

HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

ACADEMIEJAAR 1979 - 1980

Dirk MARTENS

Promotoren : Kapt. R. SMET
Kapt. J. VYNCKIER

MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN VAN DE TANKVAART

Verhandeling voorgedragen
tot het bekomen van de
Licentie in de Nautische
Wetenschappen

01-N-0024

F0202 / 32

MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN VAN DE TANKVAART

D.420

STICHTING LEEFMILIEU v.z.w.
p/a KREDIETBANK n.v.

HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

ACADEMIEJAAR 1979 - 1980

Dirk MARTENS

Promotoren : **Kapt. R. SMET**
Kapt. J. VYNCKIER

**MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN
VAN DE TANKVAART**

Verhandeling voorgedragen
tot het bekomen van de
Licentie in de Nautische
Wetenschappen

De kleverarticuli zijn de kleinste en meest talrijke
van de kleverplanten. Ze zijn meestal
in de vorm van kleine, ronde of ovale
plantjes, die vaak in groepjes
aan de stelen zitten. Ze zijn
meestal van een groene of
bruine kleur, en hebben
een zachte, velvachtige
textuur. Ze zijn meestal
in de vorm van kleine, ronde
of ovale plantjes, die vaak
in groepjes aan de stelen
zitten. Ze zijn meestal van
een groene of bruine kleur,
en hebben een zachte,
velvachtige textuur.

MILIEU-TECHNISCHE OEFENTEN

VAN DE TANKVAART

De milieutechnische oefeningen zijn bedoeld om de
lezer kennis te geven van de
milieutechnische aspecten van
de tankvaart. Ze behandelen
onder andere de volgende
thema's: de milieueffecten van
de tankvaart, de milieuregeling
van de tankvaart, de
milieutechnische aspecten van
de tankvaart, de milieutechnische
aspecten van de tankvaart, de
milieutechnische aspecten van
de tankvaart, de milieutechnische
aspecten van de tankvaart.

WOORD VOORAF

Het doel van deze verhandeling is alleen enkele beschouwingen te geven omtrent milieutechnische aspecten van de tankvaart.

Deze beperking houdt in dat veel onbesproken zal blijven, doch de lezer moge hierbij bedenken dat er zich op dit gebied een grote evolutie aan het voltrekken is.

Directe aanleiding tot deze studie was de betrokkenheid ervan met mijn beroepswerkzaamheden op tankschepen.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar Dhr. J. Vynckier en Dhr. R. Smet, die als promotoren door hun waardevolle adviezen en bereidwillige hulp deze studie hebben mogelijk gemaakt.

Ik houd er tevens aan alle personen en instellingen te danken, die door hun belangloze hulp, hebben bijgedragen tot het schrijven van dit werk. Ik noem hierbij met name:

- Dhr. G. Everaert: Esso Marine Belgium, Antwerpen
- Dhr. G. Lannoy: Waterschoutsambt Antwerpen
- Dhr. G. Jiskoot: Nedlloyd Fleet Services, Rotterdam
- Dhr. H.M. Menagie: Rijkwaterstaat, rampenbestrijdingsdienst, directie Noordzee, Rijswijk
- Dhr. B. Okamura: Marine Environment Division of IMCO
- Dhr. D. Scarfe: International Tankers Owners Pollution Federation Ltd., Londen
- Dhr. W.N. Wouters: Shell Tankers B.V., Rotterdam
- Dhr. F. Van Zandycke: Stichting Leefmilieu - Kredietbank.
- De collega's stuurli en de kapiteins van Nedlloyd Bulk België.

Mortsel, 22 september 1980

Dirk Martens

I N H O U D S T A F E L

	<u>blz.</u>
Lijst der gebruikte afkortingen	V
Lijst van illustraties	VII
Lijst van tabellen	IX
 Inleiding	 1
 Hoofdstuk I	 2
De verontreiniging van de zee door olie	
1.1. Probleemstelling	2
1.2. Historiek	5
1.3. De eigenschappen van petroleum	7
1.3.1. Scheikundige eigenschappen	7
1.3.2. Fysische eigenschappen	8
1.4. Het gedrag van koolwaterstoffen in het marine milieu	11
1.4.1. Uitspreiding	11
1.4.2. Verplaatsing	11
1.4.3. Evaporatie	12
1.4.4. Emulsie	13
1.4.5. Oxydatie	13
1.4.6. Biodegradatie	13
1.5. De gevolgen van olieverontreiniging	15
1.5.1. Ecologische en biologische gevolgen	15
1.5.2. Economische gevolgen	16
Besluit	17
 Hoofdstuk II	
Het voorkomen van operationele lozingen	18
2.1. Infrastructuur aan boord van schepen	19
2.1.1. Het load-on-top systeem	19
2.1.1.1. De LOT-procedure	19
2.1.1.2. De evolutie van het LOT-systeem	25

2.1.1.3.	Doelmatigheid van het LOT-systeem	31
2.1.1.4.	Normen voor de bezinktijd	32
2.1.1.5.	Onvolkomenheden van het systeem	33
2.1.2.	Crude Oil Wash	34
2.1.2.1.	Het COW procédé	36
2.1.2.2.	Evaluatie van het COW-systeem	40
2.1.3.	Het gescheiden ballastsysteem	41
2.1.4.	Separatoren	45
2.1.5.	Oliemeetapparatuur	48
2.2.	Infrastructuur aan de wal	51
	Olie-ontvangstinrichtingen in de havens	
Besluit		52
Hoofdstuk III		53
Het voorkomen van accidentele lozingen		
3.1.	Ongevallen als oorzaak van pollutie	57
3.2.	De oorzaak van ongevallen	55
3.3.	De veiligheid van supertankers	61
3.4.	Sub-standard-tankers	63
3.4.1.	Definitie van sub-standard-schepen	64
3.4.2.	Identificatie van sub-standard-schepen	65
3.5.	Het vermijden van ongevallen	66
3.5.1.	Ergonomie van de navigator	67
3.5.2.	Geïntegreerde navigatiesystemen	68
3.5.3.	Organisatie en planning op de brug	69
3.5.4.	Verkeersregeling	71
3.6.	Veiligheidsaspecten bij de constructie	73
3.7.	Het voorkomen van verontreiniging bij de ladingsbehandeling	74
Besluit		75

1. The first part of the report is devoted to a general

description of the work done during the year.

2. The second part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

3. The third part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

4. The fourth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

5. The fifth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

6. The sixth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

7. The seventh part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

8. The eighth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

9. The ninth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

10. The tenth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

11. The eleventh part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

12. The twelfth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

13. The thirteenth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

14. The fourteenth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

15. The fifteenth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

16. The sixteenth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

17. The seventeenth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

18. The eighteenth part contains a detailed account of the

work done in the various departments.

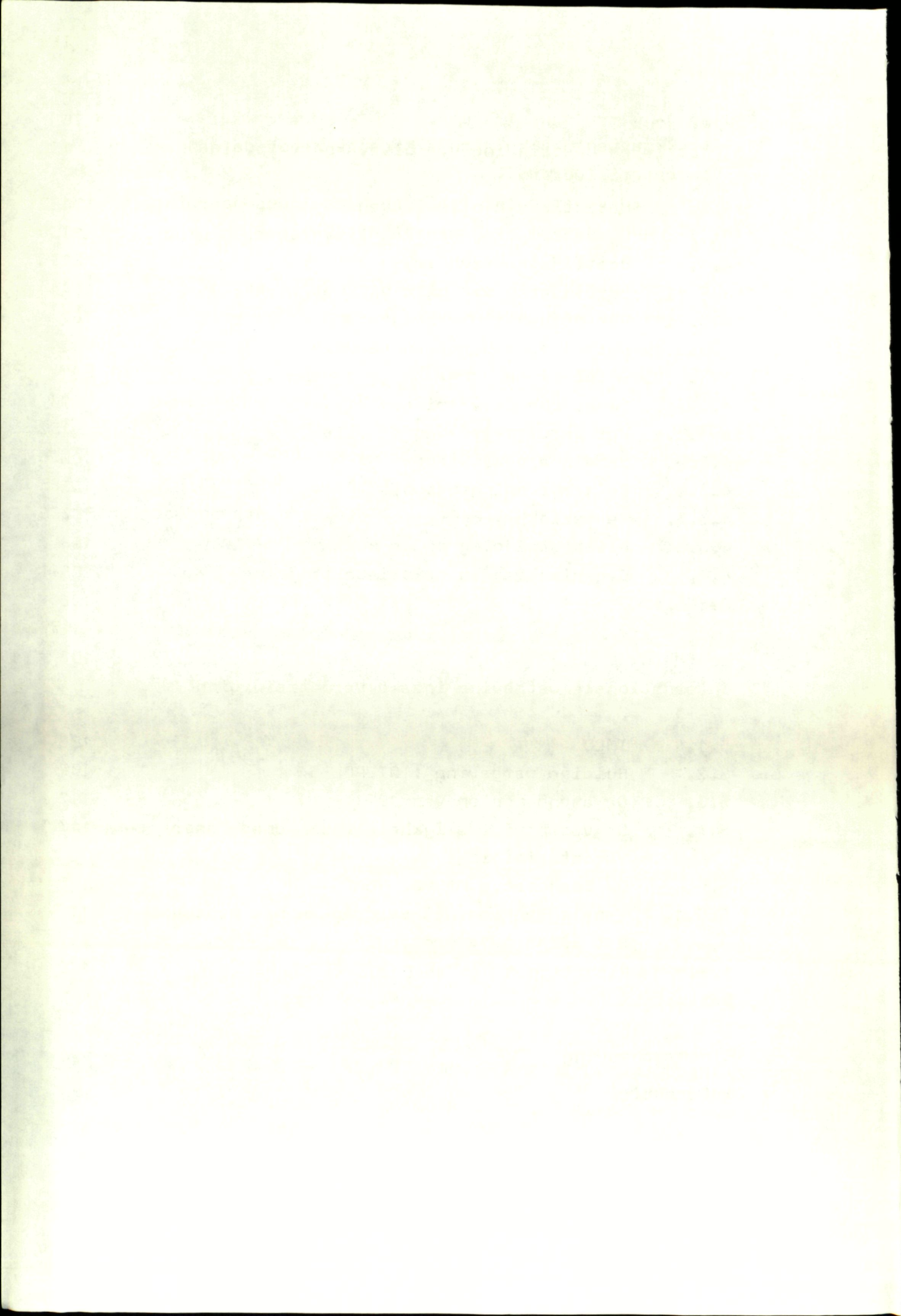
19. The nineteenth part is devoted to a summary of the

work done in the various departments.

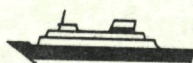
20. The twentieth part contains a detailed account of the

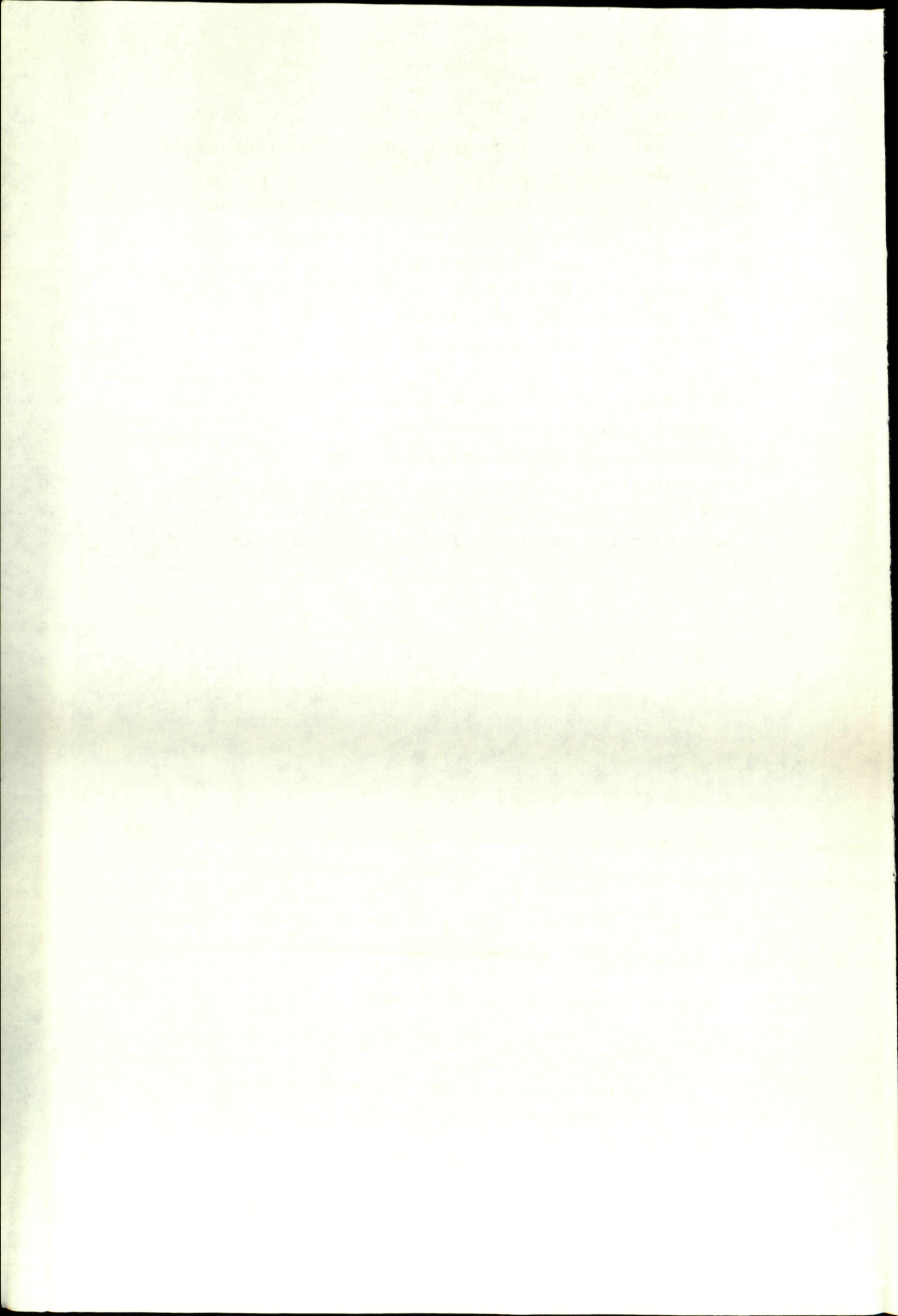
work done in the various departments.

Hoofdstuk IV	76
Detectie en bestrijding van olieverontreiniging	
4.1. Detectie van olievlekken	76
4.2. De bestrijding van de olieverontreiniging	80
4.3. Bestrijdingstechnieken	82
4.3.1. Verwijderen van olie uit het wrak	82
4.3.2. Het mechanisch verwijderen van olie	82
4.3.2.1. Het bijeenhouden van de olie	82
4.3.2.2. Oliekerende schermen in havens	87
4.3.2.3. Chemische oliekeringen	89
4.3.2.4. Het verwijderen van de olie	91
4.3.3. De dispergeermethode	100
4.3.4. De verbrandingsmethode	103
4.3.5. De bezinkingsmethode	104
4.3.6. Oliebestrijding op de kust	104
4.4. Organisatie van de oliebestrijding	105
Besluit	106
Hoofdstuk V	108
Internationale wetgeving inzake verontreiniging	
5.1. IMCO	108
5.2. Huidige wetgeving : OILPOL 54	109
5.3. De amendementen van 1971	112
5.4. De verantwoordelijkheid voor schade door verontreiniging	113
5.5. De toekomst : MARPOL 73	115
5.5.1. Bepalingen van het verdrag en het protocol	116
5.5.2. Het SOLAS 1974 Protocol	119
5.6. Richtlijnen van de Europese Gemeenschap	120
Besluit	123
Slotbeschouwing	124
Referenties	125



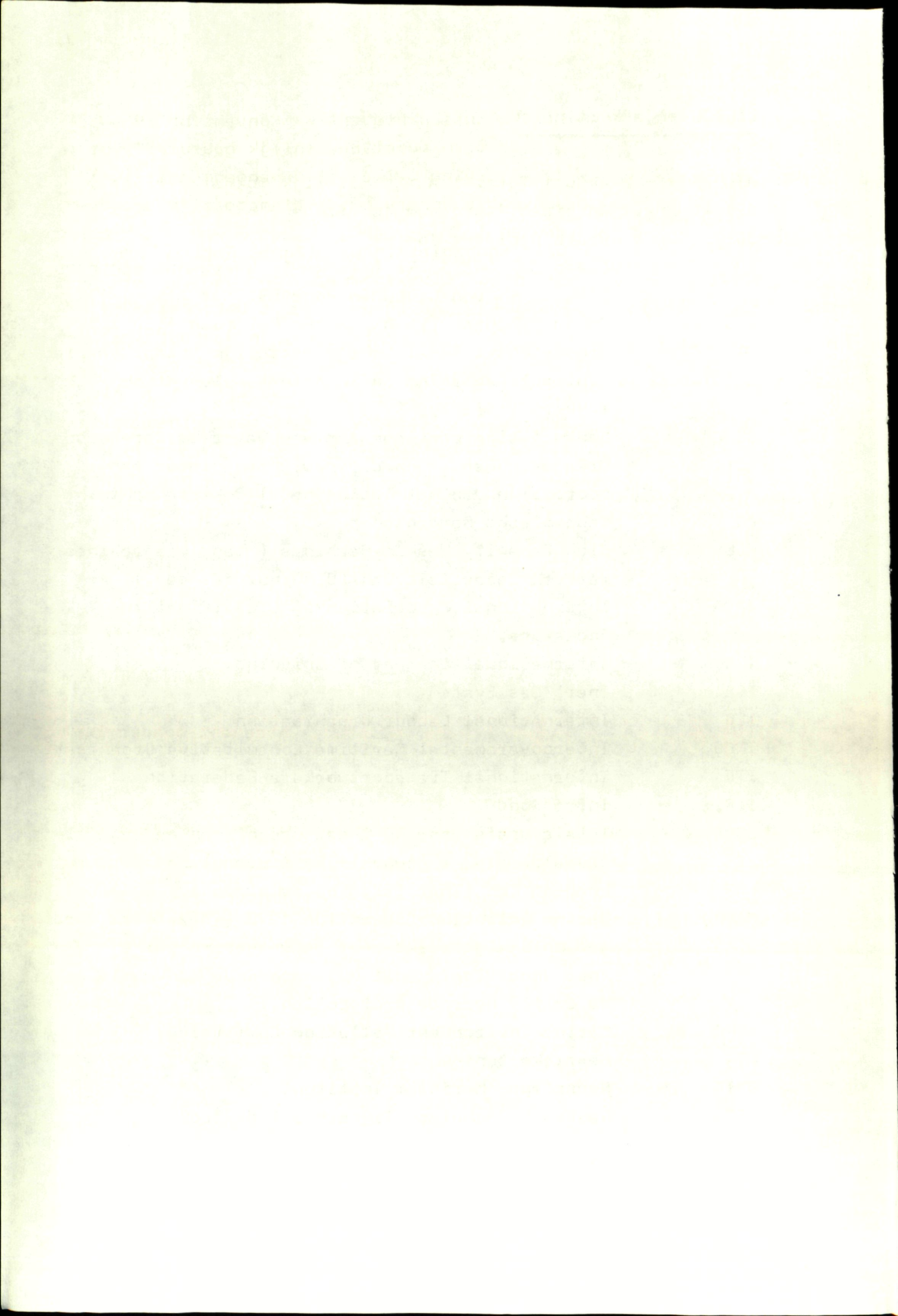
Bijlagen	
1. Steekkaarten met bepalende factoren voor de aanpak van een milieuramp.	130
2. Voorbeeld van moderne ladingsbehandelingsapparatuur	133
2 a. Sloptank design mt Maasslot/Maassluis	135a
3. Form of oil record book	136
4. Requirements relating to tank arrangements and to the limitation of tank size.	144
5. 1973 Marine pollution convention - annex 1 List of oils.	146
6. International oil pollution prevention certificate	147
7. Checklist voor tankschepen	152
8. Overzicht van compensatieregelingen	153
9. Vergelijking tussen OILPOL 1954 en MARPOL 1973	155
10. 1973 IMCO convention equipment requirements and design construction standards for oil pollution and control	158
 Bibliografie	 159



