

# Het milieu in Europa: de tweede balans

## 10. Zee- en kustmilieu

European Environment Agency



## 10. Zee- en kustmilieu

### **Voornaamste bevindingen**

De meest bedreigde gebieden zijn de Noordzee (overbevissing, hoge concentraties nutriënten en verontreinigende stoffen), de Iberische zeeën (d.w.z. het gedeelte van de Atlantische Oceaan langs het oostelijk Atlantisch plat, inclusief de Golf van Biskaje: overbevissing, zware metalen), de Middellandse Zee (plaatselijk hoge concentraties nutriënten, grote druk op het kustmilieu, overbevissing), de Zwarte Zee (overbevissing, snelle stijging van nutriëntenconcentraties) en de Oostzee (hoge nutriëntenconcentraties, verontreinigende stoffen, overbevissing).

Eutrofiëring, hoofdzakelijk veroorzaakt door overbemesting in de landbouw, is in sommige delen van veel Europese zeeën een groot probleem. De nutriëntenconcentraties zijn doorgaans even hoog als begin jaren negentig. Een toename van stikstoflozingen en de corresponderende verhoging van de stikstofconcentraties in het zeewater langs sommige kusten van West-Europa lijkt in verband te staan met de hoge neerslagniveaus die tussen 1994 en 1996 werden geregistreerd en de overstromingen die in die periode plaatsvonden. In de meeste andere zeeën kon met betrekking tot nutriëntenconcentraties geen duidelijke trend worden vastgesteld. In de Zwarte Zee, echter, was er tussen 1960 en 1992 sprake van een vertienvoudiging van de concentratie van nutriënten, voornamelijk afkomstig van het stroomgebied van de Donau.

De verontreiniging van sedimenten en biota door de mens veroorzaakte chemische stoffen lijkt in bijna alle Europese zeeën een algemeen voorkomend verschijnsel. De weinige gegevens die hierover beschikbaar waren, hadden voornamelijk betrekking op West- en Noordwest-Europa. In vissen en sedimenten werden verhoogde concentraties (boven de van nature aanwezige hoeveelheid) zware metalen en PCB's aangetroffen, met hoge concentraties in de omgeving van puntbronnen. De bio-accumulatie van deze stoffen kan een gevaar voor ecosystemen en de gezondheid van de mens vormen (zoals uiteengezet in het hoofdstuk over chemische stoffen).

Het totaalbeeld van olieverontreiniging is zeer versnipperd en er kan geen betrouwbare beoordeling van algemene trends worden gegeven. Het grootste deel van de verontreiniging vindt zijn oorsprong op het land, vanwaar het via rivieren in zee terechtkomt. Ofschoon het aantal ongelukken met olieverontreiniging afneemt, veroorzaken kleine en nu en dan voorkomende olieongelukken in intensief bevaren zones lokaal aanzienlijke schade, hoofdzakelijk in de vorm van met oliemurrie bedekte stranden en zeevogels en belemmering van de (schelpdier)visserij. Er is echter geen bewijs van onherroepelijke schade aan mariene ecosystemen, noch als gevolg van grote lekkages noch door chronische oliebronnen.

Nog steeds worden veel zeeën zwaar overbevist. Dit veroorzaakt met name ernstige problemen in de Noordzee, de Iberische zeeën, de Middellandse Zee en de Zwarte Zee. De vissersvloot heeft een aanzienlijke overcapaciteit. Uitgaande van het visbestand zou een capaciteitsvermindering van 40% noodzakelijk zijn.

### **10.1. Inleiding**

De zeeën en het kustmilieu van Europa vormen belangrijke economische en ecologische hulpbronnen. Eeuwenlang zijn er enorme door menselijk toedoen veroorzaakte hoeveelheden afval en verontreiniging in de zeeën terechtgekomen: via dumping, directe lozingen en lekken, via rivieren en atmosferische depositie. Veel van deze materialen worden verdund en wijd verspreid in de diepe oceanen. Het is echter waarschijnlijker dat kustwateren en zeegebieden die niet of nauwelijks in verbinding staan met de open oceanen door dit materiaal worden aangetast. Ongeveer eenderde van de Europese bevolking woont binnen een straal van 50 km van kustwateren; ontwikkelingen op stedelijk, industrieel en toeristisch gebied hebben aanzienlijke achteruitgang van en toenemende druk op gebieden die reeds sterk onder druk staan, tot gevolg.

In het Dobris-rapport werd de nadruk gelegd op een aantal problemen, waaronder het ontbreken van effectieve regulering, toezicht op en beheer van stroomgebieden, achteruitgang van kustgebieden door verontreiniging, urbanisatie en vernietiging van habitats, conflicten over gebruik, overexploitatie van hulpbronnen, verlies van biodiversiteit en mogelijke effecten in de vorm van klimaatverandering. Over het algemeen zijn deze problemen er nog steeds, ondanks bepaalde op Europees niveau ondernomen acties om

het zee- en kustmilieu te beschermen.

Binnen deze uitgebreide lijst met problemen betreffende achteruitgang en beheer vormen de volgende zaken de belangrijkste gebieden die momenteel tot bezorgdheid stemmen en in dit hoofdstuk worden behandeld:

- eutrofiëring;
- verontreiniging, in het bijzonder door zware metalen, persistente organische verontreinigingen (POP's) en olie;
- overbevissing;
- achteruitgang van kustgebieden.

Kustafslag, de effecten van exploitatie van minerale hulpbronnen aan de kust en verstoring als gevolg van offshore-activiteiten zijn over het algemeen problemen met een plaatselijk karakter en worden hier niet behandeld. De effecten die klimaatverandering mogelijk op het niveau van de zeespiegel heeft, worden in hoofdstuk 2, paragraaf 2.2 behandeld.

De ligging van de in dit hoofdstuk vermelde zeeën wordt aangegeven op de kaart aan de binnenkant van de voorflap.

## **10.2. Eutrofiëring**

Eutrofiëring van de zee is beschreven als "een van de belangrijkste redenen voor directe bezorgdheid om het zeemilieu" (GESAMP 1990). Hoewel er niet voldoende geregistreerde gegevens zijn, blijft het een algemeen voorkomend verschijnsel in de Europese zeeën en in verschillende gebieden zijn de effecten ervan waargenomen.

De belangrijkste plantennutriënten in de zee die eutrofiëring kunnen veroorzaken, zijn stikstof en fosfor, maar andere nutriënten, zoals silica en spoorelementen, zijn eveneens van belang. Verrijking door nutriënten leidt tot grotere primaire productiviteit van algen in oppervlaktelagen en op de zeebodem, gevolgd door grotere secundaire productiviteit van zeedieren. Hoewel enige verrijking door nutriënten dus gunstige effecten kan hebben, kan buitensporige verrijking omvangrijke algenbloei en groei van zeewier, zuurstofverlies en de productie van zwavelwaterstof, hetgeen toxisch is voor het leven in de zee en kan leiden tot een hoog sterftecijfer, tot gevolg hebben. Eutrofiëringverschijnselen hebben tevens gevolgen voor de menselijke gezondheid en recreatieve toepassingen van kustgebieden.

De drempelconcentratie van nutriënten waarboven eutrofiëring een milieuprobleem gaat vormen, hangt van de topografische situatie en de fysische en chemische

kenmerken van de zee af. Over het algemeen lopen concentraties uiteen van hoge niveaus in de winter tot bijna niets na de lente.

Er zijn initiatieven tot verscheidene onderzoeksprojecten met betrekking tot effecten van eutrofiëring en drempelniveaus genomen, voornamelijk in het kader van het EU-programma op het gebied van mariene wetenschap en technologie - MAST III. In de figuren 10.1 en 10.2 wordt een overzicht van gegevens weergegeven over nitraat-/nitriet- en fosfaatconcentraties (de nutriënten die voor algen in de natuur voorhanden zijn) in het oppervlaktewater, voornamelijk met betrekking tot de Noord- en Oostzee. Er is slechts een beperkte hoeveelheid gegevens voorhanden over het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan (kader 10.1). Er blijken geen gegevens beschikbaar over concentraties van nutriënten in de Kaspische Zee en de Noordelijke IJszee.

Oppervlakteconcentraties van nitraat/nitriet in de meeste gebieden voor monsterneming in de Noordzee bleken in 1995/96 hoger te zijn geweest dan in 1980, mogelijk als gevolg van de buitengewone overstroming, in 1995, van de meeste rivieren die in de Noordzee uitmonden. De concentraties in de Oostzee vertoonden niet dezelfde trend. In enkele regio's in het Verenigd Koninkrijk werden hoge concentraties geregistreerd, maar in 1996 waren de concentraties lager

### **Eutrofiëring in de Oostzee, Noordzee en het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan**

#### **Kader 10.1: Eutrofiëringsepisodes:**

Het Kanaal en de Atlantische kust:

1975-88, Seinebaai (Frankrijk): 46 gevallen van algenbloei en enkele gevallen van 'rode vloed';

1978-91, Baai van St. Brieuc (Frankrijk): bloei van zeewier;

1978-88, en 1991, Baai van Lannion (Frankrijk);

bloei van zeewier;

1983-95, Atlantische kust van Frankrijk: groei van toxisch zeewier;

Elk jaar in de lente en aan het begin van de zomer, veel baaien in

Bretagne: bedekking van uitgestrekte gebieden door zeewier

(Graneli e.a., 1990, Belin e.a., 1989, Belin

1993, Belin e.a., 1995).

Noordzee:

Regelmatig aanzienlijke effecten op kustwateren,

inclusief de kust tussen België en Skagen

(Denemarken), in Deense inhammen, langs de westkust

van Zweden en in de ingang van de Oslofjord;

Effecten op de groei van macroalgen in enkele estuaria in het Verenigd

Koninkrijk. (North Sea Task Force, 1993)

Oostzee:

Zuurstofgebrek in het grootste gedeelte van het diepe bekken van de Oostzee;

Veranderingen in fytoceenose plantengedenschappen in belangrijke kweekvijvers;

Geen uitzonderlijke algenbloei in de Oostzee in

1995 en toxische soorten komen in 1995 sporadischer voor

dan in voorgaande

jaren.

Bronnen: Rosenberg e.a., 1990; Baden e.a., 1990; Ambio 1990a;

HELCOM 1996; Leppänen e.a., 1995

dan in vorige jaren. In het noordelijk deel van de Noordzee en in het estuarium van de Theems lijken fosfaatconcentraties halverwege de jaren negentig enigszins hoger te zijn geweest dan aan het begin van de jaren tachtig. De niveaus in het estuarium van de Rijn en in de Duitse Bocht bij Helgoland Reede daalden in de periode van 1985 tot 1994, terwijl er weinig of geen verandering in andere regio's in de Noord- en Oostzee en het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan werd waargenomen.

