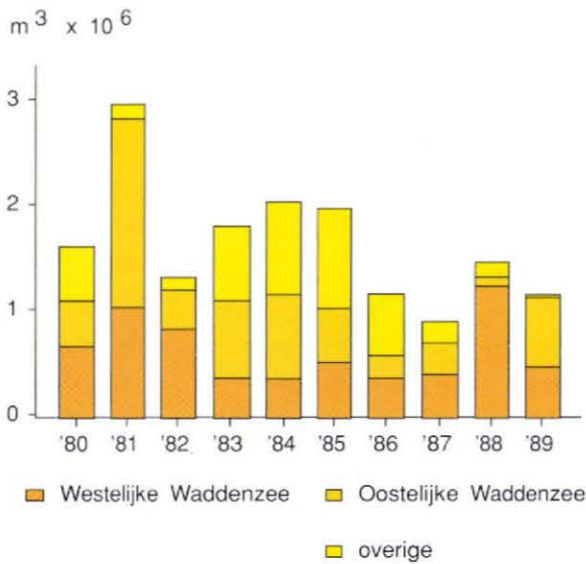
De visserij is geregeld door middel van een vergunningenstelsel. Het toekomstig beleid voorziet geen uitbreiding van het aantal vergunningen. Natuurverstorende activiteiten zijn het zoeken en koken van kokkels. Deze activiteiten zullen worden gereguleerd.



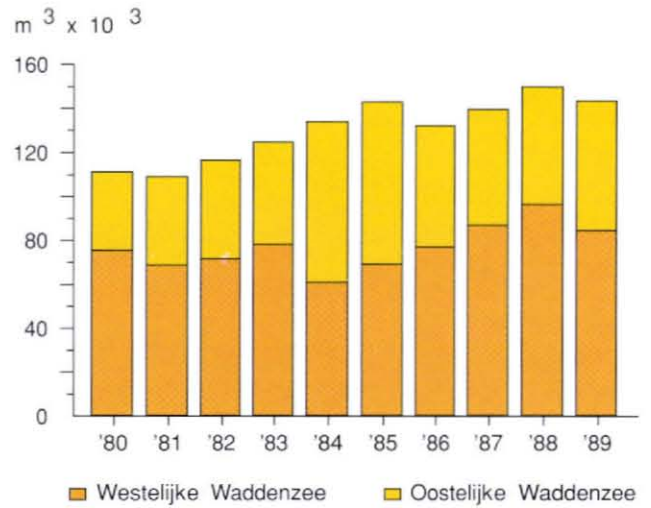
Figuur 4C.F4.01 Boorlocatie voor gas en bodemdaling ten gevolge van gaswinning.
Bron: Wadatlas, 1989.



Figuur 4C.F4.02 Vergunninggebieden voor zand-, klei- en schelpenwinning.
Bron: Wadatlas, 1989.



Figuur 4C.F4.03 Zandwinning Waddenzee 1980-1989.
De behoefte aan zand is geringer dan de toegestane te winnen hoeveelheid.
Bron: Beheersplan ontgrondingen Waddenzee.



Figuur 4C.F4.04 Schelpenwinning Waddenzee 1980-1989.

4C.F4 Delfstoffen

Typering en trend

Gas

Een groot deel van het Waddenzeegebied is in concessie uitgegeven voor de winning van aardgas. Op verschillende locaties wordt momenteel aardgas gewonnen.

De winning van gas veroorzaakt bodemdaling, door het in elkaar zakken van gashoudende sedimentlagen.

Concessies in het Waddengebied worden niet meer verleend. Deze afspraak geldt tot 1994.

Typering, trend, beleid en maatregelen

Zand

De zandwinning in de Waddenzee is sinds 1974 beperkt. Voor zandwinning is een vergunning nodig. Per kombergingsgebied wordt jaarlijks de winbare hoeveelheid zand vastgesteld. In het Eems-Dollard-gebied is daarentegen geen beperking.

De winning van zand is daar afhankelijk van de morfologische ontwikkeling en wordt geregeld met behulp van de Rivierenwet.

De behoefte aan zand is minder groot dan de hoeveelheid die gewonnen mag worden.