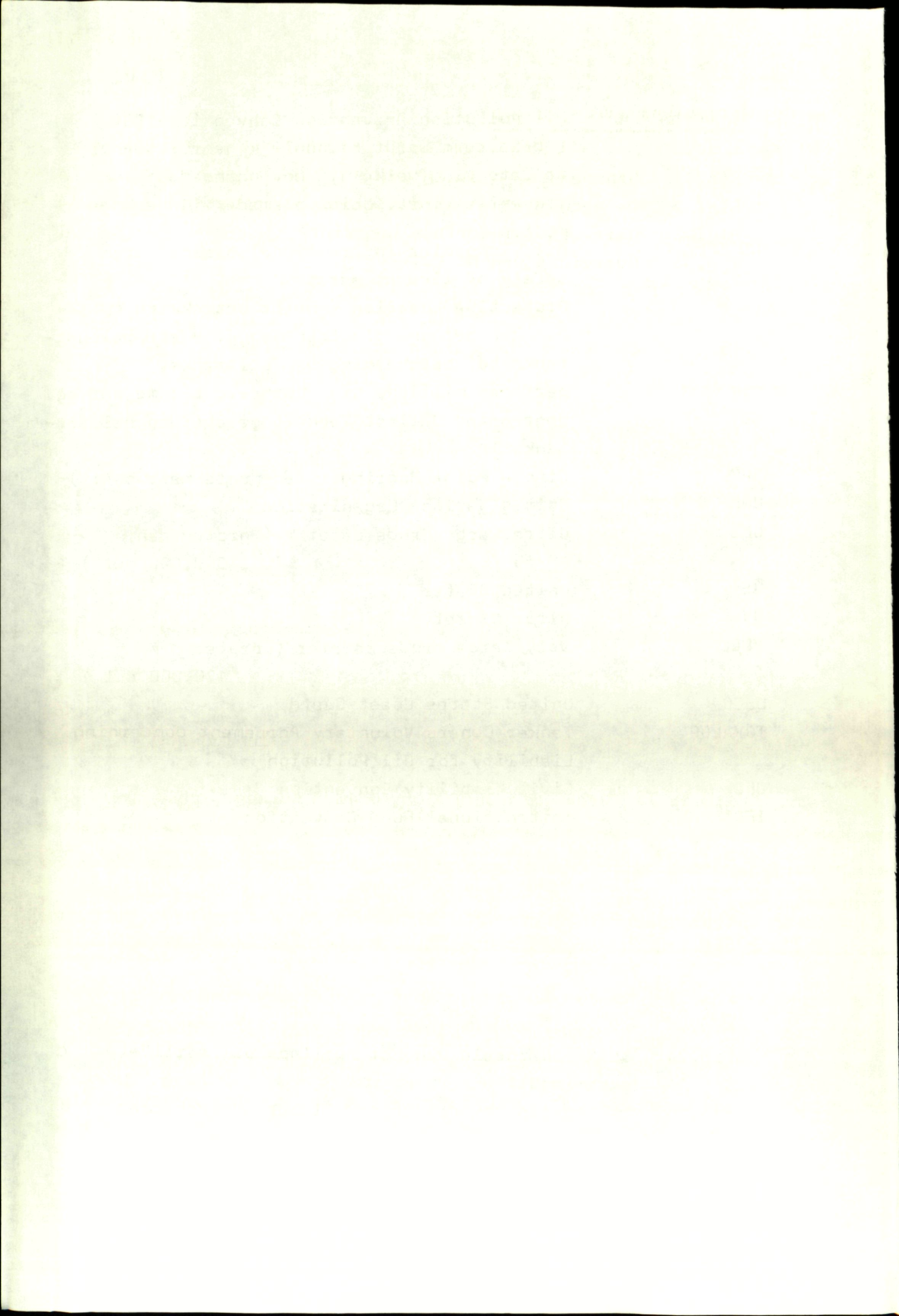


Lijst van afkortingen

ATL	Actual Total loss (feitelijk totaal verlies)
API	American Petroleum Institute
BRT	Bruto Register Ton
CBT	Clean Ballast Tanks (Tanks in bestaande schepen voorbehouden voor ballast)
COW	Crude Oil Wash (tank wassen met ruwe olie)
CTL	Constructive Total Loss (wettelijk totaal verlies)
CRISTAL	Contract Regarding on Interim Supplement to Tanker Liability.
CONCAWE dwt	Conservation of Clean Air and Water Wester-Europe draagvermogen. Som der gewichten die er aan boord zijn van het ledige bedrijfsklare schip.
EG	Economische Gemeenschap
HCWS	High Capacity Washing Machines (tank wasmachines met een capaciteit van 60 m ³ /uur of meer.)
IACS	International Association of Classification Societies.
ICS	International Chamber of Shipping
IGS	Inert Gas System
ILO	International Labour Organisation
IMCO	Intergovernmental Maritime Consultative Organisation
ITF	International Transportworkers Federation
I.R.	Infra Rood
LD 50	letale dosis voor 50 % der organismen na een wel- bepaalde tijd (gewoonlijk 96 uren)
LOT	Load on Top (het laden op de slops)
MARPOL 73	Marine Pollution Convention 1973 (deze term wordt gewoonlijk gebruikt voor de wetgeving welke moet voortvloeien uit bovengenoemde conventie en de er bij horende protocollen.)
MEPC	Marine Environment Pollution Committee
MT	Metrieke ton
NMI	Nederlands Maritiem Instituut
NTT	Nautisch Technisch Tijdschrift de Zee



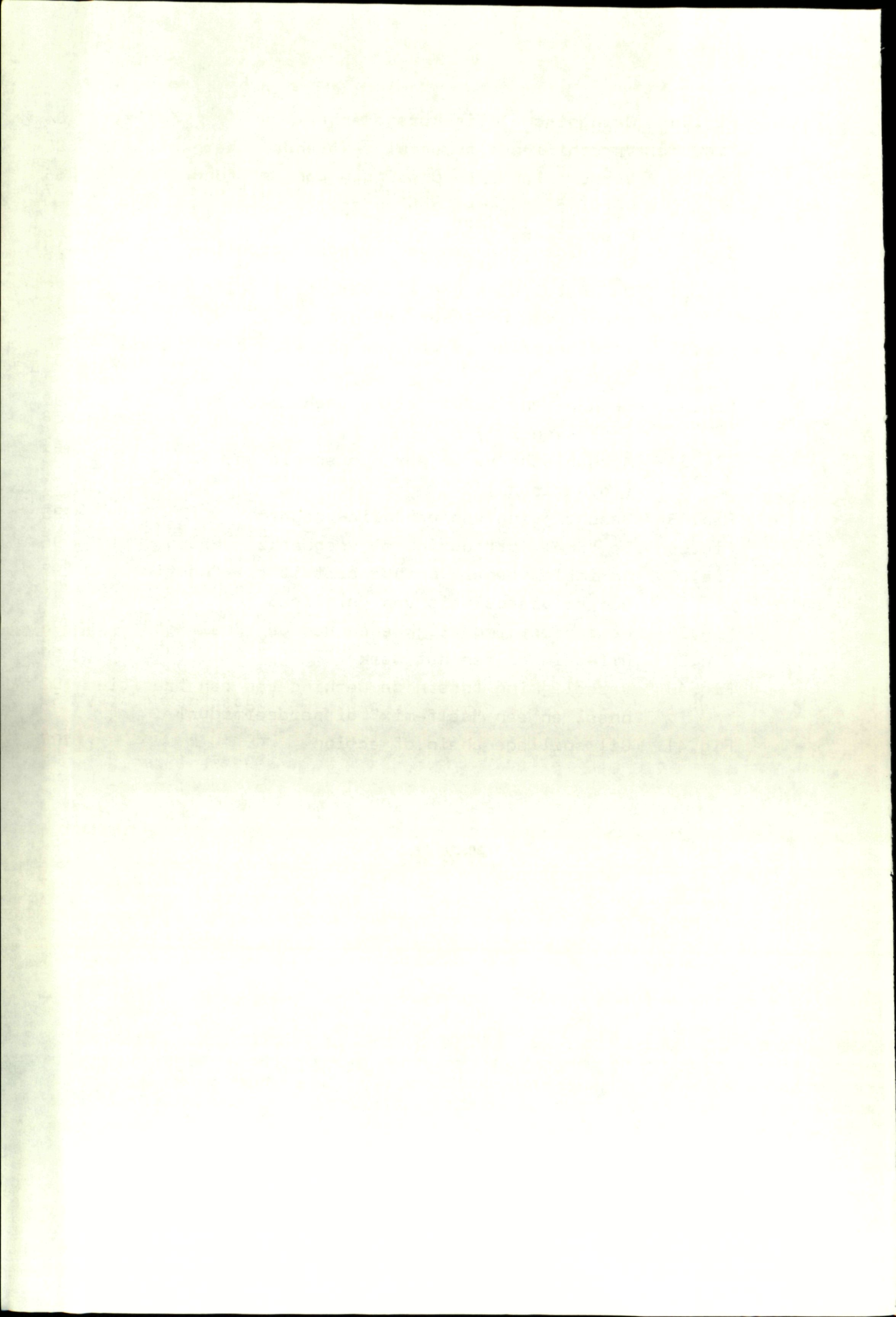
OILPOL 54	Oil Pollution Prevention Convention 1954 (deze term wordt gewoonlijk gebruikt voor de wetgeving welke uit bovengenoemde conventie voortvloeide alsmede zijn amendementen)
OCIMF	Oil Companies International Marine Forum
SOLAS	Safety of live at sea.
PL	Protective Location (heeft betrekking op het beschermend plaatsen van de vaste ballast-tanks ter bescherming van olietanks.)
ppm	part per million, bij voorbeeld : 1 mg per kg.
SBT	Segregated Ballast Tanks (gescheiden ballast-tanks)
SPM	Single Point Mooring (één punts meer boei)
UNO	United Nations Organisation
ULCC	Ultra Large Crude Carrier (groter dan 300.000 dwt)
US	United States
UV	Ultra Violet
VLCC	Very large crude carrier (groter dan 170.000 dwt)
USCG	United States Coast Guard
TOVALOP	Tanker Owners Voluntary Agreement concerning Liability for Oil Pollution
CLC	Civil Liability Convention
IFC	International Fund Convention



Lijst van illustraties.

Fig. 1	Bronnen van olie in zee	blz.	4
Fig. 2	De natuurlijke afbraak van olie op water		14
Fig. 3	Olie-water interface detector		21
Fig. 4	Overzicht van het LOT-systeem		22
Fig. 5	De LOT-cyclus in de praktijk		23
Fig. 6	Verbeterde sloptank		25
Fig. 7	Ontwerpen van verbeterde sloptanksystemen		28
	Multistage cascade & laminar flow system		
Fig. 8	Stromingsbaan van oliepartikeltjes in water		29
Fig. 9	Recirculatiesysteem : het wassen in gesloten circuit.		29
Fig.10	Blokschema's van verschillende tankwas procedures		30
Fig.11	Het C.O.W. systeem		35
Fig.12	C.O.W. systeem. Trapsgewijs wassen van cargotanks		36
Fig.13	Voorbeeld van een vaste tankswasinstallatie		39
Fig.14	Overzicht van SBT-systemen		43
Fig.15	De extra safety van Duokleen tankers		44
Fig.16	Olie/water afscheider		46
Fig.17	Principe-schets van fluorescent luminosity methode		49
Fig.18	Accidentele lozing ingedeeld volgens scheeps-grootte		54
Fig.19	Jaarlijkse accidentele lozing ingedeeld volgens de plaats van het ongeval		55
Fig.20	Oorzaken van tankerongevallen		60
Fig.21	Grote schepen verminderen de verkeersdrukte op zee		62
Fig.22	Voorbeeld van verkeersgeleidingssysteem		72
Fig.23	UV-foto van het "wallops oil spill"-experiment		77
Fig.24	SLAR-radarbeeld van het "wallops oil spill"-experiment		79
Fig.25	De nadelen van drijvende oliekerende schermen		83

Fig.26	Mechanisch olie-kerend scherm	blz.	84
Fig.27	Verschillende types olie-kerende schermen		85
Fig.28	Verschillende toepassingen van de "funnel" verwijderingsmethode op zee		86
Fig.29	Pneumatische boom		88
Fig.30	Water spray barrier		88
Fig.31	De bestrijding van olieverontreiniging door middel van het "Herder"-proces		89
Fig.32	Werkingsprincipe van een chemisch olie-kerend middel		90
Fig.33	Mechanische verwijderingstechnieken (stationair)		92
Fig.34	Mechanische verwijderingstechnieken (dynamisch)		93
Fig.35	Beschrijving van een olie-veegarm		95
Fig.36	De "Smal Agt" bezig met veegwerkzaamheden		96
Fig.37	Maximale veegarm pompcapaciteit als functie van de viscositeit van de olie		97
Fig.38	De separatiemogelijkheden van de "Smal Agt"		98
Fig.39	Oil-skimmer aan het werk		99
Fig.40	Vergelijking tussen de werking van een traditioneel en een "self-mix" disperseermiddel		102
Fig.41	Oil spillage chain of action		107



Lijst van tabellen.

Tabel 1	Belangrijkste tankerongevallen uit de laatste 15 jaar	blz. 7
Tabel 2	De eigenschappen van diverse aardolie-soorten	10
Tabel 3	Veranderingen van de eigenschappen van Ekofisk olie ten gevolge van verdamping	12
Tabel 4	Totaal in zee geloosde olie bij verschillende tankwasprocedures	31
Tabel 5	Resultaten van ballaststalen	38
Tabel 6	Delay calculation Esso Copenhagen	41
Tabel 7	Ernstige ongevallen met tankers (1972-1976)	56
Tabel 8	Percentage ongevallen per tonnenmaat-groep t.o.v. het percentage van de risicolopende tankers in die groep	57
Tabel 9	Ongevallen per tonnenmaat-groep in percentages van het totaal aantal jaarlijkse ongevallen	57
Tabel 10	Ongevallen per leeftijdsgroep; percentage van het totaal aantal jaarlijkse ongevallen	58
Tabel 11	Percentage ongevallen per leeftijdsgroep t.o.v. het percentage tankers van die groep	58
Tabel 12	Ongevallen geregistreerd per vlaggestaat in percentage van het jaarlijks aantal ongevallen	59
Tabel 13	Percentage ongevallen per vlag tegenover het percentage van de wereldvloot	59

INLEIDING

In maart 1967 strandde de Liberiaanse tanker Torrey Canyon op één van de Seven Stones nabij de Scilly Eilanden.

Ongeveer 120.000 ton olie kwam in zee terecht.

Elf jaar later werd dit triest record gebroken door de Amoco Cadiz. 330.000 ton ruwe olie besmeurde de Bretoense kust.

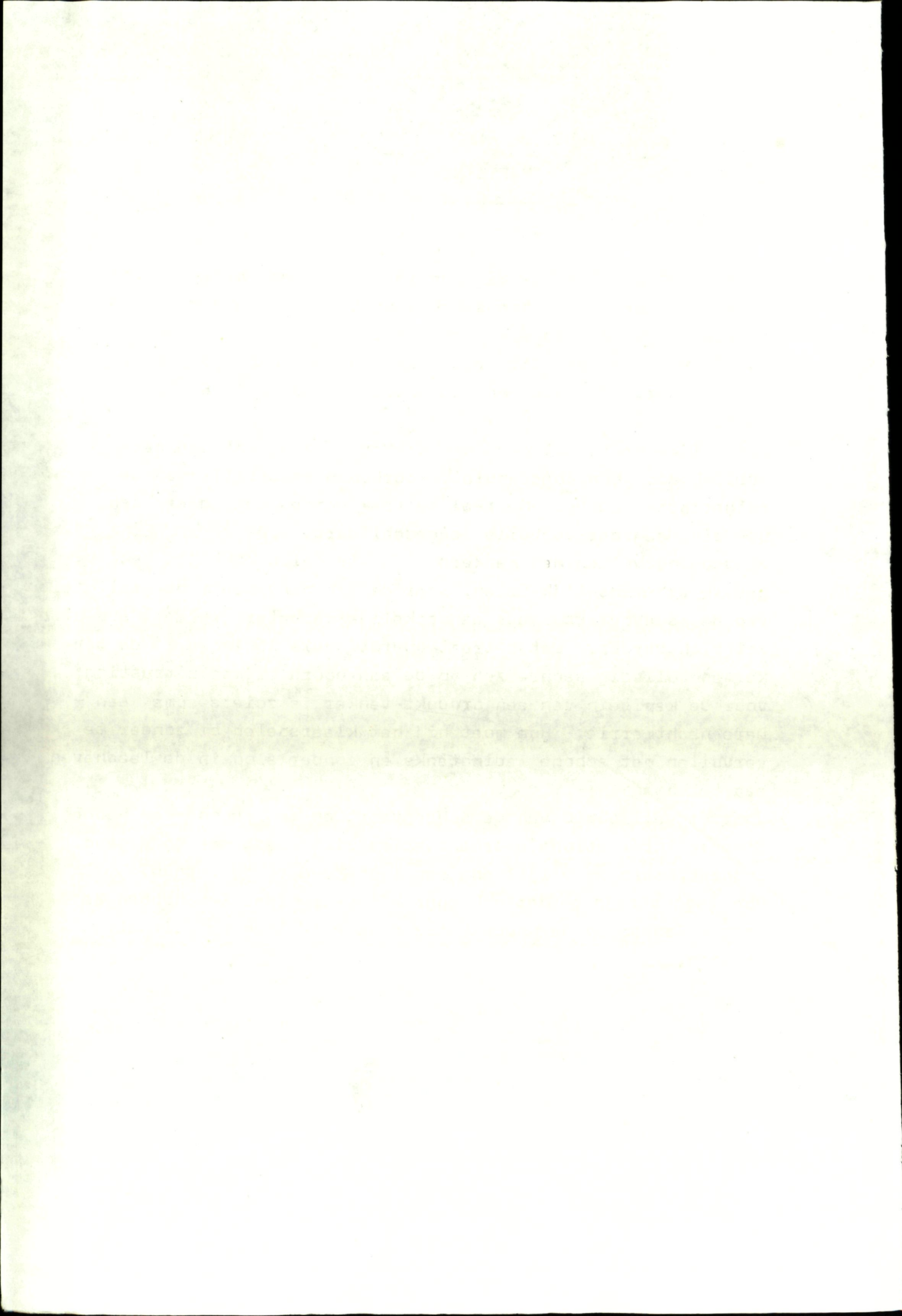
Dergelijke grote milieurampen wekken de aandacht van het publiek door hun spectaculair voorkomen en omwille van de esthetische schade. Maar al te vaak worden de tankers dan ook als de grote vervuiler afgeschilderd.

Scheepsongevallen met tankers zijn misschien dikwijls het gevolg van menselijk falen, maar de techniek heeft de veiligheid van de scheepvaart reeds aanmerkelijk verbeterd en deze evolutie zet zich verder. Wat betreft operationele lozingen is de tankerman volledig aangewezen op de aan boord zijnde uitrusting; voor de kapitein van een produkt-tanker is zoiets soms een ware nachtmerrie. Hoe moet hij het klaarspelen om zonder te vervuilen met schone ladingtanks en zonder slop in de laadhaven aan te komen?

Voor de veiligheid van de scheepvaart en een schone zee hebben diverse internationale organisaties zich reeds met goed gevolg ingezet, maar er blijft nog een lange weg af te leggen.

Hoe tegenstrijdig het ook moge klinken, misschien hebben de Torrey Canyon en de Amoco Cadiz de wereld toch een dienst bewezen.