Vanwege de lange verblijftijd van het water in het Zwarte-Zeebekken is deze zee buitengewoon gevoelig voor eutrofiëring (kader 10.2). Er heeft een drastische verandering van kiezelwiersoorten naar bloei van niet-kiezelwiersoorten plaatsgevonden die waarschijnlijk verband houdt met een aanzienlijke afname van de ratio silica/stikstof. De gemiddelde nitraat- en fosfaatconcentraties in de Zwarte Zee namen respectievelijk met een factor van ongeveer 7 en 18 toe gedurende de wintermaanden en tussen 1960 en 1992, hetgeen waarschijnlijk aan de

#### Eutrofiëring in de Zwarte Zee

**Figuur 10.1** Jaarlijkse gemiddelde concentraties van nitriet/nitraat in het oppervlaktewater van de Noordzee, de Oostzee en enkele gebieden van het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, 1980-96

Concentraties van nitriet/nitraat in het oppervlaktewater

1:20 000 000

Concentratie in  $\mu\text{mol/liter}$

maximum

gemiddelde

minimum

monsterpunt

Kwaliteit

slecht

matig

redelijk

goed

Noorse Zee

Noordzee

Oostzee

Bron: ICES/OSPARCOM/HELCOM

#### **Kader 10.2: Eutrofiëringsepisodes:**

Sinds het begin van de jaren zeventig: grote toename van frequentie van algenbloei en drastische afname van in ondiepe wateren levende soorten;

1980-90: 42 geregistreerde gevallen van bloei, met een sterk toegenomen bloei van niet-kiezelwiersoorten;

Afname in omvang van enkele populaties van in ondiepe wateren levende planten en afname van verspreidingsgebieden van langlevende zeegrassen, blijvende bruine en rode algen en alle daarmee samenhangende fauna, maar toegenomen omvang van enkele opportunistische soorten;

Massale sterfte van talrijke op de zeebodem levende soorten;

Massale groei van kwallen; massale  
groei van kleverige roofdiersoorten;

Elke zomer: hypoxie- en zuurstofgebrekverschijnselen  
waargenomen, meest ernstig in het  
noordwestelijk gebied.

Bronnen: Mee, 1992; Gomoiu 1992; Bodenau, 1992;  
Cociasu e.a., 1996; Leppakoski en Mihnea, 1996

toegenomen aanvoer van de Donau, Dnjepr en Dneestr (Cociasu e.a., 1996) te wijten was.

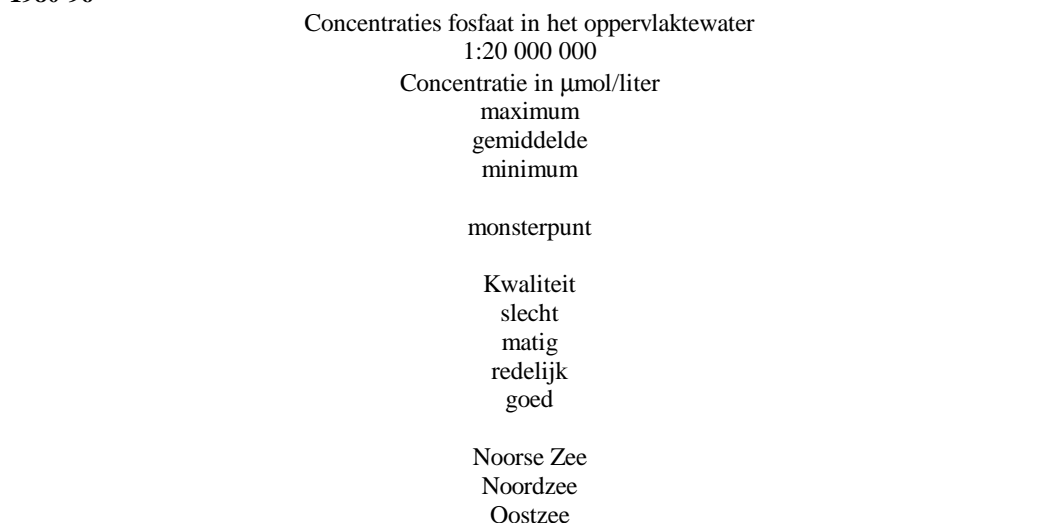
Er wordt geschat dat de toevoer van nutriënten in de Middellandse Zee aanzienlijk lager ligt dan de afvoer via de Straat van Gibraltar, waardoor het een van de meest

oligotrofe (voedselarme) zeeën is. Eutrofiëringsproblemen komen echter wel in half-ingesloten baaien voor, voornamelijk door slechte waterhuishouding (kader 10.3). Er belanden nog steeds grote hoeveelheden onbehandeld afvalwater in een groot aantal in de zee uitmondende baaien. In het oostelijk deel van de Middellandse Zee kan ongebreidelde uitbreiding van de visteelt problemen veroorzaken. Het meest bedreigde gebied is echter de noord- en westkust van de Adriatische Zee, waar de belasting door nutriënten van de rivier de Po terechtkomt. Over het algemeen zijn de gegevens gebrekkig, met slechts enkele "hot spots" die voortdurend worden gecontroleerd. Fosfaat- en nitraatconcentraties zijn vlak onder het oppervlak zeer laag en worden vaak snel groter op een diepte van meer dan 200 m (Bethoux e.a., 1992).

### 10.2.1. Lozing van nutriënten

De belangrijkste bronnen van de nutriënten die deze eutrofiëringsproblemen in de Europese zeeën veroorzaken, worden behandeld in hoofdstuk 9, paragraaf 9.7. De nutriënten komen via directe lozingen van industrie, landbouw

**Figuur 10.2 Jaarlijkse gemiddelde totale concentraties fosfaat in het oppervlaktewater van de Noordzee, de Oostzee en enkele gebieden van het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, 1980-96**



Bron: ICES/OSPARCOM/HELCOM

### Eutrofiëring in de Middellandse Zee

#### Kader 10.3: Eutrofiëringsepisodes:

Sinds het begin van de jaren zeventig: eutrofiëring in half-ingesloten baaien: 34 gevallen langs kustlijn, 21 in lagunes, maar de verslaggeving is onvolledig;  
1975-97, Adriatische Zee: forse toename zweeppdiertjes, met als gevolg zuurstofgebrek en vissterfte;  
Sinds 1975 elk jaar, met steeds grotere frequentie; 15 weekdiersoorten



en 3 schaaldiersoorten zijn verdwenen.

Bronnen: Montanari e.a., 1984; Margottini & Molin 1989; Rinaldi e.  
a., 1993; UNEP (OCA)/MED, 1996

en afvalwater, door transport over rivieren en door atmosferische depositie in de zee terecht. Deze lozingen worden gemeten of geschat in het kader van een aantal monitoringprogramma's. De volledigheid en nauwkeurigheid van de gegevens verschilt voor verschillende landen en zeeën.

Er zijn slechts weinig reeksen van gegevens die over een langere periode zijn vergaard waaruit trends kunnen worden afgelezen (figuur 10.1 en tabel 10.1). Het blijkt dat de toevoer van nutriënten (als totale jaarlijkse lozingen) afkomstig uit België, Nederland en Duitsland in 1994 en 1995 relatief hoge waarden laat zien (figuur 10.3). Deze toename staat in verband met de hoge neerslagniveaus en de waterhuishouding van de belangrijkste rivieren tijdens die jaren. In andere zeeën bleken er geen veranderingen in de totale jaarlijkse toevoer van stikstofverbindingen te zijn. Daarnaast zijn er sinds 1990 geen veranderingen in de depositie van stikstof uit de atmosfeer gemeten in de Noordzee, de Middellandse en Zwarte Zee (figuur 10.4). Het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan laat verschillende niveaus van nutriëntentoevoer zien, terwijl er minder nutriënten in de Oostzee terecht blijken te komen dan in 1990-91. Er waren geen gegevens beschikbaar over de overige vier zeeën.

De gegevens van de Noordzee laten een toename van het aantal lozingen van zowel fosfor als nitraat zien, hetgeen voornamelijk te wijten is aan de afvloeiing van overtollige, in de landbouw gebruikte nutriënten. De omvang van de lozingen aan de Iberische kust was variabel, die in de Keltische en de Ierse Zee was sinds 1991 steeds dezelfde en de veranderingen in de omvang van de lozingen in de drie meest noordelijk gelegen zeeën zijn te verwaarlozen. Wat de Middellandse en de Zwarte Zee betreft, kunnen er wegens discontinuïteit in de gegevens slechts geschatte waarden van de totale stikstof- en fosforlozingen worden gegeven.

Terwijl in de figuren 10.3 en 10.4 de totale toevoer per zee wordt weergegeven, zijn in de tabellen 10.2 tot 10.4 de lozingen afkomstig uit de omliggende landen te vinden. Wat de Noordzee betreft, zijn er gegevens beschikbaar over totale lozingen, terwijl voor de overige zeeën geldt dat er slechts gegevens bekend zijn van lozingen in rivieren. De totale depositie van stikstof in de Oostzee in 1995 bedroeg 260.000 ton, waarbij er enige tekenen van een geringere toevoer via de atmosfeer waren.

Stikstof- en fosforlozingen liggen in de orde van 270.000 en 24.000 ton per jaar in de Adriatische regio, waaronder lozingen afkomstig uit Italië, Kroatië en Slovenië vallen (UNEP, 1996). Polat en Turgul (1995) schatten dat er jaarlijks 180.000 ton stikstof en 11.000 ton fosfor via de Zwarte Zee in het noordelijk deel van de Egeïsche Zee terechtkomt, wat vergelijkbaar is met de aanvoer die afkomstig is van het vasteland ten noordoosten van de Middellandse Zee (Yilmaz e.a., 1995).

In de Zwarte-Zeeregio werden alleen al de jaarlijkse lozingen in de Donau geschat op een totaal van 230.000 ton stikstof en 40.000 ton fosfaat (WMF/BSEP, 1997). De omvang van de totale jaarlijkse lozingen van stikstof en fosfor afkomstig uit alle landen in de Zwarte-Zeeregio bedraagt minder dan de helft van de totale lozingen afkomstig uit internationale rivieren (Donau, Dnjepr, Dnestr, Coruh, Don) (tabel 10.3).

### **10.2.2. Maatregelen met betrekking tot het eutrofiëringsprobleem**

Eutrofiëring heeft gevolgen voor de mariene biodiversiteit en visbestanden alsook voor de menselijke gezondheid en het recreatief gebruik van kustgebieden. De meest getroffen gebieden zijn het Zwarte-Zeebekken, met effecten in de vorm van ernstig zuurstofgebrek vanwege de toegenomen lozingen van voornamelijk uit de afvloeiing in de Donau afkomstige nutriënten; de Oostzee vanwege buitensporige hoeveelheden nutriënten, topografische situatie en fysische en chemische kenmerken; de Noordzee vanwege de vele lozingen van nutriënten, in het bijzonder van fosfor; de Middellandse

**Figuur 10.3 Stikstof- en fosforlozingen afkomstig van directe lozingen en aanvoer via rivieren**

kton  
Noorse Zee  
Barentszee  
Grotere Noordzee  
Keltische Zee  
Skagerrak en Kattegat  
Arctische wateren  
Golf van Biskaje en Iberische kust

stikstof  
fosfor

Bron: ICES/OSPARCOM/HELCOM

Zee, maar uitsluitend op "hot spots" in ondiepe wateren en kustwateren met omvangrijke lozingen van nutriënten en gunstige fysico-chemische omstandigheden; en het Adriatische-Zeebekken.