Uitgangspunt voor de zandwinning is dat er geen aantoonbare schade aan natuur of milieu mag plaatsvinden.



Foto 31 Voor zandsuppleties wordt het zand niet meer uit de Waddenzee maar uit de Noordzee gehaald.

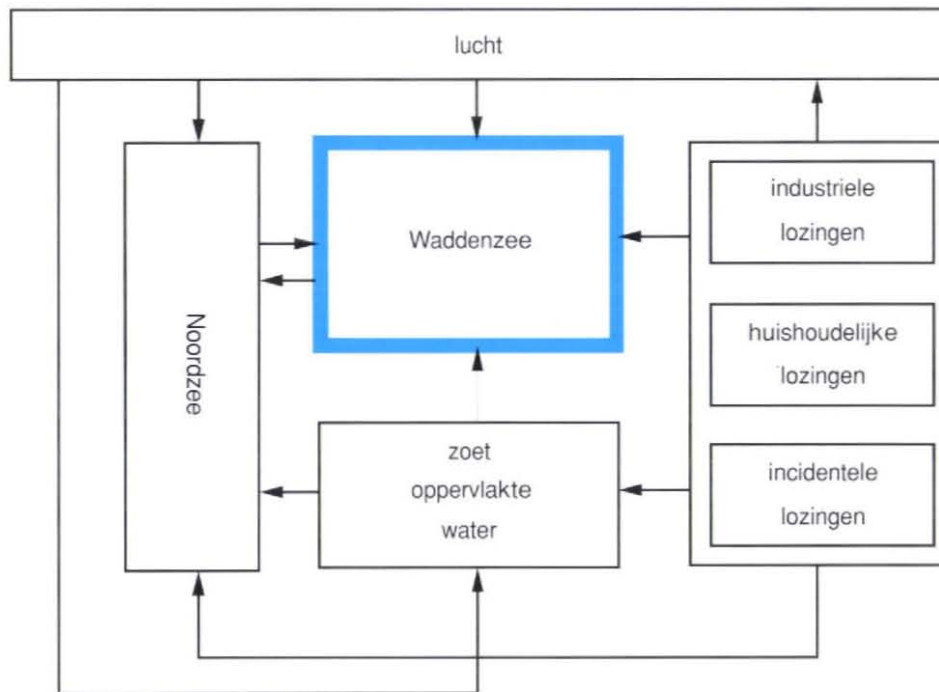
Klei en schelpen

De hoeveelheid klei die gewonnen mag worden is niet beperkt. Er wordt incidenteel klei gewonnen voor dijkverzwaringen. Hierbij is een vergunning noodzakelijk.

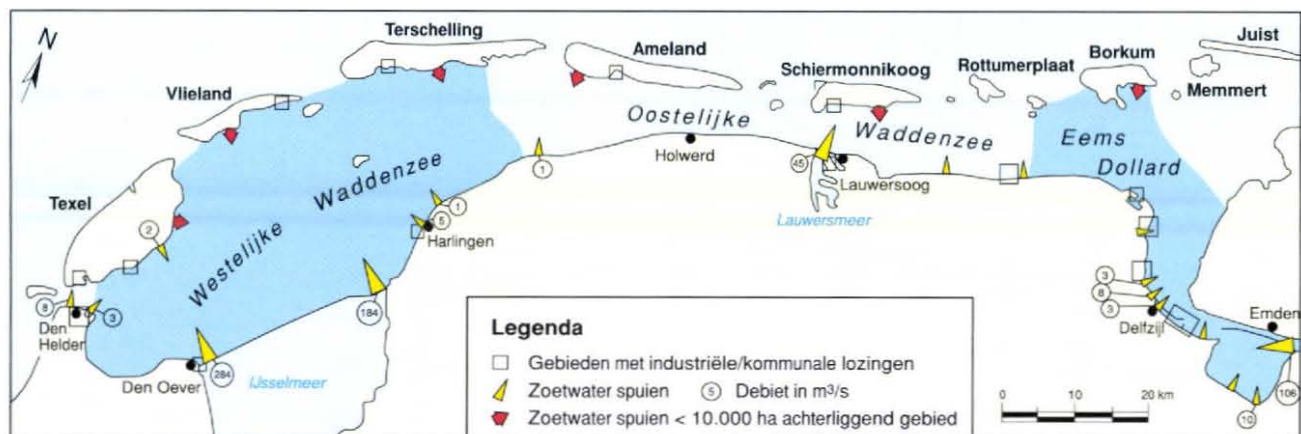
De schelpenwinning is beperkt sinds 1977. Schelpen worden gebruikt als grit, voor drainage, in metselspecie en voor verharding van paden. Bij schelpenwinning mag geen aantoonbare schade aan natuur of milieu plaatsvinden.