HOOFDSTUK I

DE VERONTREINIGING VAN DE ZEE DOOR OLIE

1.1. Probleemstelling

Pollutie dateert niet enkel van onze tijd. In vroegere tijden reeds gebruikten de mensen de rivieren om zich van hun afval te ontdoen. Pollutie zou men dan ook eenvoudigst kunnen bepalen als het introduceren, door de mens, van vreemde stoffen (afval, afvalwater, gassen, lawaai) in de natuur. Van echte pollutie kan men pas spreken als deze afvalstoffen door de natuur niet kunnen geassimileerd worden; de oorzaak daarvan kan zowel in de aard van het produkt liggen als in de hoeveelheid.

De oorzaak voor de onrustbarende toename van de verontreiniging kan rechtstreeks toegeschreven worden aan de exponentiële groei van de wereldbevolking, die in de voorbije honderd jaar gepaard ging met een enorme industriële expansie. Daarbij kwam dat men op het einde van de negentiende eeuw overschakelde van milieuvriendelijke energiebronnen zoals wind, naar fossiele, verontreinigende energiebronnen.

De aldus ontstane problematiek heeft betrekking op onze gehele omgeving : voedsel, ruimtelijke ordening, bodem, water, lucht, oceaan en klimaat. Deze sectoren staan ook nog met elkaar in wisselwerking. Een groep experts definieerden marine pollutie als volgt :

"Introduction by man, directly or indirectly, of substances or energy into the marine environment, resulting in such deleterious effects as harm to living resources; hazard to human health, hindrance to marine activities including fishing, impairing the quality for the use of sea water, and reduction of amenities." (1)

Naast industrieel en huishoudelijk afval, radioactieve stoffen en metalen, is olie één van de voornaamste verontreinigers van het marine milieu. Men schat dat 5 à 10 % van de olie-productie op één of andere manier in zee terecht komt. (2)

Alhoewel tankers bijna de helft van het wereldtransport voor (3) hun rekening nemen, zijn zij niet de enige vervuilers in de scheepvaart. Een uitgebreid onderzoek naar de verontreiniging van de zee door olie heeft uitgewezen dat slechts een klein deel van die vervuiling het gevolg is van lozingen door tankers. Veel grotere hoeveelheden zijn afkomstig van natuurlijke sijpelingen, stedelijk en industrieel afval en oppervlakte-afwatering. Niettemin moeten ook de tankerreders terdege rekening houden met de steeds zwaardere eisen die de samenleving stelt op het gebied van veiligheid en milieu.

Het doel van deze scriptie is dan ook na te gaan hoe men operationele lozingen volledig kan vermijden, en op welke manier men accidentele lozingen tot een minimum kan herleiden en hun gevolgen efficiënt kan bestrijden.

Figuur 1 toont ons het aandeel van de verschillende verontreinigingsbronnen der oceanen.

- ongevallen met tankers	0,2 milj. ton of 3,3 %
- tankreiniging	1,33 milj. ton of 21,8 %
- andere scheepvaartactiviteiten	0,6 milj. ton of 9,8 %
- offshore productie	0,08 milj. ton of 1,3 %
- stedelijk en industrieel afval	0,8 milj. ton of 13 %
- oppervlakte afwatering	1,9 milj. ton of 31,1 %
- atmosfeer	0,6 milj. ton of 9,8 %
- natuurlijke sijpelingen	0,6 milj. ton of 9,8 %

1. The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work during the year.

2. The second part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

3. The third part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

4. The fourth part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

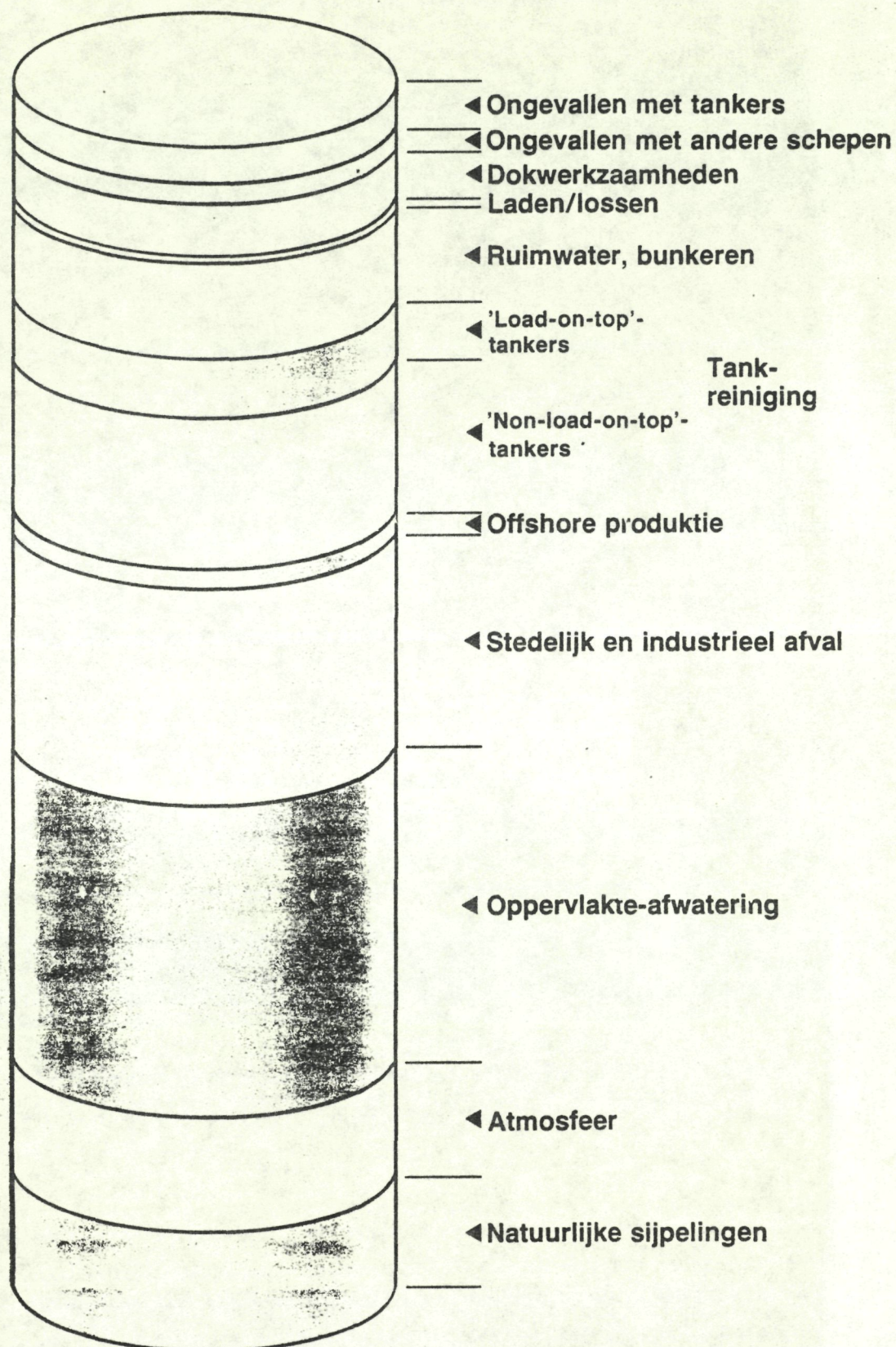
5. The fifth part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

6. The sixth part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

7. The seventh part of the report deals with the results of the work during the year and the progress of the work during the year.

Bronnen van olie in zee

FIG.1



**Totaal per jaar
6,1 miljoen ton**

Ontleend aan:
Petroleum in the Marine Environment.
National Academy of Sciences, 1975

THE HISTORY OF THE

The history of the world is a long and tedious story, but it is one that is full of interest and variety. It is a story of the human race, of its struggles, its triumphs, and its failures. It is a story of the great empires, the great wars, and the great discoveries. It is a story of the human mind, of its power, its limitations, and its potential. It is a story of the human heart, of its joys, its sorrows, and its hopes. It is a story of the human spirit, of its strength, its weakness, and its resilience. It is a story of the human race, of its past, its present, and its future. It is a story of the human condition, of its complexity, its beauty, and its mystery. It is a story of the human experience, of its richness, its diversity, and its unity. It is a story of the human world, of its wonders, its dangers, and its possibilities. It is a story of the human journey, of its challenges, its rewards, and its meaning. It is a story of the human quest, of its goals, its obstacles, and its triumphs. It is a story of the human search, of its questions, its answers, and its discoveries. It is a story of the human pursuit, of its dreams, its aspirations, and its achievements. It is a story of the human struggle, of its battles, its victories, and its defeats. It is a story of the human fight, of its courage, its fear, and its hope. It is a story of the human war, of its violence, its peace, and its justice. It is a story of the human love, of its passion, its devotion, and its sacrifice. It is a story of the human life, of its birth, its growth, and its death. It is a story of the human soul, of its essence, its nature, and its destiny. It is a story of the human spirit, of its power, its limitations, and its potential. It is a story of the human heart, of its joys, its sorrows, and its hopes. It is a story of the human mind, of its power, its limitations, and its potential. It is a story of the human race, of its struggles, its triumphs, and its failures. It is a story of the human world, of its wonders, its dangers, and its possibilities. It is a story of the human journey, of its challenges, its rewards, and its meaning. It is a story of the human quest, of its goals, its obstacles, and its triumphs. It is a story of the human search, of its questions, its answers, and its discoveries. It is a story of the human pursuit, of its dreams, its aspirations, and its achievements. It is a story of the human struggle, of its battles, its victories, and its defeats. It is a story of the human fight, of its courage, its fear, and its hope. It is a story of the human war, of its violence, its peace, and its justice. It is a story of the human love, of its passion, its devotion, and its sacrifice. It is a story of the human life, of its birth, its growth, and its death. It is a story of the human soul, of its essence, its nature, and its destiny.

1.2. Historiek

De geschiedenis van de vervuiling door tankers begint in 1886, wanneer de eerste echte tanker, de Glückauf, te water gelaten wordt. Het schip ging in 1893 verloren door stranding.

Na de eerste wereldoorlog werd de olievervuiling voor het eerst gezien als een milieuprobleem, vooral in de havens, toen steeds meer schepen olie als brandstof gingen gebruiken. In Engeland resulteerde deze bezorgdheid in de "Oil in navigable waters act, 1922" die echter eerst in 1923 van kracht werd. Deze wet voorzag evenwel alleen in het verbod olie te lozen binnen de territoriale wateren.

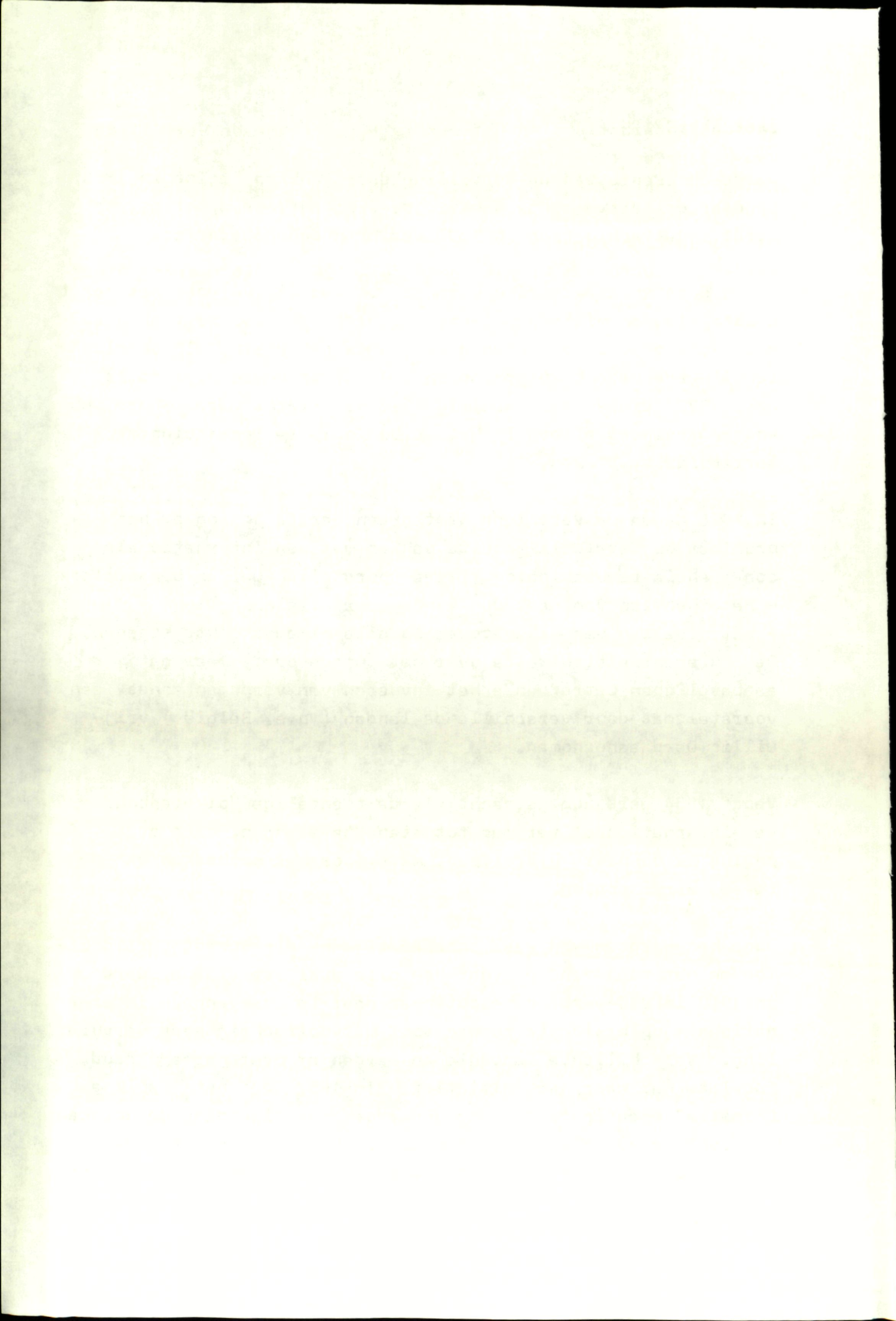
In 1926 deden de Verenigde Staten een eerste poging om het probleem op wereldvlak aan te pakken met een internationale conferentie te Washington. Twee voorstellen werden behandeld:

- Het invoeren van verboden zones voor olielozing.
- Het plaatsen van separatoren op alle oliegestookte schepen.

De conferentie struikelde over het tweede punt, maar gaf aanbevelingen betreffende het invoeren van verboden zones, een voorstel dat door verschillende landen (o.a. België) vrijwillig werd aangenomen.

Vanaf 1934 werd nog getracht via de toenmalige Volkerenbond een internationaal verdrag tot stand te brengen, maar deze poging is op niets uitgelopen, mede door het uitbreken van de tweede wereldoorlog.

Door het vergaan van veel schepen tijdens die tweede wereldoorlog en het toenemend vervoer van olie over zee daarna, werd in 1950 in UNO-verband besloten er naar te streven een internationale oplossing te zoeken voor de voortschrijdende vervuiling. Verschillende landenleden werden er over geraadpleegd. Engeland nam weer het initiatief. In 1952 werd het "Faulkner Committee" opgericht, die een onderzoek instelde naar de oorzaken en gevolgen van olieverontreiniging. Het rapport dat deze werkgroep in 1953 publiceerde, was de rechtstreekse aanleiding



tot de "Internationale conferentie betreffende de vervuiling van de zee door olie" in 1954.

Aan deze conferentie namen 42 landen deel, waaronder België en Nederland. Er werd een verdrag opgesteld : "The international Convention for the prevention of pollution of the sea by oil, 1954". werd van kracht op 26 juli 1958. Dit verdrag bleef onder toezicht van de Engelse regering tot 1959, in dat jaar verkreeg de IMCO internationale status en nam de administratie van het verdrag over. Hoewel dit verdrag enkel betrekking had op verontreiniging, betekende het een start voor een internationale politiek ter voorkoming van marine pollutie.

De doorbraak kwam er in de zestiger jaren toen enkele grote milieurampen de aandacht kregen. Twee van deze gevallen vonden als het ware plaats voor de deur van beroemde instellingen voor oceanografisch onderzoek en betekenden de aanvang van een uitgebreide studie naar de gevolgen van oliepollutie. (4)

Deze rampen brachten nog meer problemen. Wie was aansprakelijk voor de aangerichte schade? Wie ging de schade vergoeden? Hoe moesten de kuststaten dergelijke problemen aanpakken? De conferenties die in 1969 en 1971 te Brussel gehouden werden, resulteerden in volgende verdragen :

- Internationaal verdrag inzake het optreden in volle zee bij ongevallen die olieverontreiniging kunnen veroorzaken.
- Internationaal verdrag inzake aansprakelijkheid voor schade door verontreiniging.
- Internationaal verdrag inzake de totstandkoming van een internationaal fonds ter schadeloosstelling van verontreiniging.

Ondertussen werd ook duidelijk dat het verdrag van 1954 met de wijzigingen van 1962, 1969 en 1971 niet de oplossing gaf om de algehele vervuiling van de zee door schepen tegen te gaan. Deze bewustwording culmineerde in het najaar van 1973 tot de "Internationale conventie ter voorkoming van verontreiniging door schepen."

De IMCO-conferentie van februari 1978 betreffende "Tanker safety and pollution prevention" heeft aangetoond dat men nu ook de oorzaken van die milieurampen daadwerkelijk wil gaan bestrijden.

De noodzaak daarvan illustreert onderstaand lijstje.

Tabel 1 Belangrijke tankerongevallen uit de laatste 15 jaar

<u>Schip</u>	<u>Oorzaak</u>	<u>Olie in zee</u>	<u>Plaats</u>
Torrey Canyon	stranding	119.328 MT.	Cornwall
Metula	stranding	56.000 MT.	Straat Magelaan
Jacob Maersk	stranding	100.000 MT.	Spanje
Urquiola	stranding	95.000 MT.	La Coruna
Amoco Cadiz	stranding	330.000 MT.	Finisterre
Venail/Venpet	aanvaring	26.000 MT.	Cape St Francis
Argo Merchant	stranding	10.000 MT.	Nantucket shoal
Arrow	stranding	30.000 MT.	Chedabucto Bay
			Nova Scotia
Wafra	stranding	30.000 MT.	Cape Agulas

1.3. De eigenschappen van petroleum

Ruwe olie is een complex mengsel van koolwaterstoffen met kleine hoeveelheden zwavel, zuurstof, stikstof en sporen van anorganische en organometallieke oorsprong.

Aardolie en de derivaten hebben uiteenlopende chemische en fysische eigenschappen. Deze verschillen naargelang het produkt en de ontginningsplaats. Zij zijn bepalend voor het vervuilen effect en voor de toe te passen reinigingstechnieken.

1.3.1. Scheikundige eigenschappen

Scheikundig gezien kunnen we petroleum onderverdelen in drie soorten koolwaterstoffen.

- Enerzijds zijn er de verzadigde koolwaterstoffen of alkanen. Het zijn rechtlijnige ketens die slechts uit de elementen koolstof en waterstof zijn opgebouwd.

Bij de meeste organische produkten geldt dat zij een hoger kookpunt hebben en minder vluchtig zijn naarmate ze meer koolstofatomen per molecule bevatten.

Alkanen met laag kookpunt veroorzaken anesthesie bij lage concentratie en veroorzaken schade aan levende cellen, wat vooral bij lagere diersoorten nefast is.

Alkanen met hoog kookpunt zijn een natuurlijk produkt van de normale levensprocessen en worden in alle zeeorganismen teruggevonden. De alkanen met hoog kookpunt, die, in aardolie aangetroffen worden, zijn normaal niet toxisch. Zij kunnen wel stofwisselingsprocessen belemmeren.