Aangezien eutrofiëring een grensoverschrijdend verschijnsel is, dienen er op internationaal niveau maatregelen hiertegen te worden genomen. Met het oog hierop is er behoefte aan eensluidende definities en harmonisatie van verslaggeving en criteria voor beoordeling van eutrofiëring. De Commissie Oslo-Parijs (OSPARCOM), die zich bezighoudt met het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, de Noordzee, de Noorse Zee en delen van de Barentszee, heeft de aanzet gegeven tot harmonisatie van verslaggeving van lozingen van nutriënten die afkomstig zijn van punt- en diffuse bronnen in de Noordzee. De Europese Commissie (CEG) en het Europees Milieuagentschap ondersteunen deze actie opdat dit harmonisatieproces kan worden aangepast voor de andere lidstaten.

Het politieke doel in de OSPAR-regio en de onder de Helsinki-commissie (HELCOM) vallende Oostzee-regio's, is het met 50% terugbrengen van de lozingen van nutriënten wanneer er grote kans bestaat dat deze toevoer, direct of indirect, eutrofiëring veroorzaakt.

Wat de Middellandse Zee betreft, baart de eutrofiëring van sommige gebieden ("hot spots"/half-ingesloten baaien) grote zorgen. De prioriteiten van de Evaluatie van het Mediterraan Actieplan bestaan uit het opstellen van een overzicht van zich op het vasteland bevindende bronnen en het bevorderen van actie met betrekking tot de factoren waarmee eutrofiëring kan worden beheerst, waarbij wordt uitgegaan van wetenschappelijke kennis van het functioneren van het ecosysteem.

De prioriteit van het Programma voor het milieu van de Zwarte Zee is regulering van de toevoer van nutriënten welke de zee voornamelijk via afvloeiing van rivieren bereiken.



Bron: EMEP.

**Tabel 10.1 Jaarlijkse lozingen in de Noordzee en het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan**

	Totaal stikstof					Totaal fosfor				
	1991	1992	1993	1994	1995	1991	1992	1993	1994	1995
	1 000 ton/jaar									
<b>België<sup>1)</sup></b>	28/38	36/43	35/49	41/47	47/52	2,0	2/3	2,0	2,0	4/5
<b>Belgische kust</b>	16,2	15,3	13,2	-	10,1	2,0	1,6	2,0	1,8	
<b>Denemarken</b>	63,3	61,6	56,9	74,1	57,7	2,3	1,6	1,5	2,2	2,0
<b>Frankrijk<sup>2)</sup></b>	67	67	67	67	67/120	-	-	-	-	-
<b>Duitsland</b>	159,3	230,3	237,3	355,0	284,6	11,6	11,1	15,5	12,5	11,5
<b>Ierland<sup>3)</sup></b>	172,1	127,1	165,0	179,1	151,2	6,3	6,4	7,8	10,5	7,3
<b>Nederland<sup>4)</sup></b>	310,0	400,0	360,0	490,0	580,0	17,0	20,1	21,1	27,5	34,1
<b>Noorwegen</b>	88,5	101,1	93,8	97,2	105,6	3,3	3,8	3,6	4,1	3,9
<b>Portugal</b>	17,9	8,4	17,7	15,7	9,7	3,1	3,0	5,8	14,2	3,1
<b>Zweden<sup>5)</sup></b>	6,1	5,9	32,5	6,9	40,1	0,2	0,2	0,7	0,3	1,3
<b>Ve Kon</b>	321/323	383/391	358/370	376	356/358	39/40	38	33	35/36	36

Opmerking: directe lozingen in de zee plus aanvoer via rivieren 1) Geschat minimum/maximum 2) Uitsluitend aanvoer via rivieren en elk jaar dezelfde

geschatte waarden 3) Elk jaar dezelfde geschatte waarden met betrekking tot directe lozingen 4) Er waren geen gegevens beschikbaar met betrekking tot directe lozingen in 1993/94. Het geschatte niveau komt op ongeveer 5.000 ton per jaar wat N en 1.000 ton per jaar wat P betreft 5) Er waren geen gegevens beschikbaar met betrekking tot aanvoer via rivieren in 1990/91/92/94. Het geschatte niveau komt op ongeveer 30.000 ton per jaar wat N en 1.000 ton per jaar wat P betreft. Gegevens hebben uitsluitend betrekking op de OSPAR-regio. 6) Toevoer van fosfor bestaat uit ortofosfaatfosfor. Gegevens hebben betrekking op alle zeeën rond het Verenigd Koninkrijk. Geen gegevens met betrekking tot het Kanaal.  
Bron: OSPARCOM

### **10.3. Verontreiniging**

Praktisch alle chemische verontreinigende stoffen die in hoofdstuk 6 zijn beschreven kunnen in het water, sedimenten en biota van Europese zeeën worden aangetroffen. Verontreinigende stoffen die extra aandacht verdienen zijn zware metalen, persistente organische verontreinigingen (POP's) en olie. De effecten van dergelijke verontreinigende stoffen op het ecosysteem en de mogelijke gevolgen voor de gezondheid van mensen die zeevis en schaal- en schelpdieren eten zijn complex en er bestaan hierover nog veel misverstanden. Monitoringprogramma's zijn over het algemeen op concentraties van verontreinigende stoffen in biota - in het bijzonder in vis, schaal- en schelpdieren en zeezoogdieren - gericht, deels om verbanden tussen verontreinigingsniveaus en toevoer van verontreinigende stoffen te kunnen leggen en deels om niveaus in zeevis, schaal- en schelpdieren met veiligheidsgrenzen voor de volksgezondheid te kunnen vergelijken.

Naast de verontreinigende stoffen die hieronder worden behandeld, vormen radionucliden een zware belasting voor de Europese zeeën. De omvang van de lozingen in zee door de opwerkingsfabrieken in het Verenigd Koninkrijk (Sellafield) en Frankrijk (Cap de la Hague) is sinds 1990 aanzienlijk afgenomen. Het duurt enkele jaren voordat de uitgestoten radionucliden de kustgebieden van Scandinavië en het noordpoolgebied hebben bereikt. Noorwegen heeft onlangs aandacht gevraagd voor de toegenomen, uit Sellafield afkomstige lozingen van het zeer moeilijk afbreekbare Technetium-99, dat door de zuiveringsinstallatie in Sellafield niet afdoende wordt verwijderd. Er is Technetium-99 aangetroffen in langs de Noorse kust in zee levende soorten (Brown e.a., 1998). Scheepsreactoren en ander in de zeeën in het noordpoolgebied en het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan gedumpt afval kunnen een potentiële bron van radioactieve besmetting in de toekomst zijn (EMA, 1996).

De voornaamste gegevensbronnen over niveaus van verontreinigende stoffen in zeewater en in sedimenten, mosselen en vis in vele estuaria en kustwateren van West-Europa zijn nationale en internationale monitoringprogramma's en databanken zoals OSPARCOM en HELCOM en de Internationale Raad voor het onderzoek van de zee (ICES). De databank van het Programma voor het toezicht op en onderzoek naar de vervuiling van de Middellandse Zee (MEDPOL) bevat informatie op het gebied van zware metalen in biota in de Middellandse Zee; er blijken zeer weinig gegevens over sedimenten beschikbaar te zijn, en geen over het water zelf. De beschikbare informatie met betrekking tot verontreinigende stoffen in zeevis, schaal- en schelpdieren en sedimenten in de Zwarte Zee of de Kaspische Zee is zeer beperkt. Gegevens die vóór 1992 via de internationale monitoringprogramma's zijn verkregen, zijn te fragmentarisch om trends op het gebied van verontreiniging van sedimenten vast te stellen.

#### **10.3.1. Zware metalen**

Zoals in hoofdstuk 6 is beschreven, vermeerderen toxische zware metalen

zich via de voedselketen en kunnen ze een bedreiging vormen voor soorten die zich bovenaan de voedselketen bevinden, waaronder mensen. Daarom worden er maatregelen genomen om het aantal lozingen in het milieu terug te brengen, waartoe ook de geleidelijke stopzetting van het gebruik hiervan in producten en veranderingen in technologie, zoals

afschaffing van het gebruik van kwik in de chlooralkalische industrie, behoren (zie ook hoofdstuk 6, paragraaf 6.3).

Er zijn concentraties van zware metalen gemeten in mosselen (figuur 10.5), vis (figuur 10.6) en sedimenten (figuur 10.7) die afkomstig waren van zowel in schone als verontreinigde gebieden gelegen locaties.

**Tabel 10.2 Jaarlijkse lozingen in het Oostzeegebied, 1990-95**

	Totaal stikstof			Totaal fosfor		
	1990	1992	1995	1990	1992	1995
	1.000 ton/jaar					
<b>Denemarken</b>	83	70	66,5	5,3	3,9	2,3
<b>Estland</b>	59	51	46,5	2,8	1,6	1,3
<b>Finland</b>	72	85	66,1	3,4	4,7	3,6
<b>Duitsland</b>	14	16	21,4	1,2	1,6	0,6
<b>Letland</b>	94	89	91,1	3,2	1,8	2,2
<b>Litouwen</b>	19	20	36,8	1,7 <sup>1)</sup>	1,6	1,4
<b>Polen</b>	120	140	214,7	15	12	14,2
<b>Rusland</b>	81	32	84,6	9,5	6,5 <sup>2)</sup>	7,1
<b>Zweden</b>	119	134	130,9	4,0	4,3	4,7
<b>Totaal</b>	661	637	758,6	46,1	38	37,4

1) gegevens betreffende totaal via rivieren aangevoerd en uit Litouwen afkomstig P ontbreken; voor berekening is gebruik gemaakt van het schema van 1987

2) gegevens betreffende totaal via rivieren aangevoerd en uit Rusland afkomstig P zijn onvolledig voor 1992 Bron: HELCOM

**Tabel 10.3 Jaarlijkse lozingen in het Zwarte-Zeegebied, halverwege jaren negentig**

	Totaal stikstof	Totaal fosfor
	1.000 ton/jaar	
Bulgarije	4,5	1,12
Georgië	1,6	0,43
Roemenië	89,7	0,51
Turkije	18,7	3,97
Rusland	13,5	1,04
Oekraïne	41,8	5,43

Internationale rivieren	236,2	43,27
-------------------------	-------	-------

---

Totaal	406	54,93
--------	-----	-------

---

Bron: Programma voor het milieu van de Zwarte Zee



#### *Cadmium*

Cadmiumconcentraties in mosselen lagen tussen de 10 en 1.700 µg/kg ww (gewicht in verse toestand), zonder duidelijke tijdelijke trend. Er kunnen zelfs ver van de bekende lozingsplaatsen concentraties tot ongeveer 300 µg/kg voorkomen, dus de resultaten duiden op een geringe tot gemiddelde graad van verontreiniging. De hoogste waarden werden gevonden in mosselen die bij de monding van de Rijn waren verzameld.

Concentraties in vis varieerden van zeer laag, tot 15 µg/kg ww in de Finse Golf, de Botnische Golf en de open wateren van het centrale deel van het Middellandse-Zeegebied, tot 560 µg/kg in monsters die bij de Griekse kust waren genomen.

Concentraties in sedimenten lagen tussen de 10 en 9.000 µg/kg dw (droog gewicht). Uitgezonderd enkele monsters die zeer dicht bij puntbronnen waren genomen, werden de hoogste concentraties gemeten bij de monding van de Rijn. Over het algemeen kunnen concentraties lager dan 200 µg/kg als basisniveaus worden beschouwd.