In de Waddenzee mag per jaar 140 duizend m³ schelpen worden gewonnen.

In de afgelopen 10 jaar is er in de Waddenzee gemiddeld 110 duizend m³ per jaar gewonnen. In de zeegaten tussen de waddeneilanden wordt naar schatting nog eens 30 duizend m³ per jaar gewonnen. De omvang van de schelpenwinning is in de afgelopen 10 jaar (1980-1990) gemiddeld gelijk gebleven (Figuur 4C.F4.04).



Figuur 4C.F5.01 Transportroutes van stoffen naar de Waddenzee.



Figuur 4C.F5.02 Lokaties van de directe lozingen op de Waddenzee.

4C.F5 Ontvangend oppervlaktewater

Typering en trend

A. Zoetwatertoevoer en de bronnen van verontreiniging

De grootste aanvoer van zoetwater vindt plaats via de spuuisluizen bij de Afsluitdijk en Lauwersoog en via de rivier de Eems vanuit Duitsland. De afvoeren vertonen grote fluctuaties afhankelijk van droge of natte periodes waardoor ook de hoeveelheid naar de Waddenzee getransporteerde stoffen wordt beïnvloed.

De Waddenzee wordt via diverse bronnen belast met voedingsstoffen en microverontreinigingen (Figuur 4C.F5.01).



Foto 32 Lozingen aan banden gelegd door de WVO.

Er kan onderscheid worden gemaakt in een directe en een diffuse wijze van aanvoer van stoffen. Onder de directe lozingen vallen de puntlozingen van industrieel en huishoudelijk afvalwater en de zoetwaterspuien (Figuur 4C.F5.02).

De industriële lozingen concentreren zich rond Den Helder en vooral Delfzijl. Daarnaast zijn de persleidingen van de VKA (Veenkoloniale Afvalwaterleiding), aardappelen en kartonindustrie, de HOWA (Hoogkerk-Waddenzee, suikerindustrie) en Appingedam/Delfzijl (huishoudelijk afvalwater) van belang.

Onder de diffuse lozingen vallen onder andere de atmosferische depositie, lozingen via de scheepvaart en aanvoer van stoffen via de Noordzee.

B. Microverontreinigingen

1. Belasting met zware metalen

De aanvoer van zware metalen vindt voornamelijk plaats via het zoete oppervlaktewater, met als belangrijkste bron het IJsselmeer en via de Noordzee, beiden onder sterke invloed van de Rijn. Van een aantal zware metalen is de vracht, via het zoete oppervlaktewater, naar drie deelgebieden van de Waddenzee aangegeven (Figuur 4C.F5.03).

Globaal gezien is de aanvoer van zware metalen via de Noordzee naar de Waddenzee ongeveer even groot als die via het zoete oppervlaktewater, hoewel bijvoorbeeld voor lood de bijdrage uit de Noordzee verreweg het grootst is (Figuur 4C.F5.04).

In 1985 werd ruim 4 miljoen m³ havenslib in de Waddenzee gestort (hoofdstuk 4C.F1, figuur 4C.F1.03 en 04).

De extra hoeveelheid zware metalen die op deze wijze in de Waddenzee werd gebracht bedraagt ca. 35 ton (deze hoeveelheid is gecorrigeerd voor de huidige achtergrondwaarden voor zware metalen in de Waddenzee).

De aanvoer van zware metalen is tot omstreeks 1985 verminderd. Daarna treedt geen duidelijk verdere vermindering meer op.

De beïnvloeding van de watersystemen door verontreinigingen is beschreven in 4C.D2 CHEMISCHE TOESTAND.