- De alkenen zijn onverzadigde koolwaterstoffen, eveneens met rechtlijnige structuur. Qua eigenschappen liggen ze tussen de alkanen en de aromaten in. Zij komen niet voor in ruwe olie, maar in bepaalde geraffineerde produkten.
- Tenslotte zijn er de aromaten, onverzadigde koolwaterstoffen met cyclische structuur. De aromaten met laag kookpunt worden beschouwd als de meest toxische componenten van olie. Zij komen in alle petroleumprodukten voor en zijn betrekkelijk goed oplosbaar in water. Reeds bij lage concentraties hebben zij een dodelijk effect op de organismen in zee. Van de polycyclische aromaten met hoger kookpunt wordt vermoed dat ze een giftige werking hebben op lange termijn en bovendien is het bewezen dat ze kankerverwekkend zijn. (5)

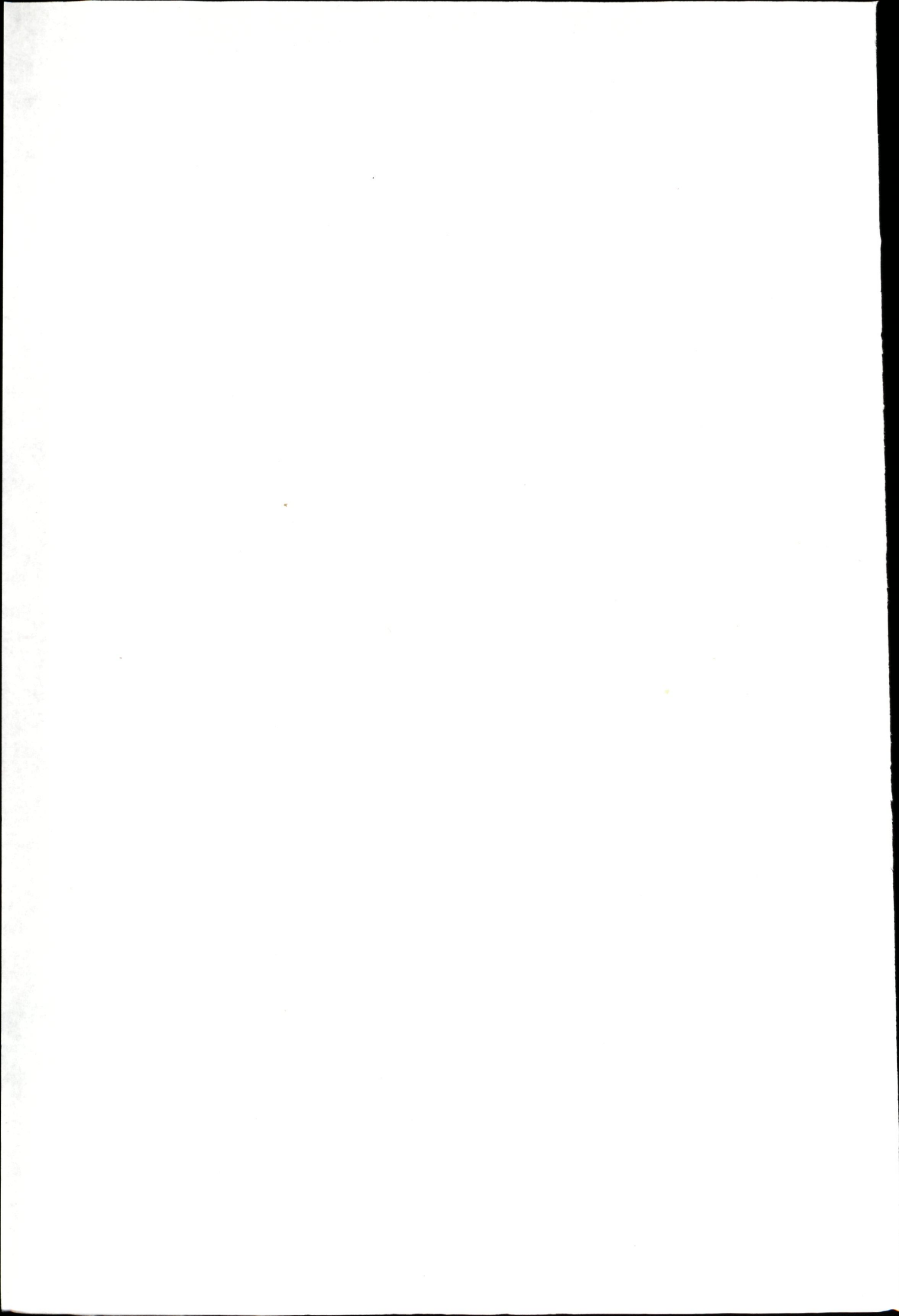
1.3.2. Fysische eigenschappen.

De fysische eigenschappen kunnen ons vooral leren hoe de olie zich bij een eventuele lozing in zee zal gedragen.

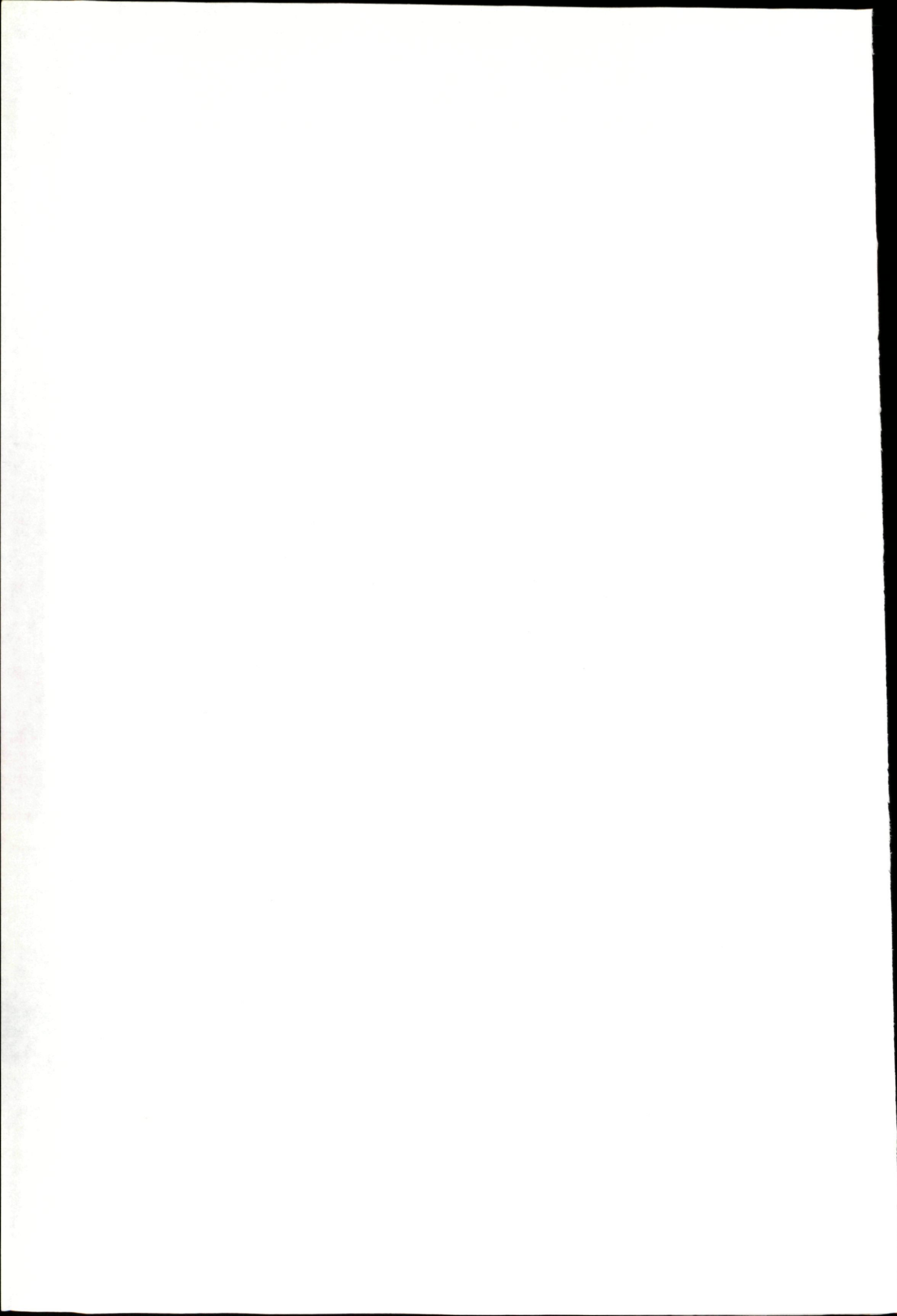
We onderscheiden :

- De viscositeit : de weerstand welke een vloeistof biedt tegen het afvloeien.

De viscositeit van olie hangt voornamelijk af van de verhouding tussen de erin aanwezige zwaardere en lichtere fracties en van de temperatuur. De viscositeit is omgekeerd evenredig met de temperatuur. Zij is bepalend voor de snelheid waarmee de olie zich zal uitspreiden, haar kleverigheid en de snelheid waarmee ze verpompt kan worden.



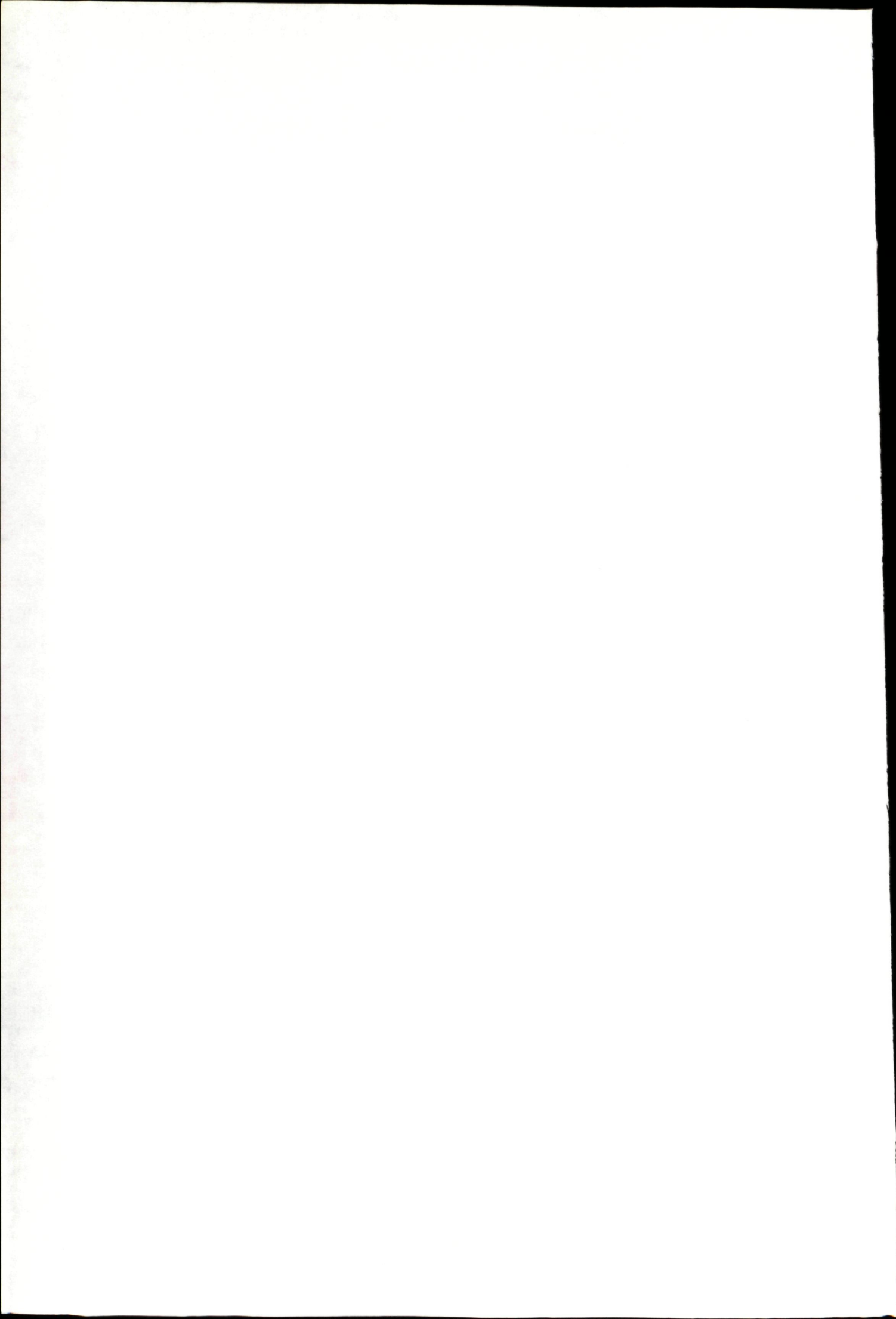
- De oppervlaktespanning : deze wordt bepaald door de cohesiekrachten die de moleculen aan de oppervlakte van een vloeistof op mekaar uitoefenen.
Samen met de viscositeit beïnvloedt de oppervlaktespanning de snelheid waarmee de olie zich over het water zal uitspreiden. Lichtere oliesoorten hebben een kleinere oppervlaktespanning.
Ook zij is omgekeerd evenredig met de temperatuur.
- Oplosbaarheid : bepaalt de maximum hoeveelheid van een olie die bij een bepaalde temperatuur in een eenheid vloeistof kan oplossen.
De oplosbaarheid van koolwaterstoffen in water is doorgaans zeer klein (minder dan 5 ppm). Ondanks het feit dat het hier slechts om betrekkelijk geringe hoeveelheden gaat, is het gedeelte , dat in zeewater oplost zeer belangrijk, omwille van haar potentiële toxiciteit voor de zeeorganismen.
- Stolpunt : bepaalt de temperatuur waarbij de olie vast wordt. Bij ruwe olie ligt het stolpunt tussen +32 en - 57 graden Celsius.
- Vlampunt : bepaalt de laagste temperatuur waarbij het produkt voldoende gas vrijgeeft om met de aanwezige buitenlucht een ontvlambaar gas-lucht mengsel te vormen.
Lichtere stookolieprodukten en ook ruwe olie die deze lichtere fracties nog bevat, zijn licht ontvlambaar en kunnen bij oliebestrijding aldus gevaar opleveren.
- Densiteit : de verhouding van het gewicht van een volume olie tot die van een gelijk volume water. Ook dit is van belang voor het dispersievermogen van de olie. Bijna alle petroleumsoorten hebben een densiteit kleiner dan 1 en zullen dus op het water gaan drijven. Nochtans, naarmate de lichtere fracties verdampen, zal de densiteit toenemen, en in bepaalde gevallen kan deze zelfs groter dan één worden. Met andere woorden, er zal in dat geval bezinking optreden.



Tabel 2

De eigenschappen van diverse aardoliesoorten. Bron: Environment Canada.

HERKOMST		Noordzee Iran		Mexico	Nigeria	Venezuela	Saudi Arabie	Kuwait
SOORT OLIE		Ekofisk	Iranian Light	Isthmus	Nigerian Light	Bachaquero	Arabian Light	Kuwait
<u>Eigenschappen</u>								
Densiteit	bij 15°C	0,847	0,854	0,860	0,828	0,978	0,851	0,869
Viscositeit	cS 38°C	4,9	6,2	6	3,1	1121	6,1	10,5
Stolpunt	°C	-12	-15	-36	3	-20	-21	-21
Zwavelgehalte	gew.%	0,18	1,4	1,56	0,076	2,4	1,1	2,54
<u>Kookpunten</u>								
tot 71°C	gew.%	6,5	5,5	3,5	4	2	8	5,5
71°C-200°C	gew.%	26,5	25	24,5	28	9	26	22,5
200°C - 300°C	gew.%	20	17	18	30	12	20,5	15
Meer dan 300°C	gew.%	47	52,5	54	38	77	45,5	57



1.4. Het gedrag van koolwaterstoffen in het marine milieu

De zojuist beschreven chemische en fysische eigenschappen bepalen in grote mate de manier waarop de olie zich bij lozing in zee zal gedragen. Daarnaast spelen ook klimaat en heersende weersomstandigheden een rol.

1.4.1. Uitspreiding

Bij een olielozing heeft de olie over het algemeen de neiging zich als een kleed over het water uit te spreiden. De zeldzame uitzonderingen daarop zijn de produkten met een soortelijk gewicht groter dan water en deze met een stolpunt dat hoger ligt dan de temperatuur van het omringende water. In dat geval zullen zich teermassa's vormen.

In een eerste fase van die uitspreiding (bij het uitstromingspunt) speelt de densiteit een belangrijke rol en is de snelheid waarmee de olievlek zich openspreidt proportioneel met de hoeveelheid geloosde olie.

In een tweede stadium wordt de oppervlaktespanning de bepalende factor en de olievlek spreidt zich als een dunne film over het wateroppervlak uit.

Onderzoeken hebben uitgewezen dat - bij afwezigheid van wind, stroming, golfbeweging - de olievlek diameter toeneemt volgens $t^{\frac{3}{4}}$ en dat we een evenwichtsoppervlak (A) bekomen dat functie

is van het volume verspilde olie (V) volgens : $A = f(V^{\frac{3}{4}})$ (6)

1.4.2. Verplaatsing

Een olievlek gaat zich verplaatsen in ongeveer dezelfde richting en zin als het oppervlaktewater. Normaal volgt deze de algemene stroming en is aldus ook afhankelijk van de overheersende winden en Corioliskracht.

Krachtige wind zal echter een overheersende invloed hebben op het oppervlaktewater. Stormwind die blaast in een richting tegengesteld aan de algemene stroming kan dan ook een olievlek tegen stroom doen verplaatsen. Bovendien constateerde men dat windsnelheden van 5 Beaufort en meer de olievlek in lange slierten zal doen uiteenrafelen.

1.4.3. Evaporatie

Vooraf lichtere olieprodukten, met laag kookpunt, zullen voor een groot deel door verdamping verdwijnen. Daarbij is natuurlijk de vluchtigheid van het produkt van hoofdbelang, maar het spreekt vanzelf dat ook de temperatuur van zee en lucht en de staat van de zee daarbij een rol spelen.