#### *Lood*

Loodconcentraties in mosselen liepen behoorlijk uiteen, van de extreem lage waarde van 15 µg/kg ww in IJsland tot 1.200 µg/kg bij de monding van de Rijn en tot 3.300 µg/kg aan de Spaanse Middellandse-Zee kust. De basisniveaus liggen doorgaans onder de 500 µg/kg. Over het algemeen nemen de concentraties van lood in mariene biota met ongeveer 5% per jaar af, hetgeen samenhangt met het afgenomen gebruik van gelode benzine.

Loodconcentraties in sedimenten lagen tussen de 1.700 en 167.000 µg/kg dw. De natuurlijke concentratie van lood in sedimenten ligt over het algemeen op 30.000 µg/kg of lager, hetgeen suggereert dat de op de meeste controleplaatsen waargenomen concentraties dicht bij de basisniveaus liggen. Er werden verhoogde niveaus aangetroffen in de Oslofjord en bij Göteborg.

#### *Kwik*

Kwik is een belangrijke reden tot bezorgdheid, aangezien het bijzonder toxisch is (als organisch methykwik aanwezig in zeevis, schaal- en schelpdieren). Concentraties van kwik in mosselen lagen tussen de 7 en ongeveer 900 µg/kg ww, met basisniveaus die doorgaans onder de 30-40 µg/kg liggen. Op de meeste locaties lagen concentraties rond het basisniveau, waarbij 120 µg/kg aan de Atlantische kust van Spanje, tot 420 µg/kg in het oostelijk deel van de Adriatische Zee en tot 910 µg/kg in het noordwestelijk deel van de Middellandse Zee werd aangetroffen.

Concentraties van kwik in vis waren gemiddeld tot laag met ongeveer 20 tot 100 µg/kg ww, waarbij bij de monding van de Rijn 135 µg/kg en tot 200 µg/kg in de Middellandse Zee werd geregistreerd.

In de Middellandse Zee is een rode-tonijnpopulatie met een hoog kwikgehalte aangetroffen, met kwikconcentraties tot 4.300 µg/kg, hetgeen vier tot vijf keer zo hoog is als die in rode tonijn in de Atlantische Oceaan. Dit zou een natuurlijke oorzaak kunnen hebben, aangezien tonijn binnen uitgestrekte gebieden migreert en zijn voedsel zoekt, ver weg van mogelijke door de mens veroorzaakte bronnen van verontreiniging (Bernhard, 1988), en aangezien de Middellandse Zee deel uitmaakt van de circumpacifisch-mediterrane-Himalaya-gordel met kwikhoudend vast gesteente (Moore en Ramamoorthy, 1984).

Kwikconcentraties in sedimenten lagen tussen de 10 en 1.180 µg/kg dw. De achtergrondconcentraties zijn over het algemeen lager dan 100 µg/kg. De hoogste concentraties werden aangetroffen in monsters die in de Oslofjord (waarschijnlijk dicht bij een puntbron), de Rijn, de Theems en de Duitse Bocht waren genomen.

Globaal verschillen de concentraties van cadmium, lood en kwik in mosselen en vis afkomstig van locaties in Noordwest-Europa over het algemeen weinig van die welke afkomstig zijn van "schone" locaties (die zich ver van bronnen van verontreiniging bevinden) en lijken metertijd niet te veranderen. De concentraties lijken voornamelijk door de afstand tot belangrijke bronnen waar emissies plaatsvinden te worden bepaald en er zijn geen belangrijke tijdelijke trends. Zware metalen geven in de Oostzee niet echt aanleiding tot bezorgdheid. In de Middellandse Zee lijken er geen belangrijke effecten te zijn, maar op het specifieke probleem van kwik moet toezicht worden gehouden, in het bijzonder in zeevis-, schaaldier- en schelpdierspecimina die afkomstig zijn uit een beperkt aantal gebieden in de nabijheid van bekende door de mens veroorzaakte bronnen. De concentraties van zware metalen in de Zwarte Zee zijn over het algemeen laag en liggen dicht bij de basisniveaus, maar er zijn enkele gebieden met verhoogde concentraties hetgeen met een zware industriële activiteit verband houdt en er is behoefte aan een gedetailleerder onderzoek (WMF/BSEP, 1997).

### ***10.3.2. Persistente organische stoffen***

Persistente organische verontreinigingen (POP's) worden in alle Europese zeeën aangetroffen, voornamelijk als gevolg van atmosferische depositie, nadat ze soms een lange weg vanaf de plaats van herkomst hebben afgelegd. Omwille van de toxiciteit, de biologische beschikbaarheid en de geringe afbreekbaarheid hiervan vormen ze grote redenen tot bezorgdheid. In figuur 10.6 zijn gegevens met betrekking tot een PCB-soort te vinden.

PCB-concentraties in de Europese kustwateren, biota en sedimenten zijn over het algemeen laag, zonder duidelijke tijdelijke trends. In het noordelijk deel van de Barentszee zijn de PCB-niveaus in van Svalbard afkomstige ijsberen de hoogste die in de regio zijn geregistreerd. In de Oostzee zijn de PCB-niveaus in organismen sinds 1970 lager geworden, maar de niveaus zijn twee keer zo hoog als die in organismen die afkomstig zijn van de westkust van Zweden (HELCOM, 1996). Er is melding gemaakt van hoge PCB-niveaus in de Oostzee en de Barentszee in zeezoogdieren die bovenaan de voedselketen staan (Ambio, 1990b; Olsson e.a., 1992).

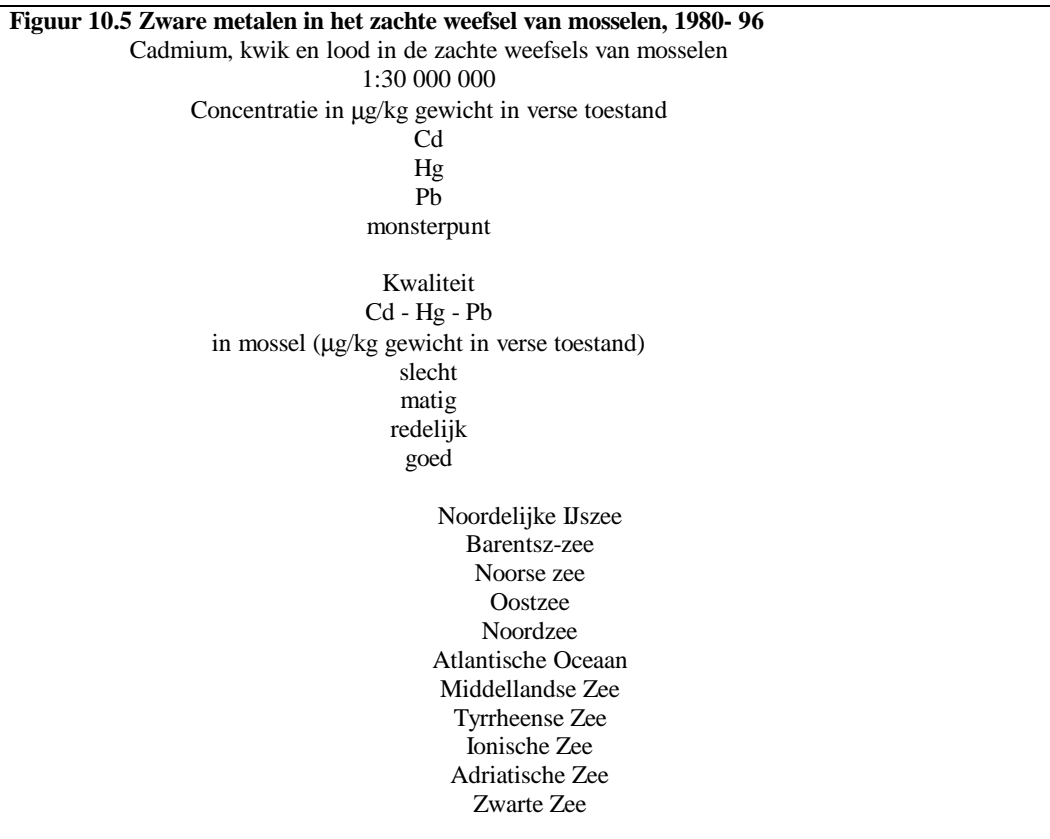
De ministers van Milieu van de verdragsluitende partijen hebben OSPARCOM en de Europese Commissie gevraagd onderzoeken en risicoanalyses

te entameren die tot grotere kennis van de gevolgen van stoffen, zoals POP's, die vermoedelijk endocriene of hormoonachtige effecten hebben, moeten leiden, en de noodzakelijke maatregelen uiterlijk in het jaar 2000 goed te keuren en te implementeren (voor milieueffecten van POP's, zie hoofdstuk 6, paragraaf 6.4).

### 10.3.3 Olieverontreiniging

De voornaamste bronnen van mariene olieverontreiniging zijn:

- van het vasteland afkomstige afvloeiing en lozingen;
- zeescheepvaart;
- activiteiten op het gebied van aardolie-exploratie en -productie;



Ijsland ZW  
Lofoten  
Varangerfjord  
Firth of Forth  
The Wash  
Soerfjord  
Oslo fjord  
Ierland W  
Göteborg  
Ierse Zee  
De Thames  
De Rijn  
De Duitse Bocht  
Kopenhagen  
Spanje W

Bron: EMA-ETC/MC, gebaseerd op gegevens van internationale databanken voor monitoring (ICES).

- atmosferische depositie;
- ongelukken met olieverontreiniging;
- normaal in de natuur voorkomend wegsijpelen van olie.

Het relatieve belang van deze bronnen zal van zee tot zee verschillen. Wat de Noordzee betreft bijvoorbeeld, is ongeveer 45-60% van de totale toevoer van koolwaterstoffen afkomstig van afvloeiing van rivieren; ongeveer 20-30% van offshore-exploratie en -productie; en ongeveer 10% van atmosferische depositie (GESAMP, 1993; OLF, 1991). Ongeveer 90% van de koolwaterstoffen die in de Oostzee terecht komen is van het land afkomstig, hoofdzakelijk door afvloeiing van rivieren en atmosferische depositie, en 10% van bronnen op zee (HELCOM, 1996).

Koolwaterstoffen worden van nature geproduceerd en gebruikt door in zee levende organismen, hetgeen een natuurlijk niveau van mariene koolwaterstoffen tot gevolg heeft, dat door normaal in de natuur voorkomend wegsijpelen van olie vanuit de zeebodem kan worden verhoogd. Karakteristieke basisniveaus liggen op minder dan 0.005 mg/l in zeewater en 10 mg/kg in sedimenten.

De gegevens over het oliegehalte van de wateren en sedimenten van de Noord-Europese regio zijn tamelijk uitgebreid maar door het ontbreken van gegevens met betrekking tot de overige zeeën ontstaat op Europees niveau een onvolledig beeld. Daarnaast belemmeren verschillen in onderzoeks- en analysemethoden, instrumentatie, gehanteerde maatstaven en verslaggeving het vaststellen van algemene trends en het maken van vergelijkingen.