Die verdamping is niet gering. Environment Canada vermeldt dienaangaande het volgende :

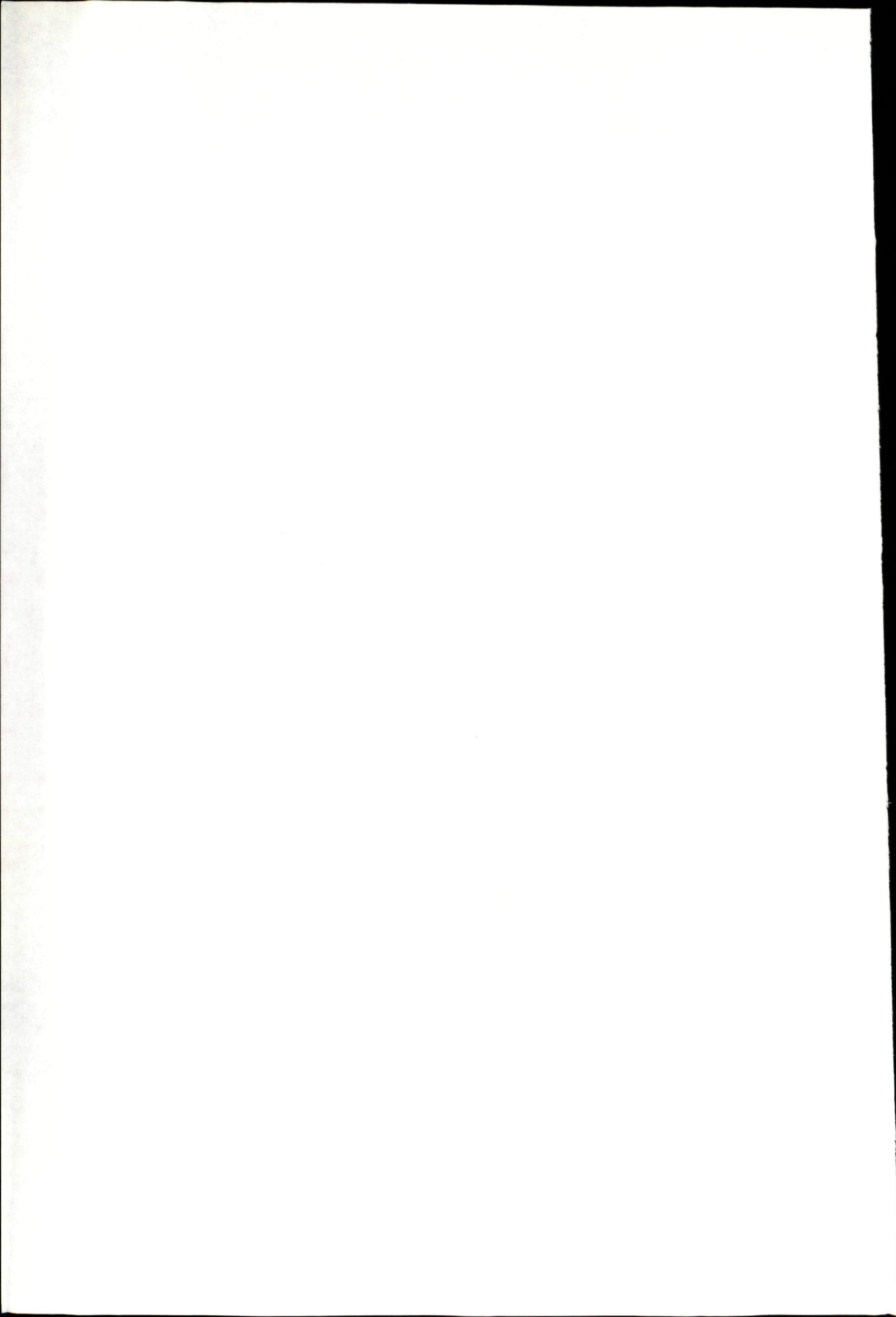
" Dans le cas du brut, c'est à l'évaporation qu'est attribuable la plus grande partie de la perte de volume après le déversement; 25 % en une journée n'est pas inhabituel. Chez les fuel-oils, la perte est moindre: après 40 heures à 23° C, elle est d'ordinaire de 13,1; de 2,5 et de 2,0 %, respectivement chez les fuel-oils nos 2,4 et 6. Comme prévu, l'évaporation est extrêmement importante lors des déversements d'essence ou de bruts légers. La première s'évapore dans une proportion de 50 % dans les 7 ou 8 minutes à 20° C et crée un danger d'incendie énorme du fait que son inflammabilité dans l'atmosphère environnante devient très élevée." (7)

In de praktijk blijkt dat vooral de vluchtige bestanddelen met een kookpunt lager dan 220° C snel verdampen. Doordat de lichtere componenten van ruwe olie verdampen, veranderen de eigenschappen van de resterende olie. Men schat dat van de olie die uit de Amoco Cadiz is gestroomd zeker 30 % door verdamping is verdwenen.

Tabel 3 Veranderingen van de eigenschappen van Ekofisk olie
ten gevolge van verdamping

Verdamping in %		0	15	30	50
Begin kookpunt	°C	5	123	220	300
Soortelijke massa	kg/m ³	847	862	885	900
Viscositeit	Cp(20°C)	9	14	68	1470
Stolpunt	°C	-15	-12	12	18
Vlampunt	°C	-89	- 9	56	109

Bron: Rijkswaterstaat Nederland



1.4.4. Emulsie

Hier onderscheiden we :

- Olie-in-water emulsie: deze wordt in de hand gewerkt door het toevoegen van tensio-actieve stoffen (was- of reinigingsmiddelen).

Als de olie in het water geëmulgificeerd is kunnen andere processen zoals fotooxydatie en biologische afbraak gemakkelijker plaats grijpen.

- Water-in-olie emulsie wordt onder bepaalde omstandigheden (golfbeweging en aanwezigheid van bepaalde types koolwaterstoffen) op zee gevormd. Een gekend voorbeeld daarvan is de "chocolat mousse". Dispersie ervan is erg moeilijk en de biodegradatie gebeurt uiterst langzaam.

1.4.5. Oxydatie

Het is een zeer langzaamlopend proces. Omdat er slechts een kleine hoeveelheid zuurstof door de olielaag kan dringen, beperkt deze reactie zich hoofdzakelijk tot de oppervlaktelaag.

1.4.6. Biodegradatie

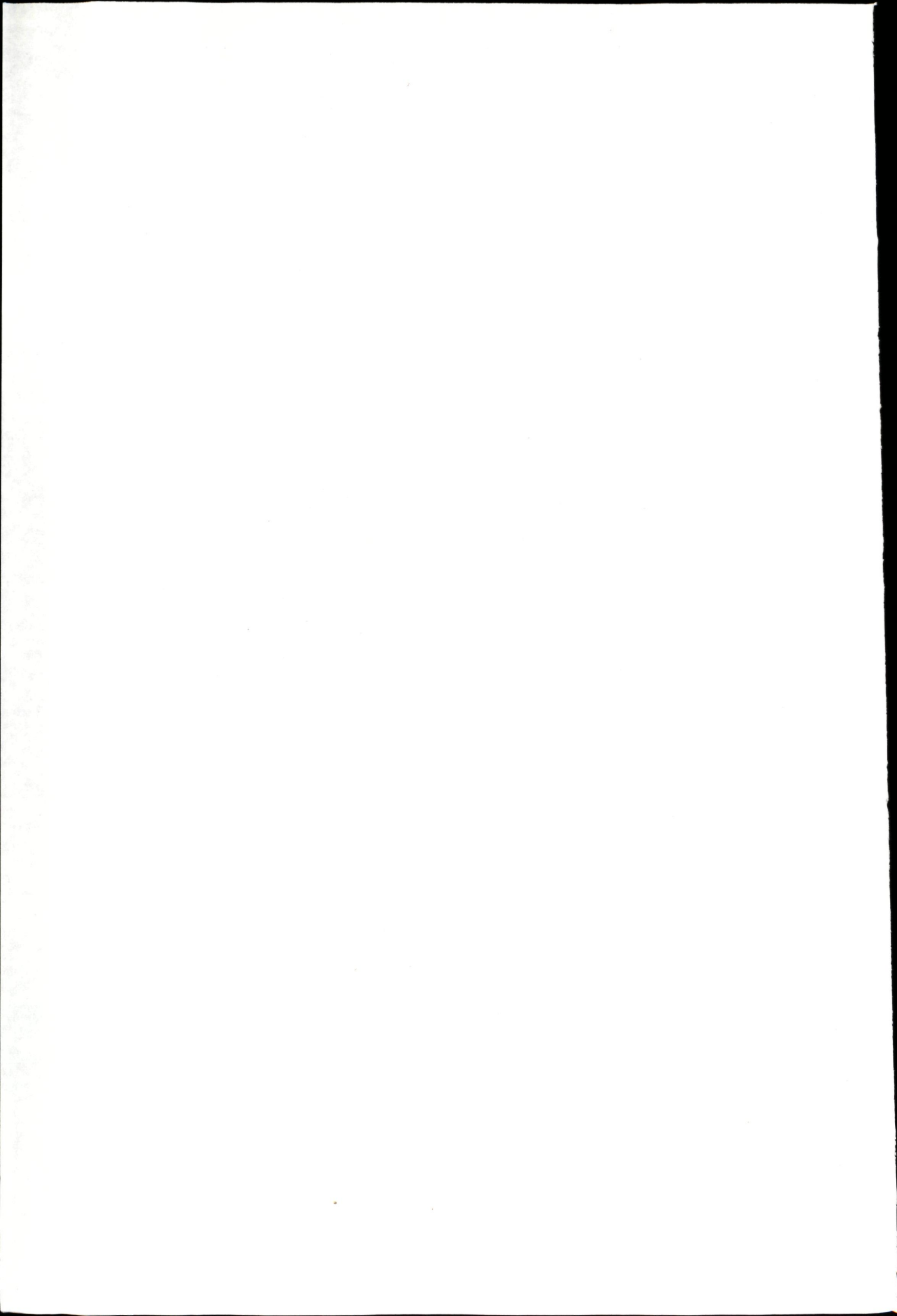
Verscheidene soorten micro-organismen die in zee leven gebruiken koolwaterstoffen als voedings-bron. Niettemin heeft elk van hen slechts een beperkt aantal koolwaterstoffen als voedingsbodem.

De snelheid waarmee de biologische afbraak gebeurt, is afhankelijk van de temperatuur. Optimaal zijn zuurstofrijke wateren van ongeveer 20 à 30° C.

Biodegradatie in arctische wateren is een te verwaarlozen proces.

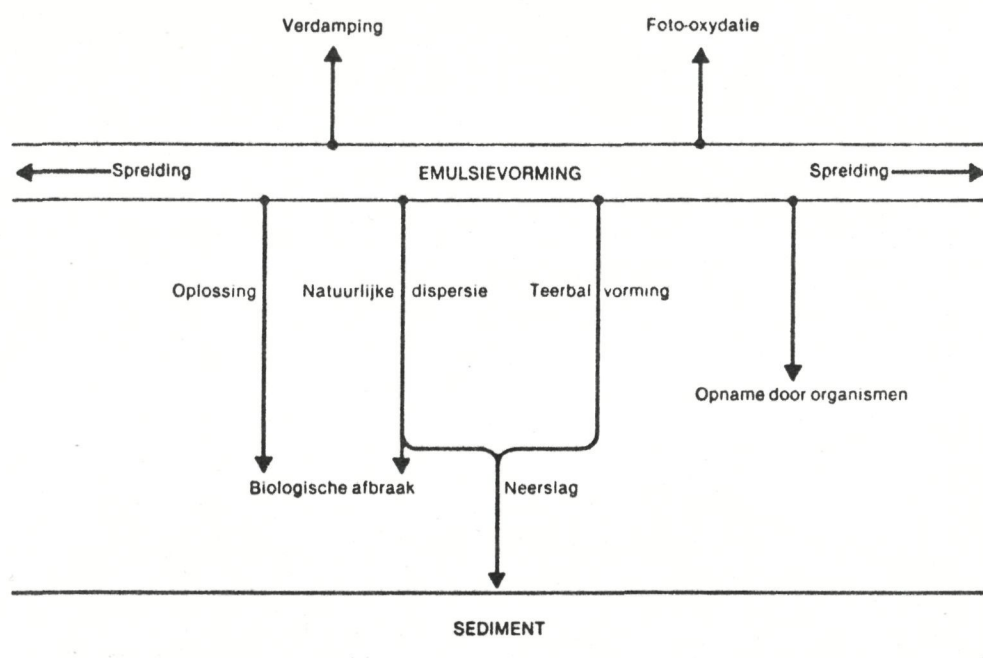
Het zuurstofrijke water is er nodig omdat biodegradatie een soort oxydatieproces is, die enorme hoeveelheden zuurstof vereist. Zo berekende men dat, om een liter ruwe olie volledig biologisch af te breken, een hoeveelheid zuurstof nodig is die normaal in 400 ton zeewater aanwezig is. (8)

Een gebrek aan zuurstof is trouwens de oorzaak van de trage



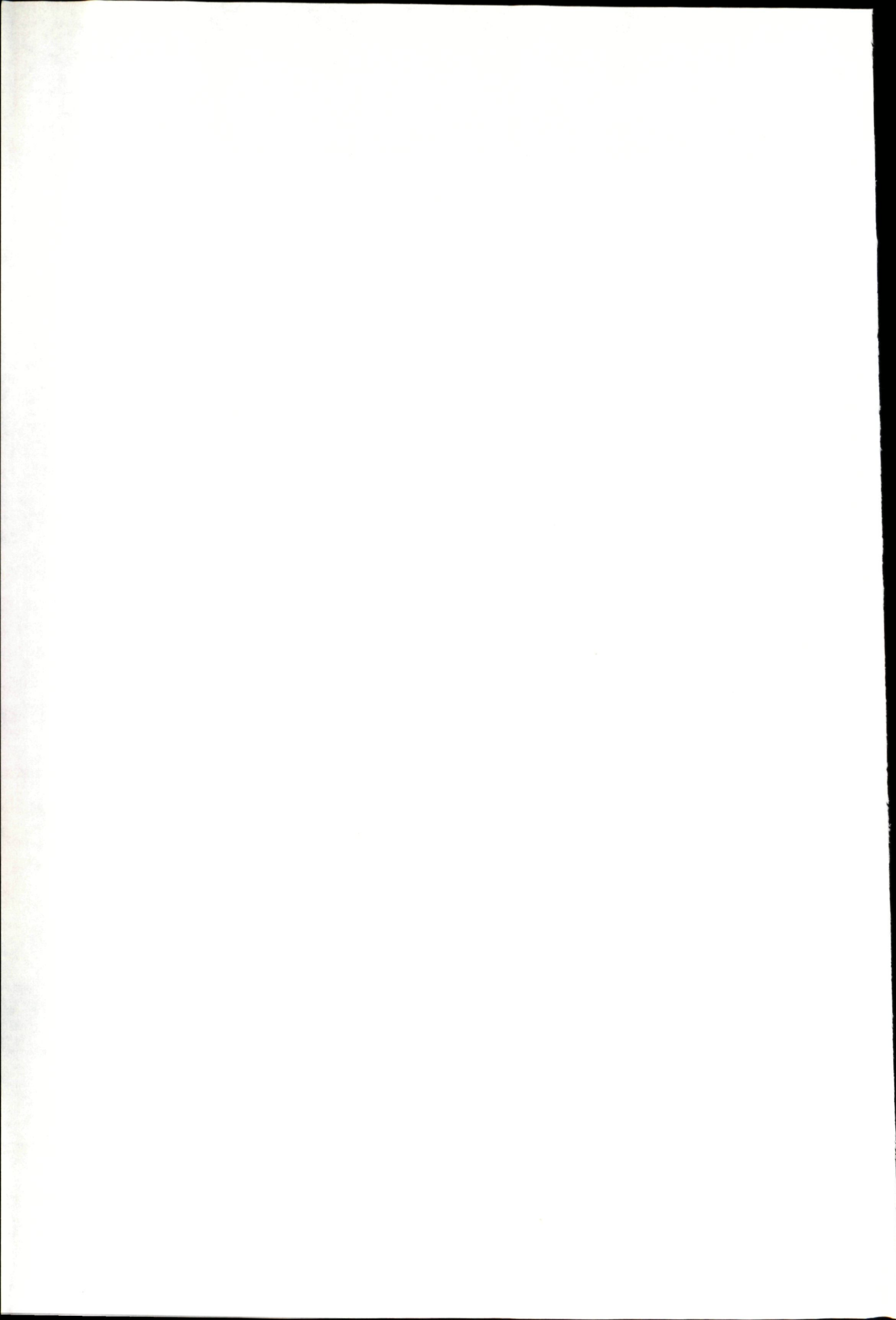
afbraak van de "chocolat mousse".

Ruwe olie wordt doorgaans tamelijk vlug afgebroken. De micro-organismen zijn immers in staat weinig afbreekbare stoffen op te nemen wanneer deze intiem gemengd zijn met goed afbreekbare stoffen. Bovendien bevat ruwe aardolie nog andere organische stoffen die als voedingsbodem kunnen dienen voor de mikro-organismen.



Figuur 2 De natuurlijke afbraak van olie op water.





1.5 De gevolgen van olieverontreiniging.

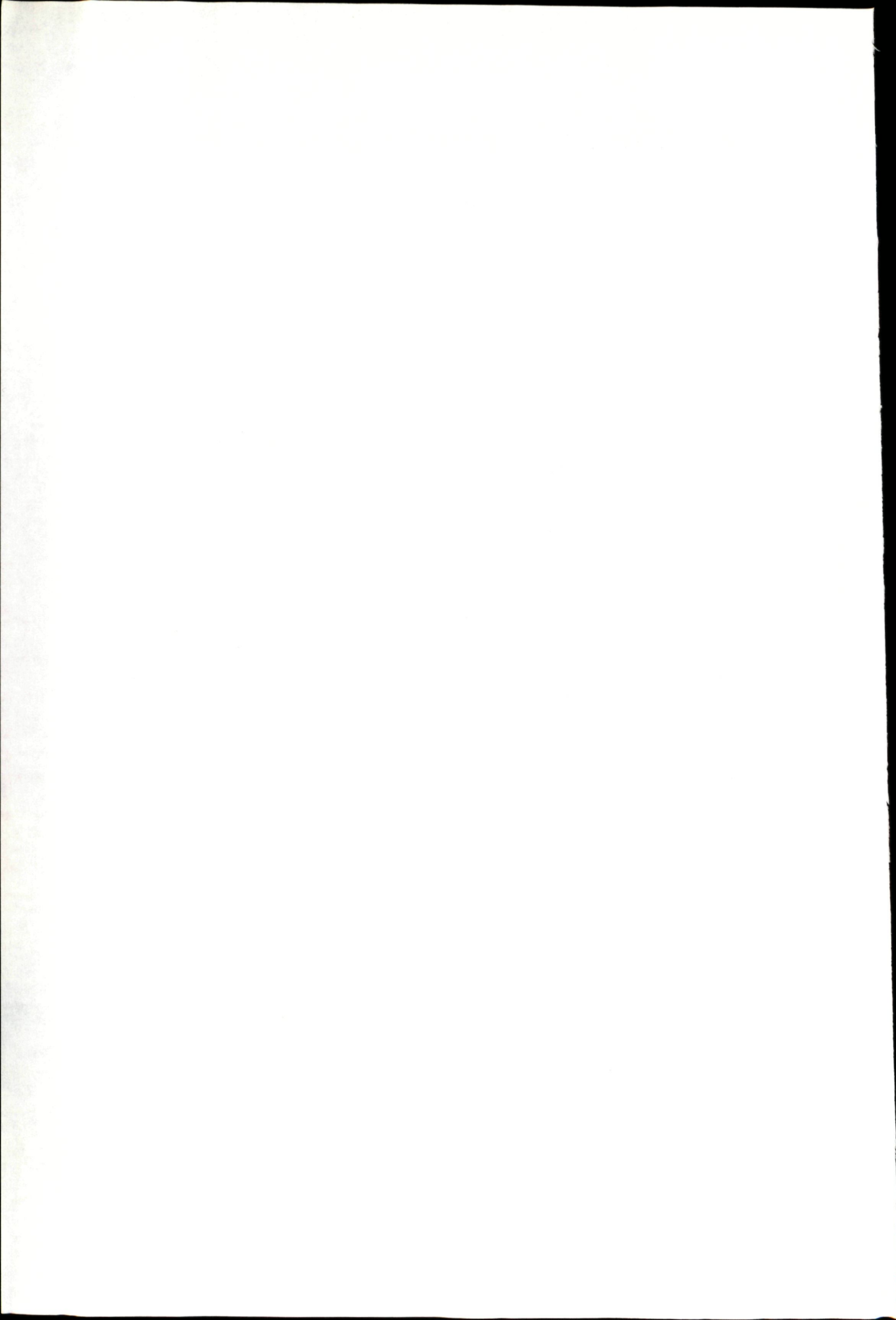
1.5.1. Ecologische en biologische gevolgen.

Een overzicht van de eigenschappen van petroleum en zijn derivaten leerde ons reeds dat deze erg toxisch zijn, en wel op volgende manieren :

- door mechanische werking. Oliedeeltjes die in de kieuwen van vissen terecht komen, kunnen hun ademhaling ernstig bemoeilijken. Met olie besmeurde zeevogels verliezen hun waterafstotende eigenschappen en meteen ook hun weerbaarheid tegen kou en vocht. Men schat dat de Torrey Canyon tussen de 50.000 en 250.000 stookolieslachtoffers heeft gemaakt. (9)
- door het veroorzaken van zuurstoftekort. Olieprodukten zijn weinig oplosbaar in water en gaan aan de oppervlakte drijven. Ze verhinderen dat het licht tot bij de algen doordringt, en het zijn juist deze algen die door fotosynthese voor een groot deel van de in het water aanwezige zuurstof zorgen. Zeventig procent van de zuurstof op aarde zou aldus worden geproduceerd. (10)
- Oplosbaarheid : olieprodukten zijn slechts voor een miniem gedeelte in water oplosbaar, maar desondanks zorgen zij ook op deze manier voor een dodelijke werking op korte en lange termijn. De weerstand van de op zee levende zoogdieren tegen infecties neemt af. Microörganismen worden aangetast, en op lange termijn wordt aldus het natuurlijk evenwicht helemaal verstoord.
Lichtere koolwaterstoffen zijn iets beter oplosbaar in water en bijgevolg ook meer toxisch.

LD 50 in 48 uur van enkele produkten (11)

benzine	91 ppm
diesel oil	167 ppm
fuel oil	2.417 ppm
kero	2.900 ppm



Wat betreft het effect van pollutie op lange termijn is nog te weinig bekend. De Engelse bioloog R.B. Clark beweert :
"Even catastrophic coastal pollution, combined with the grossest misuse of toxic dispersants, appears to do no irreparable harm, although recovery of the flora and fauna may take some years." (12)

Zijn rapporten hebben echter vooral betrekking op gevallen die plaatsvonden in gematigde of subtropische wateren, waar geen chronische pollutie plaatsgrijpt.

Chronische verontreiniging, veroorzaakt door lozingen via rivieren en aan de kust gelegen industriegebieden, kunnen gans andere gevolgen hebben. Dat die chronische verontreiniging vooral in de kustgebieden gebeurt is uitermate verontrustend, want daar ligt het biologisch zwaartepunt van de oceanen.

1.5.2. Economische gevolgen.

- De zee als voedselvoorraadschuur.

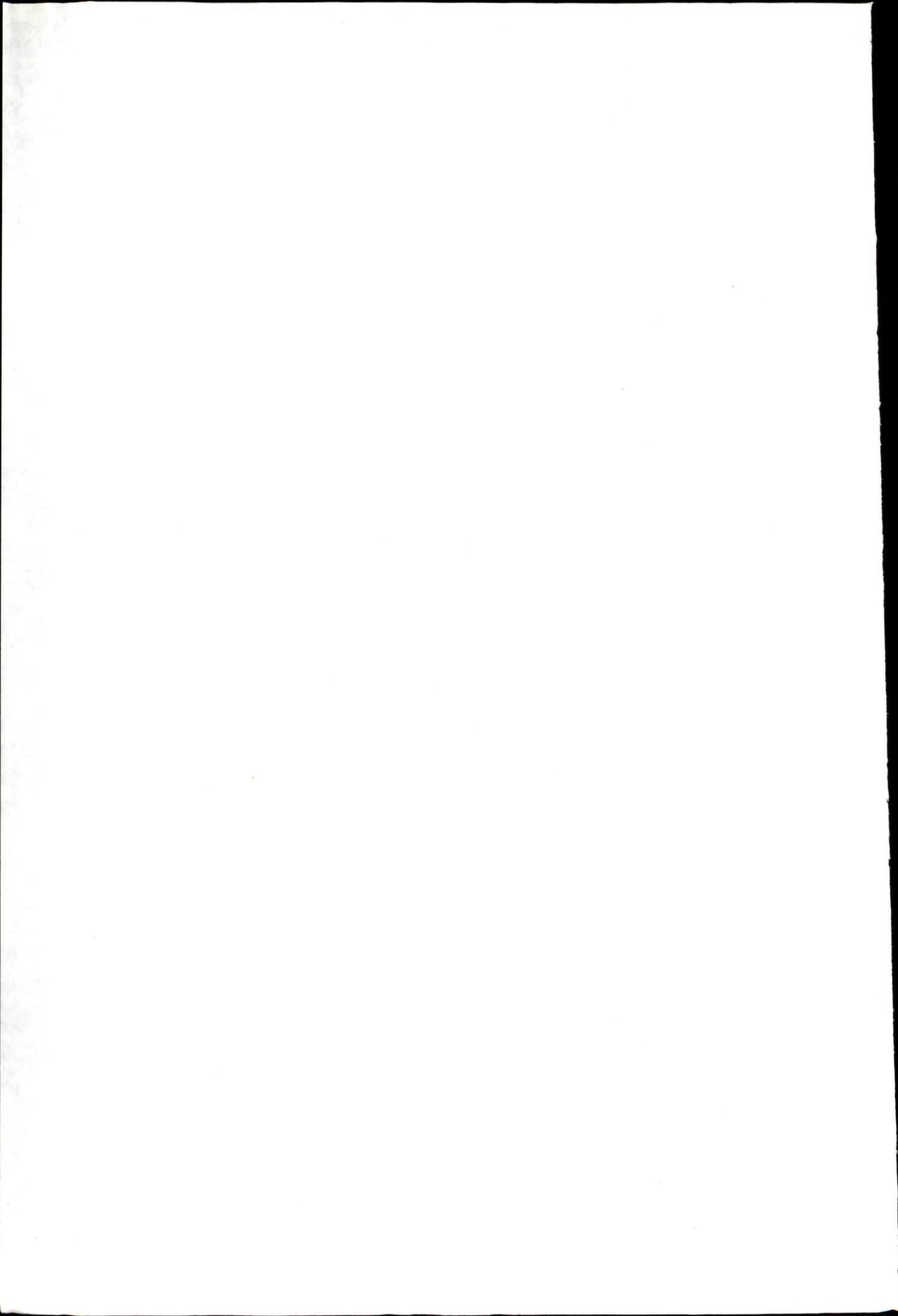
Het impact van de olieverontreiniging kon nog niet vastgesteld worden, mede omdat moderne vistechnieken een vergelijking met vroegere jaren onmogelijk maken. De olieverontreiniging van de Noordzee blijkt geen meetbare invloed te hebben op de vangst. (13)

Nochtans worden besmettingen van vissoorten, oesters en mosselen regelmatig gerapporteerd, en waarnemingen hebben uitgewezen dat er een verminderde produktie van vis en garnaal is in de grote olievelden van de Golf van Mexico. (14)

In elk geval is bewezen dat de fotosynthese van levensbelang is voor het voedsel van de vissen, en dat de verontreiniging dat proces belemmert. We mogen tenslotte ook niet vergeten dat niet alleen de vis maar ook nog andere vormen van marine leven voor de mens een potentiële voedselvoorraad vormen.

- Toerisme.

De kust, die in alle landen een grote recreatieve rol speelt, verliest zijn aantrekkingskracht bij ernstige verontreiniging.



De ramp met de Amoco Cadiz betekende een enorm verlies voor de Bretoense kust in de zomer van 1978.

Maar niet alleen accidentele verontreiniging drukt zijn stempel op het toerisme. Een commissie van deskudigen kwam tot de conclusie dat 60 % van de Italiaanse stranden sterk vervuild is en dat het zeewater langs die stranden gevaren voor de gezondheid met zich meebrengt. (15)

- Onkosten van opruiming en controle.

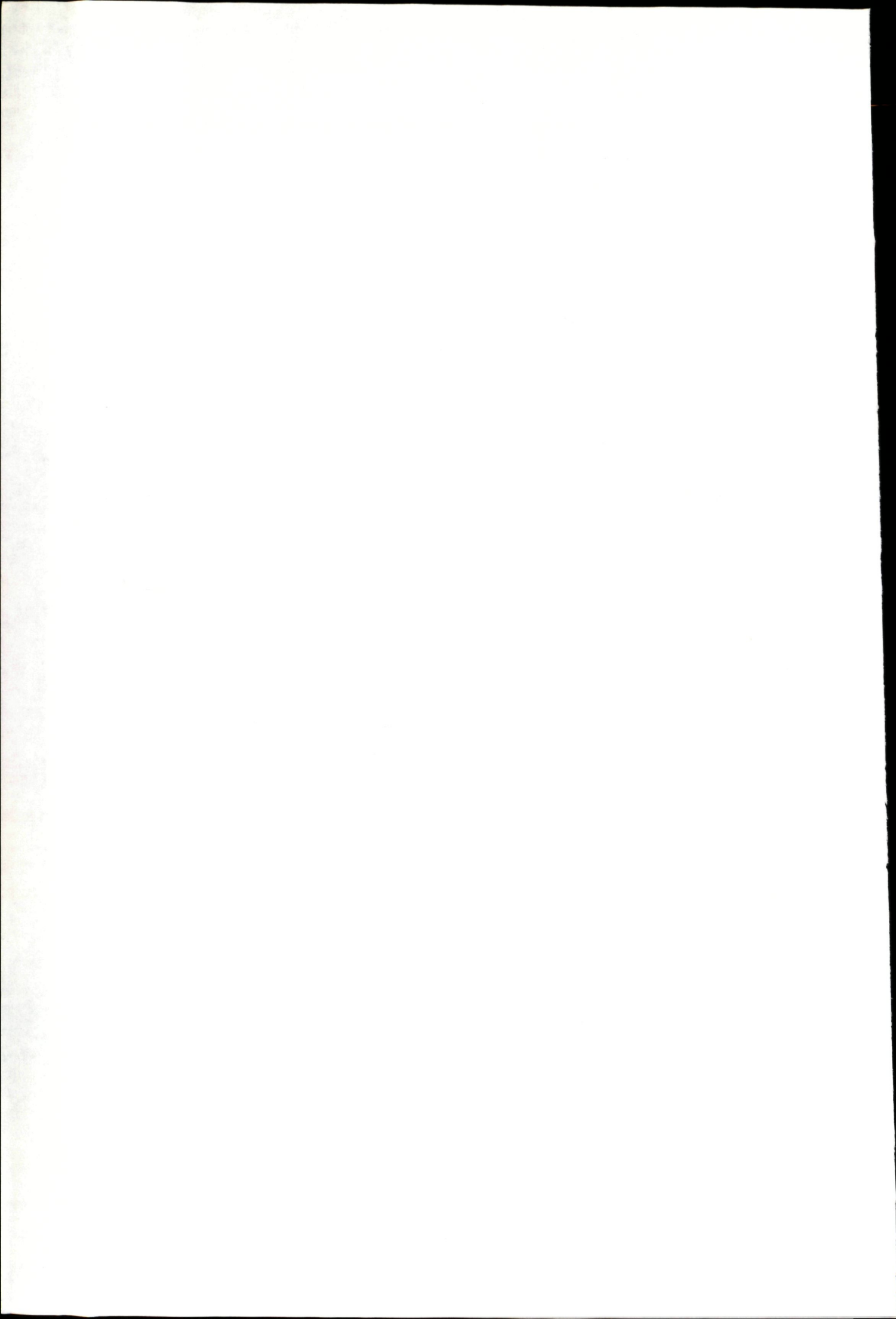
Men schat dat de onkosten voor het opruimen van stookolie-schade vele malen hoger liggen dan de prijs van de olie zelf. Bij de ramp met de Amoco Cadiz werden verscheidene bestrijdingsvaartuigen zoals "Smal Agt" en de Noorse "Tender Clipper" ingezet. Op zee alleen reeds werden 1200 ton reinigingsmiddelen gebruikt. Op de stranden werden duizenden mensen ingezet met bulldozers, vrachtwagens en vlottende schermen. Voor het departement Finisterre beliepen de kosten ongeveer één miljoen Franse frank per dag. (16)

- De watervoorziening.

Water is in onze samenleving van enorm belang. Zowel de landbouw als de industrie zijn grote verbruikers en het huishoudelijk verbruik stijgt nog jaarlijks. Een steeds toenemende vervuiling plaatst echter een groot vraagteken achter het nut van ontziltinstallaties.

Besluit

Hoewel de oceanen over een groot zelfreinigend vermogen beschikken, kunnen zij de grote hoeveelheden olie die op verschillende manieren in zee terecht komen, niet verwerken. De natuur in het algemeen en de zee in het bijzonder hebben voor de mens een enorme waarde die niet in geld uit te drukken is, en die investeringen ter bescherming van het marine milieu ten volle rechtvaardigt.



H O O F D S T U K I I

HET VOORKOMEN VAN OPERATIONELE LOZINGEN

Operationele vervuiling, ook wel chronische vervuiling genoemd, wordt veroorzaakt door al dan niet vrijwillige lozingen, die het gevolg zijn van operationele handelingen aan boord. Men schat dat zij verantwoordelijk zijn voor bijna 22 % van alle olie die jaarlijks in zee geloosd wordt. (Zie fig. 1)

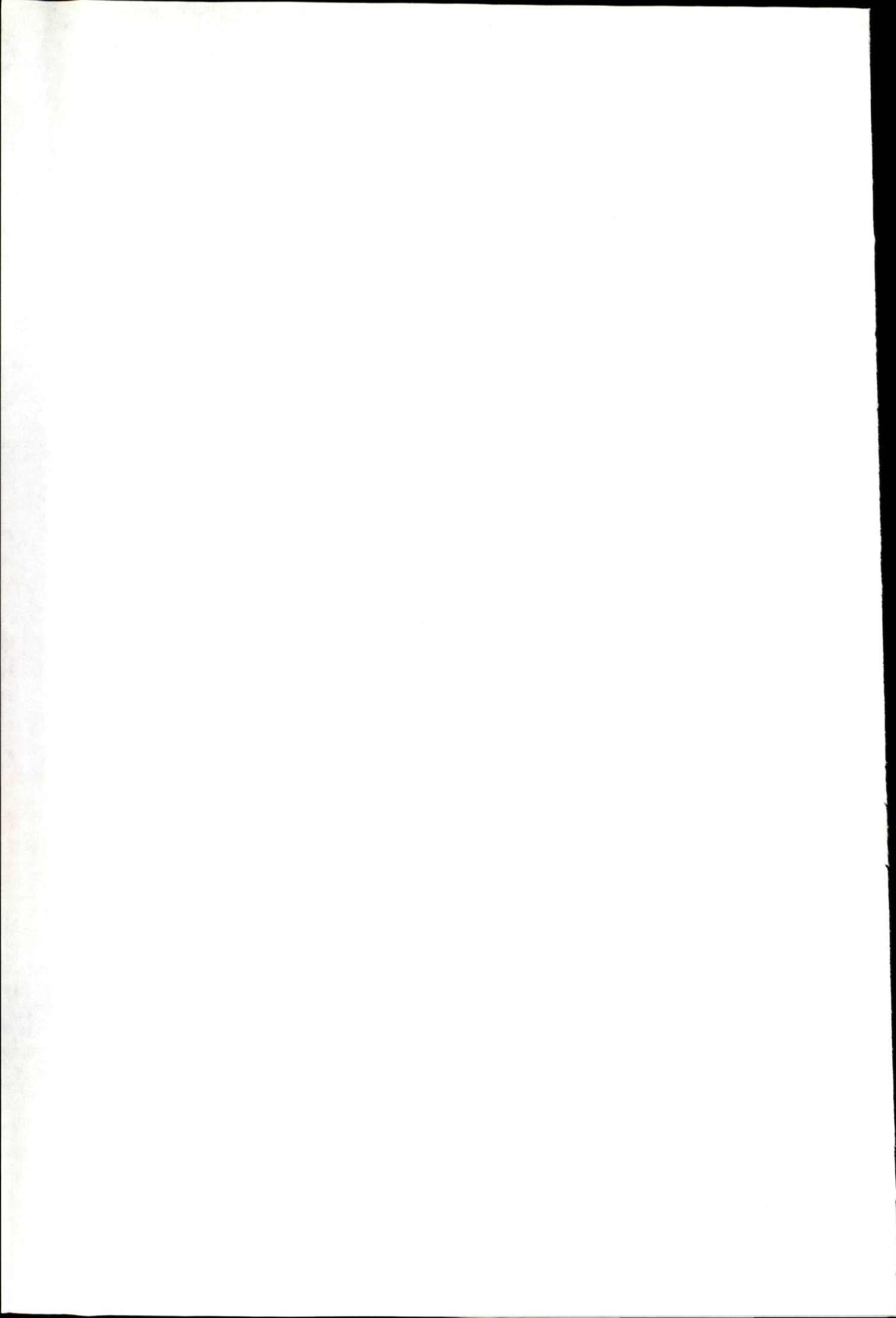
Een belangrijk aspect daarvan is het schoonmaken van de lading-tanks. Na het lossen van de lading blijft er immers over de gehele staaloppervlakte van de tanks onvermijdelijk een dunne olielaag achter. Bovendien bevatten vele aardoliën was, die tijdens de reis bezinkt en een wasachtige dikke pap vormt, die op de bodem van de tank achterblijft. (17)

Gemiddeld blijft aldus na het lossen ongeveer 0,7 % van de lading in de tanks achter. (18)

Omwille van zijn stabiliteit en zeewaardigheid zal het schip, nadat de lading gelost is, water innemen als ballast, om de terugreis veilig te kunnen ondernemen. De hoeveelheid ballastwater is ongeveer 30 % van het draagvermogen.

Dit water vermengt zich met de olieresten van de tank. Bij het binnenlopen van de laadhaven moet de ballast echter schoon zijn, om in de haven overboord gepompt te worden. Tussen los- en laadhaven worden daarom enkele tanks gewassen om ze olie-vrij te maken, zodat ze met zuiver water gevuld kunnen worden. Ook om andere redenen worden tanks gereinigd, zo bijvoorbeeld om ze olie- en gasvrij te maken, om het personeel toe te laten voor onderhoudswerkzaamheden in de tanks te gaan of om het schip klaar te maken voor een dokbeurt.

Het waswater en de vuile ballast moesten ergens heen en, bij gebrek aan alternatief, werden ze vroeger gewoonweg in zee gepompt.



Er zijn thans verschillende mogelijkheden om deze vervuiling te doen ophouden.

2.1. Infrastructuur aan boord van schepen.

2.1.1. Het load-on-top systeem.

Het LOT-procédé gebruikt de ladingtank als separator en als bezinktank. Vermits olie slecht oplosbaar is in water en een kleinere densiteit heeft dan water, gaat ze na verloop van tijd vanzelf bovendrijven.

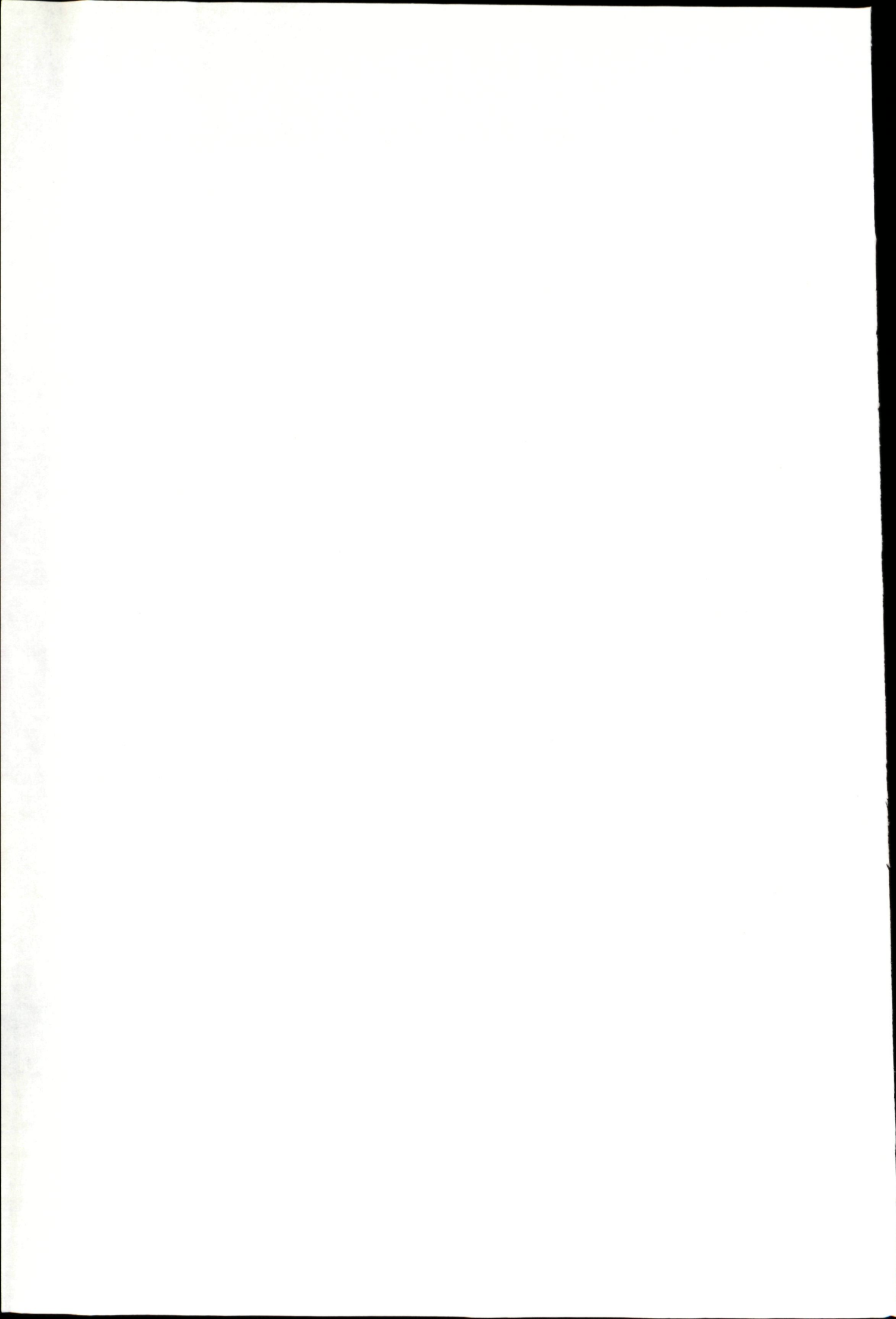
In de V.S. maakte men reeds gebruik van deze eigenschap van olie bij een experiment aan boord van de Charles Pratt in 1925. (19). Na de noodzakelijke bezinktijd werd de olie op de vuile ballast met een "skimmer" verwijderd. Het Faulkner-comité deed in 1952 een onderzoek betreffende het gebruik van een tank als separator. (20). Er werd aangetoond dat zo'n tank tot op 6 à 8 voet kon geledigd worden alvorens merkbare verontreiniging optrad. Men schatte de tijd nodig voor separatie op ongeveer 14 uur.