**Figuur 10.6 Kwik en één soort PCB in vis, 1980-96**

Kwik en PCB 153 in vis

1:30 000 000

Concentratie in µg/kg gewicht in verse toestand

Hg in spierweefsel van kabeljauwen

Hg in spierweefsel van haringen

PCB 153 in kabeljauwlevers

monsterpunt

Kwaliteit

Hg in kabeljauw (µg/kg gewicht in verse toestand)

slecht

matig

redelijk

goed

Noordelijke IJszee

Barentsz-zee

Noorse zee

Oostzee

Noordzee

Atlantische Oceaan

Middellandse Zee

Tyrrheense Zee

Ionische Zee

Adriatische Zee

Zwarte Zee

IJsland ZW

Lofoten  
Finnmark  
Barentsz-zee  
Firth of Forth  
The Wash  
Hardangerfjord/Soerfjord  
Oslo fjord  
Stockholm/Finse golf  
Ierland W  
Noordzee  
Göteborg  
Letland  
Wales S  
De Thames  
De Rijn  
De Duitse Bocht  
Duitsland/Polen

Bron: EMA-ETC/MC, gebaseerd op gegevens van internationale databanken voor monitoring (ICES).

#### *Witte Zee*

In de Witte Zee was het oliegehalte in 1995 vergelijkbaar met de in het Dobbris-rapport vermelde niveaus voor 1989. De laagste niveaus in sedimenten lagen in 1995 tussen de 4-23 mg/kg vergeleken met 50-320 mg/kg in 1987-92 (AMAP, 1997), hetgeen met afgenomen militaire activiteit in het gebied verband zou kunnen houden. Globaal lijkt de olieverontreiniging in de Witte Zee minder te worden.

#### *Barentszee*

Wat de open Barentszee betreft, waren de laagste niveaus in sedimenten zoals gemeten in monsters die in de periode 1987-92 en in 1995 waren genomen, vergelijkbaar met die in de Witte Zee (AMAP, 1997) en de situatie lijkt algemeen beter te worden. Havengebieden zoals de Baai van Kola blijken nog steeds ernstig

verontreinigd door koolwaterstoffen, waarbij tot 0,75 mg/l in oppervlaktewater en dicht bij de zeebodem tijdens de winter nog hogere niveaus werden aangetroffen (AMAP, 1997). Verschillende andere havens in de Barentszee zijn sterk verontreinigd door olie, waarbij niveaus in sedimenten in vijf van de veertien locaties langs de arctische kust van Noorwegen boven de 1.000 mg/kg uitkwamen (AMAP, 1997).

#### *Noordzee*

De totale omvang van de lozingen van verontreinigd water die van voorzieningen voor olieproductie afkomstig zijn, neemt toe doordat velden ouder worden en meer velden in productie worden genomen. De concentratie van olie in het water is echter laag (<40 mg/l) en er is sprake van een snelle en extreem hoge verspreiding en verdunding: bovenmatige koolwaterstofconcentraties zijn uitsluitend zeer dicht bij de

### **Figuur 10.7 Zware metalen en één soort PCB in monsters van oppervlaktensediment, 1991-94**

Zware metalen en CB153 in oppervlaktensedimenten  
1:30 000 000

Cd, Pb, Hg en CB 153 in oppervlaktensedimenten in µg/kg  
monsterpunt

Kwaliteit  
Cd - Hg - Pb  
in oppervlaktensediment (µg/kg gewicht in verse toestand)  
slecht  
matig  
redelijk  
goed

Nova Zembla  
Finnmarksvidda  
Arhangel'sk  
Spitsbergen  
Franz Josefland  
Oslofjord  
Buitenste Oslofjord  
Limfjord  
Göteborg

Firth of Forth  
The Wash  
Liverpool  
De Duitse Bocht  
De Thames  
De Rijn

Noordelijke IJsee  
Barentsz-zee  
Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Atlantische Oceaan  
Middellandse Zee  
Tyrreense Zee  
Ionische Zee  
Adriatische Zee

Zwarte Zee

Bron: EMA-ETC/MC, gebaseerd op gegevens van internationale databanken voor monitoring (ICES).



voorzieningen voor olieproductie waargenomen. De hoogste olieconcentraties in sedimenten

worden in de buurt van offshore-boorschepen aangetroffen waar boorspoelingen op oliebasis zijn geloosd. Er wordt verwacht dat de niveaus lager worden, aangezien aan deze lozingen geleidelijk een eind wordt gemaakt. De maximale niveaus in sedimenten bij de Noorse offshore-velden lagen tussen de <30-2.500 mg/kg in 1994, en tussen de <50-1.600 mg/kg in 1995 (SFT, 1996;1997), maar binnen 2-6 km van de installaties nemen de concentraties af tot dicht bij de basisniveaus.

Trends in ernstige ongelukken en olielozingen die mondiale verontreiniging van de zee tot gevolg hebben, worden in hoofdstuk 13, paragraaf 13.2.3 behandeld. Tussen 1992 en 1996 was er een algemene afname, zowel van het aantal ongelukken als van de hoeveelheid geloosde olie. In 1991 werd er ongeveer 150.000 ton olie in de Middellandse Zee geloosd, maar, afgezien van twee incidenten in het noordelijk deel van de Atlantische Oceaan (1992: 71.457 ton, 1996: 71.429 ton) en een in de Noorse Zee (1993: 89.286 ton) (kaart 10.1), neemt het aantal ongelukken in alle regionale zeeën af (figuur 10.8).

Wat enkele zeeën betreft, wordt er door middel van bewaking vanuit de lucht op olielozingen gecontroleerd. Het aantal olievlekken in de Noordzee bereikte in 1989 met 1.104 een hoogtepunt en neemt gestaag af sinds 1992 (figuur 10.9). De hoogste frequenties in 1995 en 1996 - dicht bij de kust van België, Nederland en Duitsland (BAWG, 1997) - houden verband met het intensieve verkeer in deze gebieden. Er zijn meer olievlekken dan ongelukken, waarschijnlijk tengevolge van illegale olielozingen.

Een factor die in belangrijke mate aan de olieverontreiniging in de Oostzee bijdraagt, houdt verband met de van het intensieve scheepvaartverkeer afkomstige kleine en middelgrote lozingen (met een volume van minder dan 1 m<sup>3</sup>). Via bewaking vanuit de lucht werden in de periode 1988-93 per jaar 600-700 lozingen waargenomen. In 1994 nam dat aantal met 30% toe (HELCOM, 1996). Deze lozingen beperken zich voornamelijk tot navigatiecorridors en vormen een ernstige bedreiging voor overwinterende vogels.

Er zijn geen gegevens beschikbaar over verontreiniging door koolwaterstoffen in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. Er zijn geen meldingen van olie in het water in het Middellandse-Zeegebied, waar zich ongeveer 40 locaties bevinden die op een of andere manier met olie te maken hebben (eindpunten van pijpleidingen, raffinaderijen, offshore-booreilanden, enz.) en elk jaar wordt respectievelijk een geschatte 0,55 en 0,15 miljard ton ruwe olie- en aardolieproducten geladen en gelost.

Een groot gedeelte van de Zwarte Zee is ernstig verontreinigd door olie, in het bijzonder in de buurt van havens en mondingen van rivieren, met de hoogste niveaus bij de monding van de Donau (Bayona en Maldonado, in voorbereiding). De niveaus in open zee zijn ongeveer tien keer zo hoog als die in het westelijk deel van de Middellandse Zee, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is van het intensieve scheepvaartverkeer in de Zwarte Zee. Metingen in sedimenten suggereren dat de rivieren Donau en Odessa belangrijke bronnen zijn. Het vermoeden bestaat dat er sprake is van aanzienlijke illegale lozingen.

Ondanks het feit dat olieverontreiniging zich reeds van oudsher in de Kaspische Zee voordoet, blijken er geen recente gegevens over koolwaterstof- of PAK-niveaus beschikbaar te zijn.

Het algemene beeld van oliecontaminatie van de Europese zeeën is versnipperd en er kan geen betrouwbare beoordeling van algemene trends worden gegeven. Een belangrijke, blijvende bron van olie is de van het vasteland via de

**Figuur 10.8 Aantal ongelukken in de verschillende regionale zeeën**

Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Noordoostelijke Atlantische Oceaan  
Middellandse Zee  
Zwarte Zee  
Kaspische Zee

Bron: ITOPF, 1997

**Figuur 10.9 Jaarlijkse frequentie van middels bewaking vanuit de lucht waargenomen olievlekken in de Noordzee**

aantal olievlekken

Bron: BAWG, 1997

rivieren afvloeiende olie. Daarnaast kunnen veel kleine en incidentele grote lozingen die in intensief bevaren gebieden plaatsvinden, lokaal aanzienlijke schade veroorzaken (hoofdzakelijk in de vorm van met oliemurrie bedekte stranden, belemmering van de (schelpdier)visserij, en kleiner geworden vogelpopulaties) en er is behoefte aan maatregelen waarmee illegale olielozingen op zee kunnen worden voorkomen. Er is geen bewijs van onherroepelijke schade aan mariene hulpbronnen, noch als gevolg van grote olie lekkages noch door chronische oliebronnen (GESAMP, 1993).

#### 10.4. Visserij en visteelt

De Europese vissersvloot heeft een aanzienlijke overcapaciteit. In een recent verslag (ICES,

1996) wordt aangegeven dat, uitgaande van het visbestand, een capaciteitsvermindering van 40% noodzakelijk is.

Overbevissing kan belangrijke gevolgen voor mariene ecosystemen hebben. In de Noordzee bijvoorbeeld tast overexploitatie de stabiliteit en de duurzaamheid van het leven in zee aan. De gevolgen kunnen direct zijn, of indirect door schade die aan habitats op de zeebodem wordt toegebracht en die door technieken als boomkorvisserij wordt veroorzaakt. Er kunnen ook indirecte effecten op andere soorten zijn, waaronder zeevogels en zeezoogdieren.

Activiteiten op het gebied van visteelt, die deels worden opgezet als maatregel om het overbevissingsprobleem aan te pakken, kunnen hoge nutriëtniveaus en microbiologische verontreiniging in het mariene

#### Kaart 10.1 Grote ongelukken met olieverontreiniging afkomstig van tankers, 1970-96

Noordelijke IJzsee  
Barentsz-zee  
Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Atlantische Oceaan  
Golf van Biscaje  
Middellandse Zee  
Tyrreense Zee  
Ionische Zee  
Adriatische Zee  
Zwarte Zee

Bron: ITOPF, 1997

milieu tot gevolg hebben. In de meeste gevallen drijven visteeltkooien op zee, waardoor er beschermde, half-ingesloten gebieden ontstaan waarvan de topografische situatie vaak een slechte watervermenging vertoont. Dergelijke gebieden zijn bijzonder gevoelig voor lozingen van nutriënten, antibiotica, enz., die afkomstig zijn van de visteeltbedrijven. Visteelt kan genetische verstoring van het natuurlijke ecosysteem, introductie van uitheemse soorten, de overdracht van ziekten en parasieten, en verontreiniging door chemische stoffen tot gevolg hebben.

Ofschoon enkele effecten van visserij moeilijk te kwantificeren zijn, zijn er voldoende tekenen van ernstige en onherroepelijke schade waardoor een op oceaanbeheer toe te passen preventiebeginsel gewenst is, zoals in de Verklaring van Rio en Agenda 21 is benadrukt.

#### 10.4.1. Visvangsten en visbestanden

Het jaarlijks totaal is de afgelopen 15 jaar stabiel gebleven op ongeveer 10-12 miljoen ton (figuur 10.10). De 17 landen die in deze figuur zijn aangegeven nemen 96% van de totale Europese aanvoer van zoutwatervis voor hun rekening.