Het aanwenden van een ladingtank als separator bracht echter met zich mee dat in die tank zich water met de lading kon mengen. Dat zoute water kon erge corrosie in de dure raffinaderij-eenheden veroorzaken. Een internationale samenwerking op dat gebied drong zich dan ook op. In het begin van de zestiger jaren voerden de grote oliemaatschappijen het LOT-systeem in op hun eigen vloot en op de schepen in charter. Het systeem was eenvoudig en kon onmiddellijk op de bestaande schepen toegepast worden.

Door dit initiatief leverden de oliemaatschappijen eveneens een inspanning om de vervuiling tegen te gaan.

2.1.1.1. De LOT-procedure

Na het lossen wordt in bepaalde tanks waterballast gepompt, zodat het schip veilig de terugreis kan ondernemen. Eenmaal in volle zee, begint men bepaalde tanks schoon te maken.



Door middel van tankwasmachines wordt zeewater onder hoge druk (tot 15 bar) tegen de wanden van de tank gespoten. Het waswater wordt weggepompt naar de achterste centrale tank, sloptank genaamd.

Eenmaal de tanks gereinigd, kan schoon ballastwater uit zee worden ingenomen. Tegen de tijd dat de schoongewassen tanks vol zijn, heeft de olie in de vuile ballasttanks zich afgescheiden; ze drijft in een laagje op het water.

Het water onder deze laag bevat slechts een kleine hoeveelheid olie, minder dan 30 ppm, en kan dus veilig overboord gepompt worden. Voordat de werkelijke olielaag tot het niveau van de zuigleiding is gedaald, wordt de ladingpomp stilgelegd. Een kleinere strippingpomp pompt het restant, water en olie, naar de sloptank.

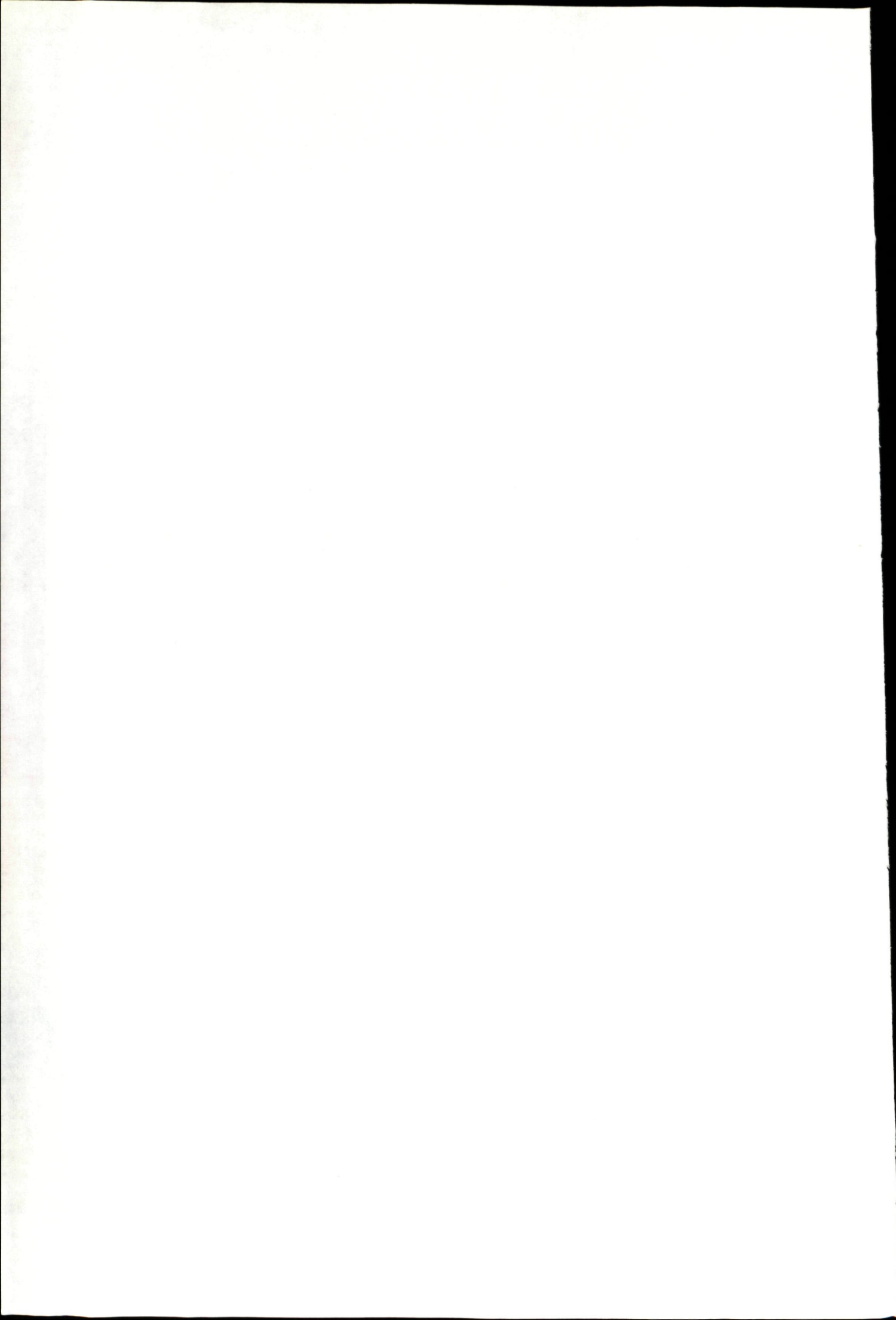
Het schip vaart nu met schoon ballastwater. Al het door de olie verontreinigd water bevindt zich nu in de achterste tank. Deze sloptank heeft dus verscheidene functies uitgevoerd :

- Van de vuile ballast werden de onderste en de bovenste laag erheen afgevoerd.
- Het waswater dat gebruikt werd voor het schoonmaken van de schone ballasttanks werd erheen afgevoerd.
- Het bezinken van alle met olie verontreinigd water.

Na de nodige bezinktijd wordt het bodemwater uit de sloptank verwijderd. Het is belangrijk dat zoveel mogelijk water uit deze tank kan weggepompt worden, vermits hij ook voor de volgende lading zal gebruikt worden.

Het pompen van water uit de sloptank is een delicaat werkje, dat langzaam en uiterst nauwgezet dient te gebeuren.

Enerzijds is het de bedoeling zoveel mogelijk water weg te pompen uit de sloptank, maar anderzijds komt het erop aan te vermijden dat enige olie overboord gepompt wordt. Indien een zogenaamde "oil/water interface detector" aan boord is, dan kan men ongeveer de scheidingslijn tussen olie en water bepalen.



Het schip kan nu de laadhaven binnenlopen. De schone ballast wordt overboord gepompt in de haven en de nieuwe lading wordt ingenomen. Boven op het olie-en-watermengsel in de sloptank wordt eveneens geladen, waardoor verontreiniging van de lading in die tank plaatsvindt, maar dit is onvermijdelijk.

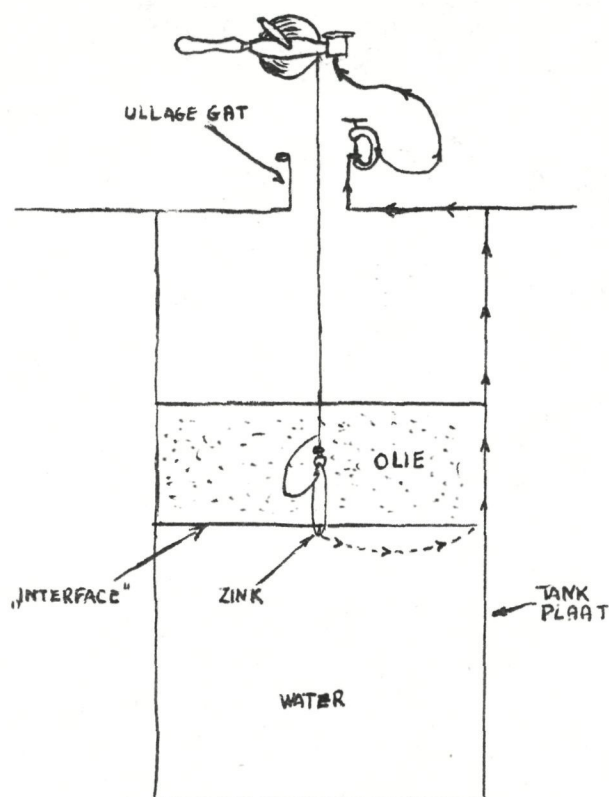
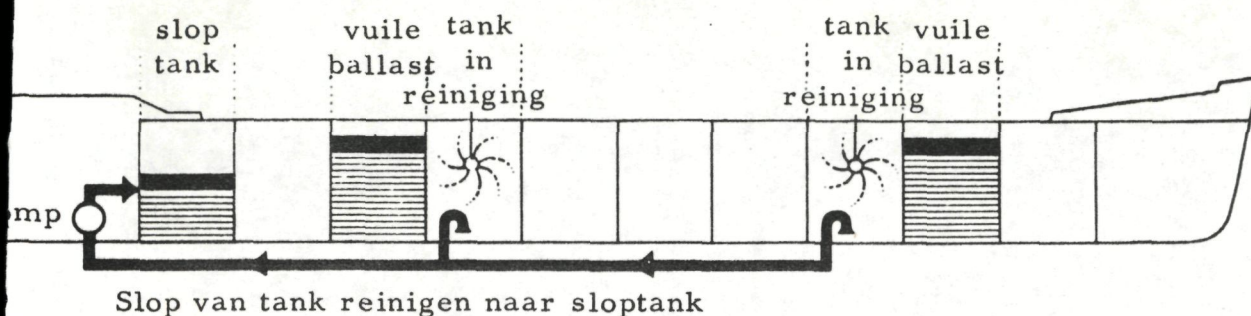


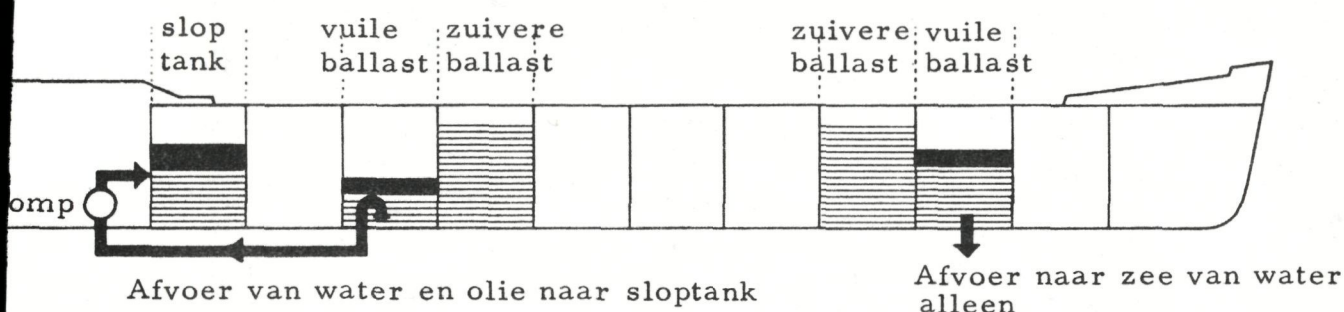
Fig. 3 Oil/water interface detector.

Tussen het zinkend gewicht en de tankwand is er een potentiaalverschil. Komt het gewicht in het geleidend zoutwater, dan ontstaat er een elektrische stroom.

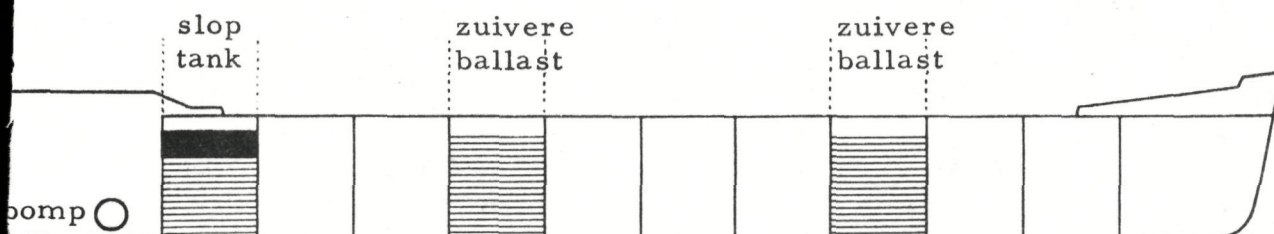
1e stadium/ Schip op zee, met bevuild ballastwater en zijn tanks reinigend



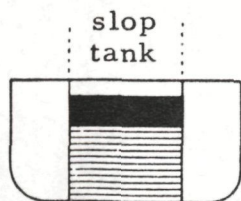
2e stadium/ Schip op zee, tankreiniging voltrokken, zuivere ballast geladen, bezig bevuild ballastwater uit te pompen.



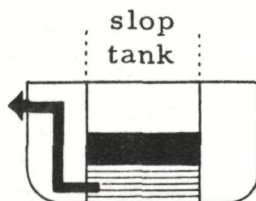
3e stadium/ Schip op zee met zuivere ballast, al het bezoedelde water zit in sloptank



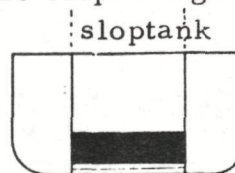
3e stadium



4e stadium



5e stadium/ Schip op zee, met zuiver ballastwater naar laadhaven varende, waar de olielaag bovenop (on top) het residu in de sloptank geladen wordt.



Eindstadium: Teruggewonnen olie met water in suspensie gemengd, bovenop minimale hoeveelheid zuiver water.