De belangrijkste landen in termen van aanvoer zijn Noorwegen, Denemarken, IJsland, Rusland, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. In de voormalige Sovjet-Unie, Polen, Roemenië en Bulgarije is de omvang van activiteiten op het gebied van de grote visserij flink afgenomen, hetgeen een aanzienlijke afname van de aanvoer tot gevolg heeft. Het gedeelte van de totale aanvoer dat van de grote visserij afkomstig is, is in deze landen afgenomen van 40% in 1983 tot ongeveer 20% in 1993. De vloten van deze landen zijn over het algemeen oud en dringend toe aan modernisering.

**Figuur 10.10 Aanvoer van vis en aquacultuurproducten, 1980-95**

Bronnen: ICES, FAO

Totale aanvoer  
1:30 000 000  
Totaal in miljoen ton  
aanvoer van vis  
aquacultuurproducten

IJsland  
Zweden  
Noorwegen  
Finland  
Verenigd Koninkrijk  
Denemarken  
Rusland (Sovjet-Unie voor 1990)  
Ierland  
Nederland  
Polen  
Duitsland  
Portugal  
Frankrijk  
Spanje  
Italië  
Griekenland  
Turkije

Noordelijke IJszee

Barentsz-zee  
Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Atlantische Oceaan  
Golf van Biscaje  
Middellandse Zee  
Tyrreense Zee  
Ionische Zee  
Adriatische Zee

Zwarte Zee

Opmerking: paibestand als de som van de biomassa's van de voornaamste visbestanden voor commerciële doeleinden

De grootste productie binnen de visteeltsector vindt plaats in Frankrijk, Noorwegen, Spanje, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. De grootste toename was zichtbaar in Noorwegen (voornamelijk zalmteelt). De productie in Spanje loopt terug, terwijl deze in de meeste andere landen toeneemt. De totale productie van bedrijven voor de teelt van zoutwatervissen in Europa nam tussen 1980 en 1994 toe van ongeveer 0,6 tot ongeveer 0,9 miljoen ton, maar vormt nog steeds slechts ongeveer 8% van de totale Europese visvangst.

In figuur 10.11 zijn de jaarlijkse visvangsten en visbestanden met betrekking tot de voornaamste zeegebieden in Europa weergegeven. De informatie is gebaseerd op vangstcijfers en beoordelingen van visbestanden zoals beschreven door de ICES en de FAO.

#### *Barentszee*

In de Barentszee komen relatief weinig soorten (voornamelijk lodde, haring en kabeljauw) voor, waarvan sommige erg grote visbestanden vormen. De visbestanden lijken geen probleem te vormen. De bestanden van de lodde en van de noordelijke nawagakabeljauw zijn mogelijk de grootste visbestanden van deze soorten ter wereld. Tussen 1985 en 1995 nam het bestand van de lodde tot twee keer toe sterk af tengevolge van het uitblijven van aanvulling, maar levert grote vangsten (meer dan 5 miljoen ton per jaar) op wanneer het goed gaat met deze vissoort.

#### *Noordse zeeën en IJslandzee*

De Noordse zeeën (de zeeën rond Noorwegen, IJsland en Groenland) vormen een groot gebied met verschillende diepe bekkens. De vermenging van warme Atlantische watermassa's met uit het poolgebied afkomstig koud water heeft een hoge biologische productiviteit tot gevolg. Het gebied wordt gedomineerd door grote diepzee-visbestanden, te weten haring, lodde en blauwe wijting. Bodemvisbestanden worden voornamelijk op het plat rond IJsland en op het Noorse plat aangetroffen.

De in de laatste jaren toegenomen aanvoer van diepzee-soorten bestaat voornamelijk uit haringen, waarvan het visbestand zich heeft hersteld van een aanzienlijke teruggang aan het eind van de jaren zestig. De haringvangsten zijn in hoge mate aan banden gelegd, met praktisch geen vangsten in de jaren zeventig. De jaarlijkse quota bedragen momenteel 1,5 miljoen ton. Door recente overeenkomsten tussen de voornaamste vispartners met betrekking tot de totaal toegestane vangsten en quota (ICES, 1997) wordt de hoop gewekt dat het haringbestand nu op degelijker wijze zal worden beheerd.

Het gaat ook erg goed met de diepzee-visbestanden in de wateren rondom IJsland (ICES, 1997). Enkele op het IJslands plat voorkomende bodemvisbestanden bereikten in het afgelopen decennium een historisch dieptepunt, maar een drastische regulering lijkt vis op te leveren, aangezien de bestanden van kabeljauw en enkele andere vissoorten weer in omvang toenemen (ICES, 1996).

#### *Noordzee*

De Noordzee herbergt een grote verscheidenheid aan voor menselijke consumptie of industriële doeleinden (vismeeel en -olie) gebruikte vis. De omvang van de totale jaarlijkse vangst is toegenomen van ongeveer 1 miljoen ton aan het begin van de eeuw tot 1,8-2,8 miljoen ton in de afgelopen 15 jaar. De vangst wordt nu gedomineerd door soorten die voor industriële doeleinden worden aangewend. De aanvoer van diepzee-soorten vertoont ernstige fluctuaties, terwijl de aanvoer van bodemsoorten afneemt (ICES, 1996).

De meeste visbestanden van voor de verkoop geëxploiteerde vis zijn er ernstig aan toe. Het makreelbestand heeft een ernstige teruggang gezien en vertoont geen tekenen van herstel. De voornaamste uitzondering vormen de voor de industrie bedoelde soorten, die waarschijnlijk de huidige exploitatieniveaus aankunnen. De zeer sterke afname van soorten waarop officieel niet wordt gevist is een gevolg van bijvangsten van de commerciële visserij. In 1995 en 1996 heeft er een geringe inkrimping van de vissersvloot plaatsgevonden.

#### *Oostzee*

De situatie in de Oostzee wordt beheerst door omvangrijke toestroming van zoet water vanuit de omringende landen en omvangrijke doch onregelmatige vermenging van zeewater, voornamelijk tijdens de winter. De aanzienlijke toevoer van nutriënten in combinatie met stagnatie en het ontbreken van behoorlijke toestroming vanuit de Noordzee heeft gevolgen voor de gehele

**Figuur 10.11 Biomassa van het paaibestand en aanvoer in de voornaamste regionale zeegebieden, 1980-95**

Oostzee	Barentsz-zee	Zwarte Zee	Middellandse Zee
Noordzee	Noorse Zee	Ten westen van het Verenigd Koninkrijk	
miljoen ton			
aanvoer			
paaibestand			

Opmerking: paaibestand als de som van de biomassa's van de voornaamste visbestanden voor commerciële doeleinden die worden beoordeeld Bronnen: ICES, FAO

zee en de meeste diepe bekkens hebben te lijden aan zuurstofgebrek. Dit bedreigt de kabeljauwbestanden, die ook al zwakker worden door overbevissing. De in de Oostzee levende zalm wordt in haar voortbestaan bedreigd, aangezien deze sinds de jaren zeventig in ernstige mate te lijden heeft gehad van een onvermogen tot voortplanten, hetgeen waarschijnlijk aan gechloreerde organische verontreinigende stoffen is te wijten (ICES, 1994).

#### *Zeegebied ten westen van de Britse eilanden*

Dit is het paaigebied van twee diepzee-soorten, met name de blauwe wijting en de makreel, die beiden de Noorse Zee en de Noordzee als voedselgebied gebruiken. Er wordt jaarlijks meer dan 1 miljoen ton blauwe wijting en makreel gevangen. Het makreelbestand is afgenomen van ongeveer 4 miljoen ton aan het begin van de jaren zeventig tot ongeveer de helft van die hoeveelheid en er wordt geschat dat het op dit moment het laagste niveau sinds 1972 heeft bereikt. Schattingen betreffende het blauwe-wijtingbestand variëren van ongeveer 2 miljoen tot ongeveer 5 miljoen ton, waarbij wordt verwacht dat het paaibestand zal toenemen (ICES, 1997). De kabeljauw- en heekbestanden liggen qua omvang dicht bij de veilige biologische grens.

#### *Golf van Biskaje en Iberische zeeën*

De Iberische regio langs het oostelijk deel van het Atlantisch plat vormt een rijke visgrond doordat warme watermassa's die rijk zijn aan nutriënten naar de oppervlakte worden gebracht. De regio herbergt een groot aantal vissoorten, zowel voor commerciële als niet-commerciële doeleinden. De omvang van de heekbestanden is onrustbarend klein en met de huidige mate van bevissing is het onwaarschijnlijk dat ze zich zullen herstellen. Het sardinebestand, dat al jaren steeds kleiner wordt, is momenteel zeer klein en bevindt zich onder de veilige biologische grens. Makreelvangsten en -bestanden zijn de afgelopen 10 jaar relatief stabiel geweest (ICES, 1996).

#### *Middellandse Zee*

Door de povere statistische gegevens is het moeilijk toezicht te houden op in de zee levende populaties en visbestanden te beoordelen. Er zijn enkele tekenen van overexploitatie van de bodemvisbestanden. Bovendien vindt er overexploitatie van de kleine bestanden van diepzee-vissoorten plaats, maar het vermoeden bestaat dat de exploitatie van kleine diepzee-vissoorten als sardine en ansjovis in het oostelijk deel van de Middellandse Zee binnen de veilige biologische grens ligt. Er heerst bezorgdheid over de situatie van grotere diepzee-soorten als tonijn en zwaardvis. Er worden eveneens grote aantallen onvolgroeide vis gevangen en er zijn tekenen die op afnemende visbestanden duiden.

#### *Zwarte Zee*

De vangsten van in de Zwarte Zee levende vis namen tot 1985-86 toe, waarna zich een plotse afname voordeed. Op het noordwestelijk plat nam de ansjovisvangst met ten minste het tienvoudige af en na 1989 verdween in de Zee van Azov de ansjovisvisserij geheel.

Deze in ernstige mate afgenomen visserij houdt verband met overbevissing - de vloot was uitgebreid van 1.800 schepen in 1976 naar 4.000 schepen in 1995 (WMF/BSEP, 1997) - en met de minder wordende waterkwaliteit. De bestanden van de meeste kleine diepzee-vissoorten, inclusief ansjovis, hebben zich sinds het begin van de jaren negentig ten dele hersteld (WMF/BSEP, 1997).

#### **10.4.2. Maatregelen en vooruitzichten**



In het gemeenschappelijk visserijbeleid (GVB) zijn de belangrijkste Europese beleidslijnen inzake visserij weergegeven en hiermee wordt voornamelijk naar het in evenwicht brengen van de visserijcapaciteit en de beschikbare en toegankelijke hulpbronnen gestreefd. De overcapaciteit van de gemeenschappelijke vloot wordt gezien als het enige, meest urgente probleem dat de overgang naar duurzame visserij in de weg staat. Het probleem wordt aangepakt middels een reeks Meerjarige oriëntatieprogramma's (MAGP's), hetgeen tot een afname van 15% van de tonnage van de vloot tussen 1991 en 1996 heeft geleid. In 1997 werden er nieuwe doelstellingen tot 2002 overeengekomen: een afname van 30% met betrekking tot de vloot die is gericht op visbestanden waarvoor het "gevaar van zeer sterke afname" (bijv. kabeljauw in de Noordzee) geldt, een afname van 20% met betrekking tot "overbeviste" visbestanden (bijv. zwaardvis in de Middellandse Zee) en geen toename van de visserij-inspanning met betrekking tot de overige visbestanden, enkele uitzonderingen daargelaten.

Het gebruik van totaal toegestane vangsten om de visserij aan banden te leggen vormt in het kader van het GVB nog steeds het toonaangevende beheersinstrument. Deze worden toegepast naast technische maatregelen die zijn gericht op beïnvloeding van het soort visserij, bijvoorbeeld door beperking van de maaswijdte van de netten. De doeltreffendheid hiervan wordt echter ondermijnd door het gebruik van deze maatregelen bij de gemengde visserij en het ontbreken van informatie over de toestand waarin vele visbestanden verkeren (in het bijzonder met betrekking tot bodem- en kleine diepzee-visbestanden in de Middellandse Zee). Quota kunnen uitsluitend als limiet op legale aanvoer dienen; hiermee kunnen geen bijvangsten van ongewenste vis of van andere soorten worden vermeden, en evenmin wordt hiermee de illegale aanvoer van "zwarte vis" voorkomen. Gezien de tekortkomingen van de huidige afspraken wordt er meer aandacht besteed aan het controleren van de hoeveelheid door schepen binnengebrachte vis, hetgeen bekend staat als "inspanningscontrole".

Wat de Oostzee betreft, heeft de Internationale Visserijcommissie voor de Oostzee de totaal toegestane vangsten en de toewijzing van nationale quota vastgesteld. De Helsinki-commissie gaf in 1997 voorrang aan de voortdurende verdere uitbreiding van de bestaande regelgeving voor best beschikbare technologie en meest milieuvriendelijke toepassing en herzag verscheidene van haar aanbevelingen om hierin aanvullende of meer strikte voorwaarden op te nemen.

In het Middellandse-Zeegebied hebben de kustlanden hun eigen nationaal visserijbeleid. De EU coördineert de beleidslijnen van haar leden, waarbij de overwegingen van de Algemene visserijraad voor de Middellandse Zee in aanmerking worden genomen. Het beheer is zowel op nationaal als internationaal niveau meer op maatregelen, zoals toezicht op vergunningen en subsidies, gericht dan op toezicht op quota. Het ontbreekt in ernstige mate aan informatie over de toestand van visbestanden, hetgeen voornamelijk aan povere statistische gegevens en het ontbreken van coördinatie is te wijten.

Wat de Zwarte Zee betreft, wordt er geen toezicht op quota uitgeoefend of inspanningscontroles uitgevoerd en er is geen enkele internationale overeenkomst met betrekking tot het adequate bevissingsniveau gesloten. Hoewel de omvang van de in het noordelijk deel van de Zwarte Zee actieve vloot is afgenomen tengevolge van het ontbreken van middelen voor instandhouding, vormen de investeringen in de vissersvloot (die momenteel met verlies draait) een constante bedreiging. Daarnaast bestaat de zorg dat de visteelt zich snel zal uitbreiden om aan de vraag te voldoen, zonder dat de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen zijn ingevoerd.

Andere maatregelen omvatten een VN-Verdrag inzake overlappende en sterk migrerende visbestanden, dat moet dienen voor een beter behoud van ongeveer 10% van 's werelds totale visbestanden die op volle zee worden gevangen alsmede van visbestanden die over afzonderlijke nationale wateren zijn verspreid. In 1995 werd in een VN-/FAO-conferentie een vrijwillige gedragscode inzake verantwoord vissen aangenomen.

De op consumptie gerichte kant van de visindustrie heeft, in samenwerking met NGO's, de aandacht op beheer van duurzame visserij gericht. Als gevolg van door NGO's, met name Greenpeace, gevoerde campagnes heerst er bij de consument meer bezorgdheid over visbestanden. In 1996 hebben het WNF en Unilever een onafhankelijke "Marine Stewardship Council" opgericht. Een van de doelen is promotie van marktgestuurde oplossingen door middel van de invoering van etikettering van visserijproducten.

Globaal wordt uit het overzicht hierboven duidelijk dat bestaande beleidslijnen en maatregelen inzake toezicht op de visserij of ontoereikend zijn of niet doeltreffend genoeg worden uitgevoerd, en dat er meer moet worden gedaan om een duurzame visindustrie in Europa tot stand te brengen.

### **10.5. Veranderingen in kustgebieden en beheer van kustgebieden**

De Europese kustgebieden vormen een belangrijk economisch en ecologisch goed en zijn aantrekkelijk voor een grote verscheidenheid aan menselijke activiteiten. Het aantal personen dat in aan de kust gelegen stadsagglomeraties woonachtig is bedraagt ongeveer 120 miljoen en dit aantal blijft toenemen, hetgeen een toenemende strijd om beperkte hulpbronnen alsook verontreiniging, vernietiging van habitats en kustafslag tot gevolg heeft. De voortdurende druk om kustgebieden te ontwikkelen voor woningbouw-, industriële, toeristische, visserij- en andere doeleinden zal deze problemen nog eens verergeren. In tabel 10.4 is een overzicht van ontwikkelingen binnen sociaal-economische sectoren in Europese kustgebieden weergegeven.

Industrie, vervoer (waaronder scheepvaart en havens) en urbanisatie hebben in alle regio's ernstige milieueffecten (kaart 10.2). Toerisme en recreatie hebben in de Middellandse Zee en in het zuidwestelijk deel van de Oostzee aanzienlijke

effecten. In rivierdelta's in het Middellandse-Zeegebied komt vernietiging van habitats en vegetatie en verstoring van fauna voor (kaart 10.3).

De kwetsbaarheid van het kustlandschap voor deze ontwikkelingen is afhankelijk van de eigenschappen van de kust, de aanwezigheid van bijzondere habitats en de aard van de effecten. Kustvlakten zijn over het algemeen kwetsbaarder dan rotskusten en kusten waarbij sprake is van kleine verschillen in de getijden zijn kwetsbaarder dan die met grote verschillen in de getijden, in het bijzonder waar het gaat om verontreiniging en veranderingen in de hydrologie van oppervlakte- en grondwater (CZM Centre, EUCC, 1997).

Kustgebieden zijn dynamisch van aard en vaak gevoelig voor erosie (Bird, 1986). Ze behoren eveneens tot de gebieden die naar alle waarschijnlijkheid

**Tabel 10.4 Overzicht van ontwikkeling binnen de sociaal-economische sectoren aan de kust van de Europese Unie**

Sectoren	Industrie	Energie	Urbani- satie	Toerisme en Recreatie	Vervoer	Scheepvaart en Havens	Visserij	Landbouw
<b>Kustregio</b>								
Oostzee	0	+	+	++	++	++	-	0
Noordzee	0	+	++	+	++	+++	--	-
Atlantische Boog	0	+	+	+	++	0	--	-
Middellandse Zee 0	0	+++	+++	+++	++	--	-	

+ ++ +++ geringe, matige, sterke groei  
 0 zich stabiliserende of gemengde trends  
 - - - geringe, matige afname  
 Bron: EMA, ETC/MC

door de gevolgen van klimaatverandering worden getroffen (Watson, e.a., 1995), in het bijzonder door veranderingen in hydrologische cycli en klaarblijkelijk door de stijgende zeespiegel. Enkele andere milieuproblemen in kustgebieden zijn in kader 10.4 weergegeven.

Het tot stand brengen van duurzame ontwikkeling in kustgebieden die het effect ondervinden van de fysische, biologische en chemische dynamiek van het kuststelsel, is grotendeels een kwestie van ruimtelijke ordening en regionale ontwikkeling. De ontwikkelingen op het gebied van

**Kaart 10.2 Verwacht gevaar van urbanisatie voor soorten kustlandschappen**

Verwacht gevaar van stedelijke sector voor soorten kustlandschappen

1:20 000 000

gering  
matig  
significant  
groot

rotsachtig  
vlak

microgetijde (tot 1 m)  
microgetijde (1-2 m)  
meso- en macrogetijde (meer dan 2 m)

Noordelijke IJszee  
Barentsz-zee  
Witte Zee  
Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Atlantische Oceaan  
Golf van Biscaje  
Middellandse Zee  
Tyrreense Zee  
Ionische Zee  
Adriatische Zee  
Zwarte Zee

Bron: EMA, ETC/MC

kwaliteit en visbestanden zoals beschreven in de voorgaande paragrafen en de mogelijke hierop volgende beleidsmaatregelen kunnen aanzienlijke gevolgen hebben voor plaatselijke gemeenschappen die erg afhankelijk van toerisme of visserij kunnen zijn. Daarnaast hebben veel kustproblemen grensoverschrijdende

dimensies (waterkwaliteit en hoeveelheid zoet water, visserij, toerisme, achteruitgang van habitats en verontreiniging), hetgeen strategische planning vereist. Dit heeft geresulteerd in het concept van Geïntegreerd beheer van kustgebieden (ICZM). De implementatie van ICZM-programma's geschiedt in de meeste Europese landen maar stapsgewijs, ofschoon de

**Kaart 10.3 Verwacht gevaar van toerisme en recreatie voor soorten kustlandschappen**

Verwacht gevaar van toeristische en recreatiesector voor soorten  
kustlandschappen  
1:20 000 000

gering  
matig  
significant  
groot

rotsachtig  
vlak

microgetijde (tot 1 m)  
microgetijde (1-2 m)  
meso- en macrogetijde (meer dan 2 m)

Noordelijke IJzee  
Barentsz-zee  
Witte Zee  
Noorse zee  
Oostzee  
Noordzee  
Atlantische Oceaan  
Golf van Biscaje  
Middellandse Zee  
Tyrrheense Zee  
Ionische Zee  
Adriatische Zee  
Zwarte Zee

Bron: EMA, ETC/MC

noodzaak van een dergelijke integratie algemeen wordt erkend. De gegevens die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling van dergelijke programma's zijn schaars en vaak ongeschikt voor vergelijkingsdoeleinden (WCC'93, 1993). Wat het Oostzeegebied betreft, keurden de ministers van de rond de Oostzee gelegen landen tijdens hun vierde Ministeriële conferentie in oktober 1996 een aantal algemene aanbevelingen voor de ordening van kustgebieden goed. Met betrekking tot andere gebieden (bijv. Zwarte Zee, Middellandse Zee) ontbreekt het aan een coherente ICZM-strategie.

Verscheidene EU-initiatieven zijn op de realisatie van duurzame ontwikkeling in kustgebieden gericht. Middels een Europees demonstratieprogramma (DGXI) wordt de werking van geïntegreerde beheers- en samenwerkingsprocedures in 35 kustgebieden nagegaan. Het LACOASt-project is gericht op het maken van een kwantitatieve schatting van de wijzigingen in bodem- en grondgebruik in kustgebieden met betrekking tot de periode 1975-95, waarbij gebruik wordt gemaakt van teledetectiegegevens.

Het zou, gezien de snelle veranderingen die enkele Europese kustgebieden ondergaan, echter onverstandig zijn initiatieven op het gebied van geïntegreerd beheer van kustgebieden uit te stellen totdat alle gegevens beschikbaar zijn in een gangbare vorm. Middels betere planning op nationaal niveau met betrekking tot kustgebieden zou een rechtstreekse en belangrijke bijdrage aan het geïntegreerd beheer van kustgebieden kunnen worden geleverd.

#### *Literatuuropgave*

AMAP (1997). A State of the Arctic Environment Report. Arctic Monitoring and Assessment Programme. Assessment Report, Chapter 10, Petroleum hydrocarbons. p. 145-158.

Ambio (1990a). Special Issue No 3: Marine Eutrophication, Vol 19, 1990.

Ambio (1990b). Special Issue No 7: Current Status of the Baltic Sea, 1990.

Baden S.P., Loo, L.O., Phil, L., Rosenberg, R. (1990). Effects of eutrophication on benthic communities including fish: Swedish west coast. In *Ambio*, No. 19(3), p.113-122.

BAWG (1997). Annual report on aerial surveillance 1996. Bonn Agreement for Cooperation in dealing with Pollution of the North Sea by Oil and other Harmful Substances. Report 97/3/2-E.

Bayona, J.M., en Maldonado, C. (in voorbereiding). State of knowledge of petroleum hydrocarbons in the Black Sea region. (Niet gepubliceerd manuscript).

Belin, C. (1993). Distribution of *Dinophysis* spp. and *Alexandrium minutum* along French coasts since 1984 and their DSP and PSP toxicity levels. In *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Red.: T.J. Smayda en Y. Shimizu, Y.. Amsterdam, Nederland, Elsevier 1993, Vol. 3, p. 469-474.

#### **Kader 10.4: Onderzoeken van CoastWatch Europe**

Een groots opgezet kustonderzoek, uitgevoerd in iedere herfst sinds 1989 door het Europese Kustwacht- (CWE-) netwerk, waarmee inzichten worden verkregen in de kust, lozingen van afvalwater, afval, verontreiniging en vernietiging van habitats. Het volgende behoort onder meer tot de resultaten:

#### Olie en teer aan de kust

Uit gegevens inzake olie (alle vloeibare koolwaterstofproducten) van 1989 tot en met 1995 blijkt dat er sprake is van verontreinigde plaatsen in tussen de 10,8% en 15,0% van de onderzochte eenheden (1 eenheid = 500 m langs de kust, vanaf de laagwaterlijn het achterland in), tussen de 8,6% en 16,4% wat teer (alle vaste koolwaterstofproducten) betreft, zonder duidelijke tijdelijke trend.

#### Met olie besmeurde vogels

In 14 landen werd het gemiddelde aantal met olie besmeurde vogels geregistreerd dat per 50 km kust werd aangetroffen. In 1994 werden de grootste aantallen geregistreerd in Spanje (28), gevolgd door Litouwen (20), Polen (15), Nederland en Portugal (elk 10) en 6 en 0 elders. Er is geen sprake van samenhang tussen het aantal met olie besmeurde vogels en de hoeveelheden olie en teer die aan de kust zijn waargenomen, wat waarschijnlijk wordt veroorzaakt door het feit dat grote aantallen zeevogels niet ter plaatse zijn wanneer zich een lozing met een plaatselijk karakter voordoet.

#### Groot afval

De voornaamste bron van afval in het zee- en kustmilieu vormen waarschijnlijk de afvallozingen van de scheepvaart (IMPACT, 1997). Door vele landen bekrachtigde internationale overeenkomsten schijnen niet tot verbetering van de situatie te hebben geleid. Een groot deel van het aangetroffen materiaal is afkomstig van stortplaatsen (bijv. uit de bouw afkomstig puin) en door rivieren en binnenwaterwegen naar de kust gevoerd of daar opzettelijk geplaatst als onderdeel van particuliere of officieel beheerde maatregelen voor beperking van kustafslag. Oude banden worden eveneens gebruikt om kustafslag tegen te gaan. Dit verklaart voor een gedeelte waarom er in 12-18% van de onderzochte plaatsen gebruikte banden worden aangetroffen. Er zijn geen duidelijke tijdelijke trends zichtbaar.

Belin, C., Berthome, J.P., Lassus, P. (1989). Dinoflagelles toxiques et phenomenes d'eaux colorees sur les cotes francaises: Evolution et tendances entre 1985 et 1988. In Hydroecol. Appl. No 1-2, p. 3-17.

Belin, C., Beliaeff, B., Raffin, B., Rabia, M., Ibanez, F., Lassus, P., Arzul, G., Erard Le Denn, E., Gentien, P., Marcaillou Le Baut, C. (red.) (1995). Phytoplankton time-series data of the French phytoplankton monitoring network: Toxic and dominant species. Proliferation d'Algues Marines Nuisibles. Parijs, Frankrijk, Lavoisier, 1995, p. 771-776.

Bernhard, M. (1988). Mercury in the Mediterranean. UNEP-REG.-SEAS-REP.-STUD. 1988, No 98, 147 blz., J. P. Bethoux, P. Morin, C. Madec, B. Gentili, 1992. Phosphorus and nitrogen behaviour in the Mediterranean Sea. In Deep Sea Res., No 39, p. 1641-1654.

Bird, Eric C.F. (1986). Coastline Changes - a Global Review, J. Wiley & Sons. ISBN 0-471-90646-8.

Bodenau, N. (1992). Algal blooms and the development of the main phytoplanktonic species at the Romanian Black Sea littoral in conditions of intensification of the eutrophication process. Marine Coastal Eutrophication. Red.: Vollenweider, R.A., Marchetti, R. en Viviani, R. Elsevier, 1310 blz.

Brown, J., Kolstad, A.K, Lind, B., Rudjord, A.L., Strand, P., (1998). Technetium-99, Contamination in the North Sea and in Norwegian Coastal Areas 1996 and 1997. NRPA report 1998:3. Norwegian Radiation Protection Agency, Østerås, Noorwegen.

Cociasu A., Dorogan, L., Humborg, C., en L. Popa (1996). Long Term Ecological Changes in Romanian Coastal Waters of the Black Sea. Marine Pollution Bulletin, No 32, p. 32-38.

CZM Centre, EUCC, R.A. (1997). Threats and Opportunities in the Coastal Areas of the European Union, 1997. National Spatial Planning Agency of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Nederland.

GEF/BSEP (1997). Global Environment Facility Black Sea Environment Programme. Black Sea Transboundary Diagnostic Analysis. United Nations Development Programme. New York, 1997, 142 blz. GESAMP (1990). The State of the Marine Environment. IMCO/FAW/UNESCO/WMO/ IAEA/UN/UNEP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). In Reports and Studies No 39.

GESAMP (1993). Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment. IMCO/FAW/UNESCO/WMO/IAEA/UN/UNEP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). In Reports and Studies No 50.

Gomoiu, M.T. (1992). Marine eutrophication syndrome in the north-western part of the Black Sea. In Marine Coastal Eutrophication. Red.: R.A. Vollenweider, R. Marchetti en R. Viviani. Elsevier, 1310 blz.



Graneli, E., Wallstrom, K., Larsson, U., Graneli, W., Elmgren, R. (1990). Nutrient limitation of primary production in the Baltic sea area. In *Ambio*, No 19(3), p. 142-151.

HELCOM (1996). Third Periodic Assessment of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1989-1993. Background document. *Balt. Sea Environ. Proc.*, No 64B.

ICES (1994). Report on the study group on occurrence of M-74 in fish stocks. International Council for Exploration of the Seas, Report C.M. 1994/ENV, No 9.

ICES (1996). The 1996 Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. International Council for Exploration of the Seas, *Coop. Res., Rep.* No 221.

ICES (ter perse). The 1997 Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. International Council for Exploration of the Seas.

IMPACT (1997). Litter in the marine environment: a serious international problem where joint action is urgently needed. Overview document submitted by Sweden. OSPAR for the prevention of marine Pollution Working Group on Impacts on the Marine Environment (IMPACT), Berlijn, 22-24 oktober, 1997, 30 blz.

Leppakoski, E., Mihnea, P.E. (1996). Enclosed Seas under man-induced Change: a Comparison between the Baltic and Black Seas. In *Ambio*, No. 25, p. 380-389.

Leppänen, J.M., Hällfors, S. en Rantajärvi, E. (1995). Phytoplankton blooms in the Baltic Sea in 1995. HELCOM EC6 Document.

Margottini, C. en Molin, D. (1989). Fenomeni algali nel Mar Adriatico in epoca storica. R.T. Amb., ENEA.

Mee, L.D. (1992). The Black Sea in Crisis: a Need for Concerted International Action. In *Ambio*, No 21, p. 278-285.

Montanari, G., Nespoli, G., Rinaldi, A. (1984). Formazione di condizioni anossiche nelle acque marine costiere dell'Emilia-Romagna dal 1977 al 1982. In *Inquinamento*, No 11, p. 33-39.

Moore, J.W. en Ramamoorthy, S. (1984). Heavy Metals in Natural Waters. Applied Monitoring and Impact Assessment. Springer-Verlag. Berlijn. 268 blz.

North Sea Task Force (1993). North Sea Quality Status Report 1993. Oslo and Paris Commissions, Londen. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denemarken, 132+vi blz.

OLF (1991). Discharges to the Sea. The Norwegian Oil Industry Association (OLF) Environmental Program, Report Phase I, Part B, Stavanger, Noorwegen, 72 blz.

Olsson, M., Andersson, O., Bergman, A., Blomkvist, G., Frank, A., Rappe, C. (1992). Contaminants and diseases in seals from Swedish waters. In *Ambio*. 1992, No 21(8), p. 561-562.

Polat en Turgul (1995). Chemical exchange between the Mediterranean and the Black Sea via the Turkish straits. Bull. Inst. Ocen. Monaco, ICSEM vol. on Dynamics of the Mediterranean straits.

Rinaldi, A., Montari, G., Ghetti, A. en Ferrari, C.R. (1993). Anossie nelle acque costiere dell'Adriatico Nord-occidentale. Loro evoluzione e conseguenze sull'ecosistema bentonico. *Biologia Marina, Suppl. Notiziario SIBM*, No 1, p. 79-89.

Rosenberg, R., Elmgren, R., Fleischer, S., Jonsson, P., Persson, G., Dahlin, H. (1990). Marine eutrophication, Case Studies in Sweden. In *Ambio*, No 19(3), p.102-108.

SFT (1996). Environmental surveys in the vicinity of petroleum installations on the Norwegian shelf. Report for 1994. State Pollution Control Authority, Noorwegen, rapport nr. 96:15, 72 blz.

SFT (1997). Environmental surveys in the vicinity of petroleum installations on the Norwegian shelf. Report for 1995. State Pollution Control Authority, Noorwegen, rapport nr. 97:13, 60 blz.

UNEP (OCA)/MED (1996). Assessment of the state of Eutrophication in the Mediterranean Sea. UNEP(OCA)/MED WG. No 104, 210 blz.

UNEP (1996). The state of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Report Series 100. UNEP, Athene. 142 blz.

Watson, M.C., Zinyowera, R., Moss (red.) (1995). Climate Change, Impacts, Adaptation and Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the IPCC. R. T. ISBN 0-521-56437-9.

WCC '93 (1993). Preparing to Meet the Coastal Challenges of the 21st Century. Report of the World Coast Conference, Noordwijk 1-5 november 1993. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, Nederland.

Yilmaz, A., Yemenicioglu, S., Saydam, C., Turgul, S. Basturk, O. en Salihoglu, I. (1995). Trends of pollutants in the north-eastern Mediterranean southern coast of Turkey. (Submitted to FAO in 1995 as a forthcoming book chapter).