■ Olielaag

▨ Zeewater



Tankwasmachine

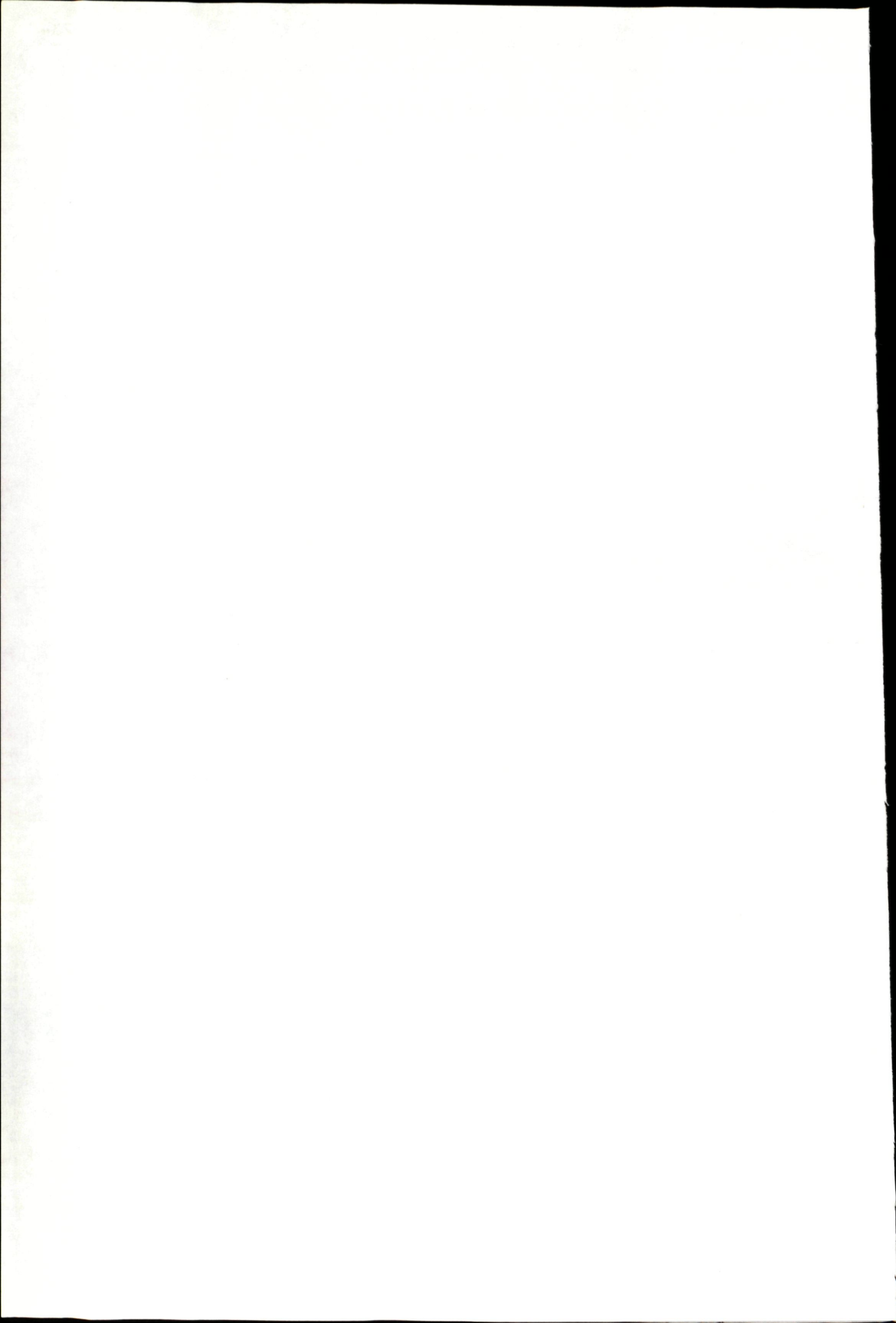
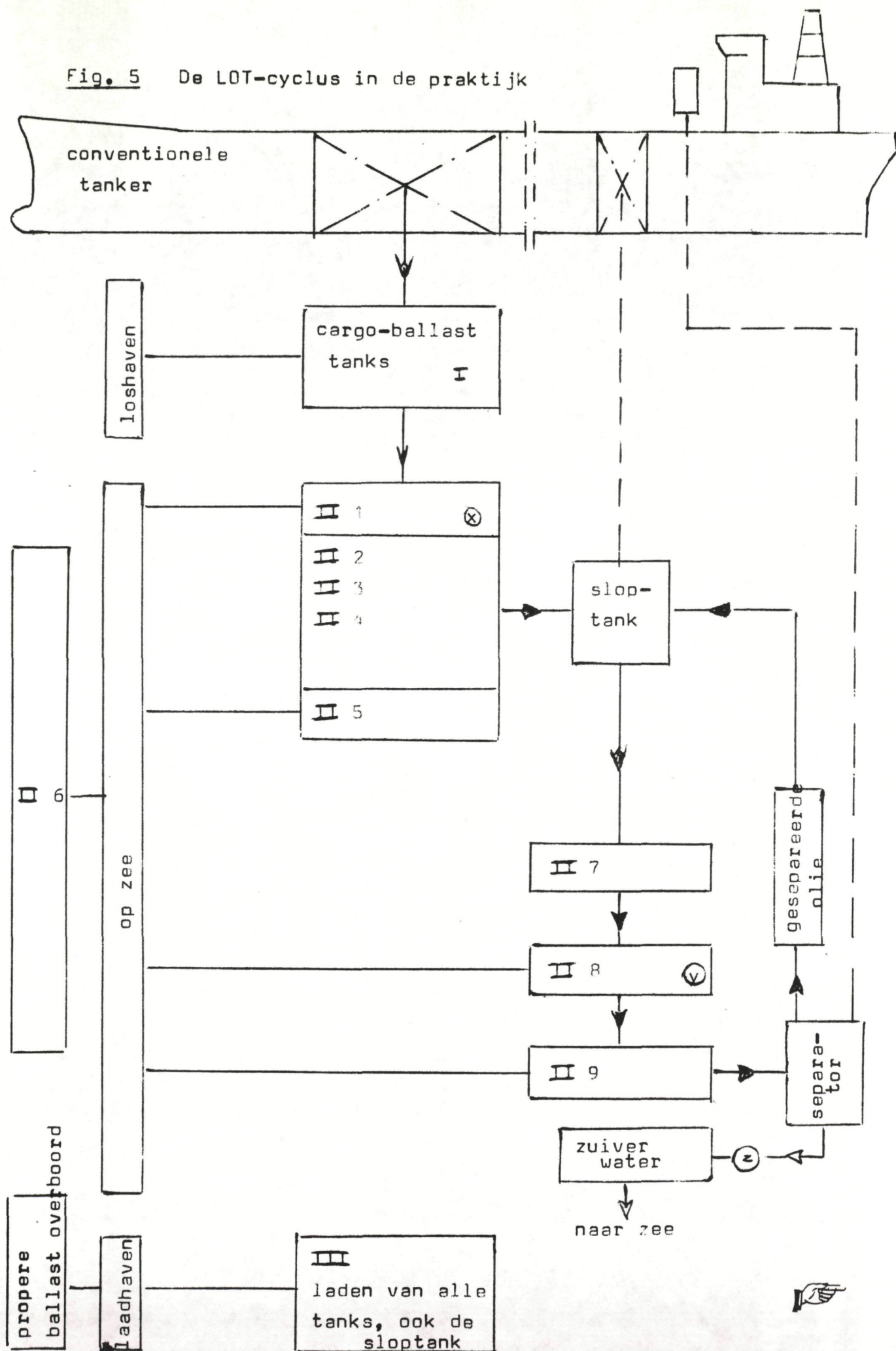
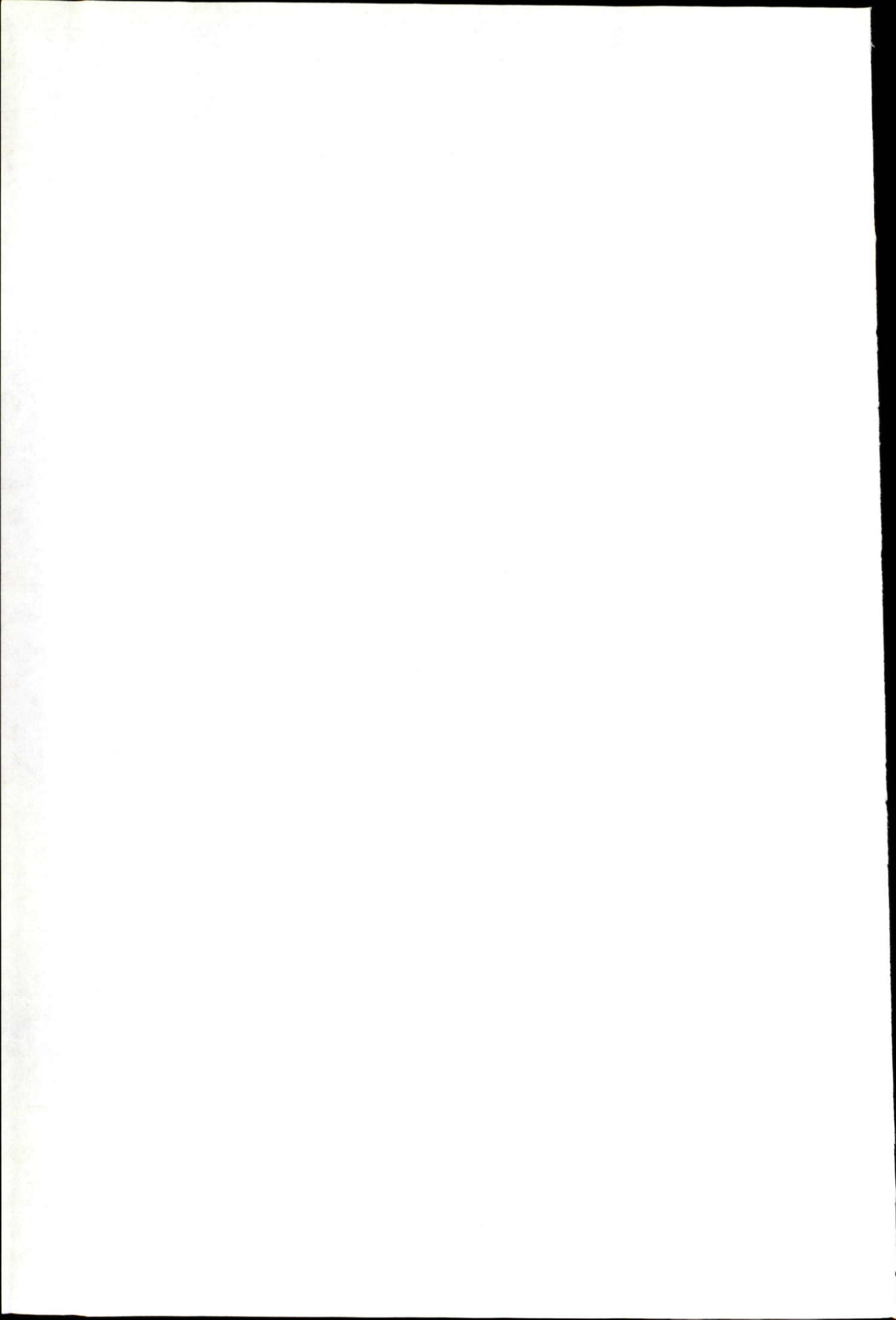


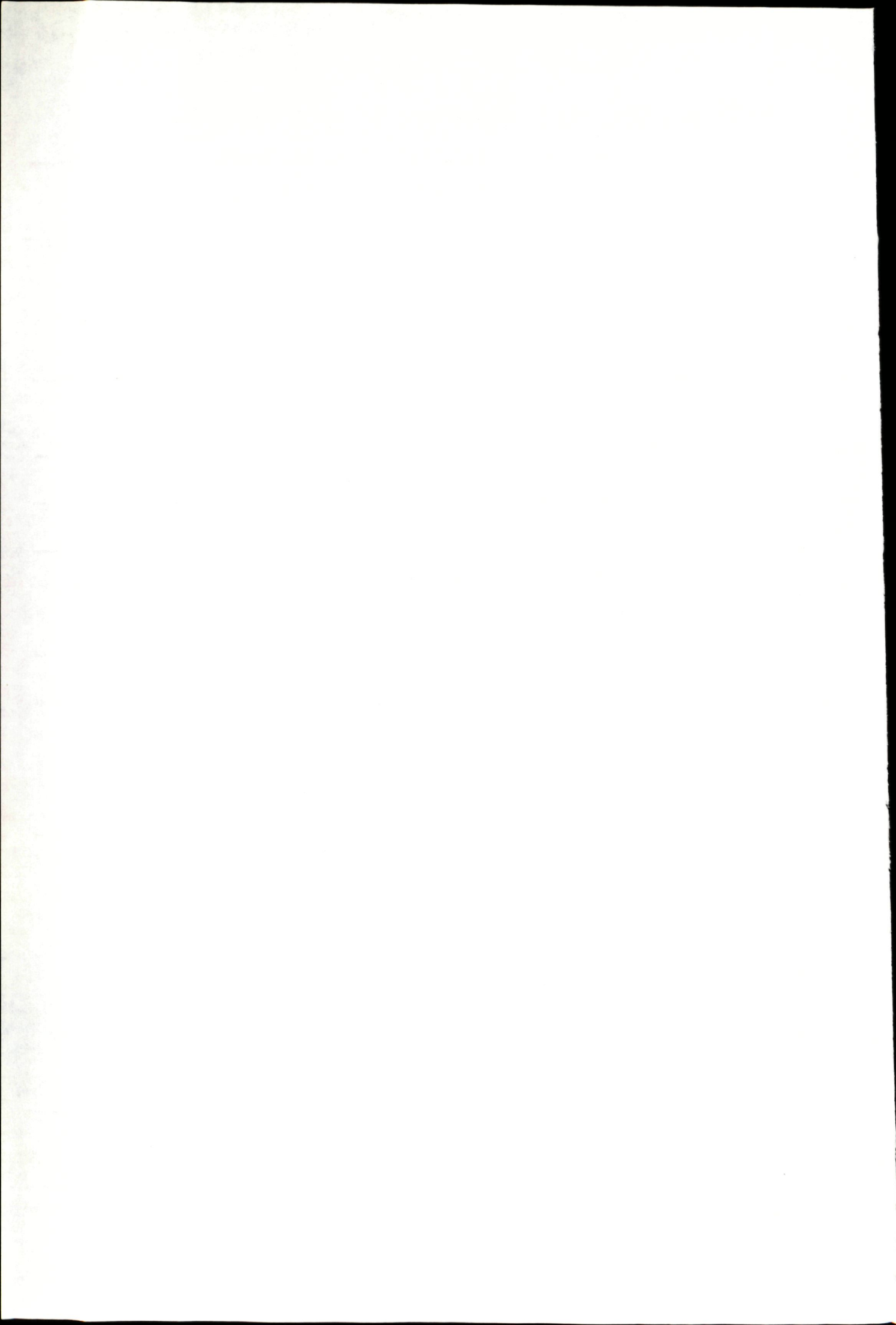
Fig. 5 De LOT-cyclus in de praktijk





Verklaring bij fig. 5 De LOT-cyclus in de praktijk

I	Na het lossen van de lading worden enkele tanks geballast. (de gebruikte leiding wordt aldus gespoeld.)
II 1	Na enige bezinktijd wordt de vuile ballast overboord gepompt. Alleen water gaat in zee. <u>Check point</u> x controle op de zuiverheid van het ballastwater.
II 2	Het olie bevattend ballastwater wordt naar de sloptank gepompt.
II 3	De tanks worden gewassen, de olie-in-water eumulsie wordt in de sloptank gepompt.
II 4	Na het tankwassen worden de leidingen gespoeld in de sloptanks.
II 5	De ballasttanks worden gecontroleerd op de zuiverheid.
II 6	Eens II 5 beëindigd is, worden enkele propere tanks met zuiver zeewater gevuld. Bij voorkeur die tanks die voorzien zijn van zinkanodes voor cathodische bescherming.
II 7	De nodige bezinktijd voor de sloptank wordt in acht genomen.
II 8	Het water uit de sloptank wordt langzaam overboord gepompt. Men stopt tijdig het pompen. <u>Check point</u> y Controle van het ballastwater : kleurverandering naar geelbruin geeft de "interface".
II 9	Bij de minste kleurverandering wordt de pomp gestopt en de separator in werking gezet. Separator : capaciteit : 300 m ³ /h (bij emulsie is de capaciteit veel lager.) <u>Check point</u> z : visuele inspectie via een kijkglas in de pompkamer. Een elektrische olieniveau-detector bedient pneumatisch een afsluiter waardoor de olie naar de sloptanks kan afvloeien. <u>Nota</u> : deze drukafsluiter is afgesteld op 1,5 kg/cm ² .
III	In de laadhaven kan de ballast overboord gepompt worden. De tanks worden met olie geladen (sloptank inbegrepen).



2.1.1.2. De evolutie van het LOT-systeem

Load on top bracht een grote vermindering teweeg in de operationele olielozingen. Maar - mede door de strengere voorschriften - werd het belangrijk deze lozing tot een minimum te kunnen beperken. Daarom probeerde men de infrastructuur aan boord te verbeteren.

In een eerste stadium werden nieuwe tankers voorzien van een speciale sloptank, met kleinere afmetingen. Ook speciale verwarmingsspiralen werden aangebracht ter hoogte van de emulsielaag om het separatieproces sneller te laten verlopen. Op de bodem werden geen verwarmingsspiralen gebruikt omdat zij in de tank een natuurlijke convectiestroming teweeg brachten.

Verschillende rederijen gingen ook over tot het aanwenden van achterste zijtanks als sloptank. Deze betrekkelijk kleine tanks staan met mekaar in verbinding op een zodanige manier dat de ene tank in de andere kan overlopen.

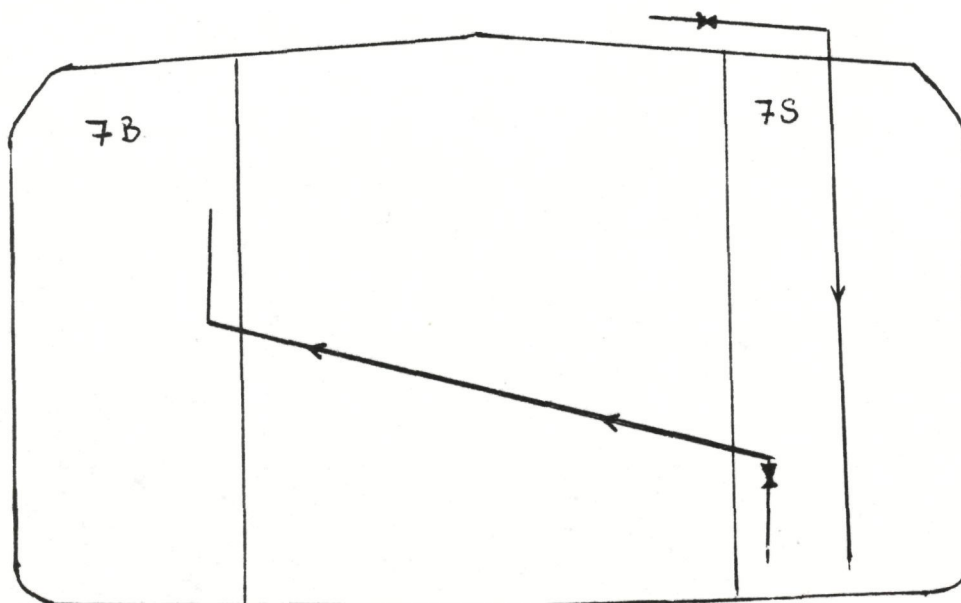
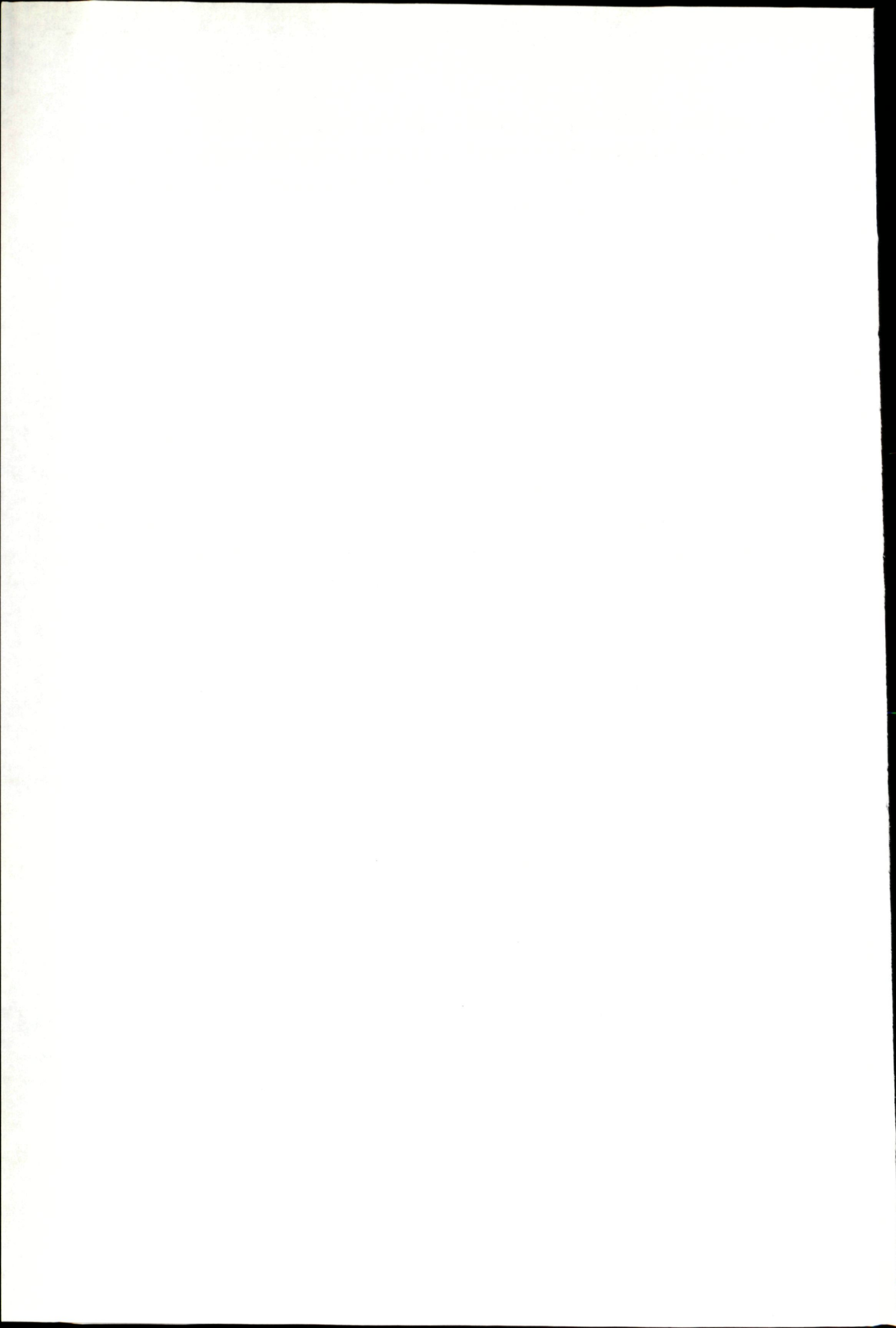


Fig. 6 Verbeterde sloptank.

Behalve met het normale leidingssysteem staan de twee tanks ook nog met elkaar in verbinding via een "overflow-pipe".



De voordelen van het gebruik van zijtanks waren :

- Door de schuin aflopende tankwanden in de achterste zijtanks, is het mogelijk de hoeveelheid water, die aan boord blijft, tot een minimum te beperken.
- Het negatief effect van het rollen en stampen op de scheiding tussen olie en water is veel geringer in deze smalle tanks.
- Daar op een "crude-carrier" de leidingen meestal door de centertanks lopen, kunnen onderhouds- en lekkageproblemen met afsluiters en pakkingen sneller afgehandeld worden.

Op initiatief van Noorse tankerreders en scheepsbouwers werd in 1971 een onderzoek verricht betreffende operationele aspecten van ruwe olie-tankers. (21)

Daarbij werd veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van een beter - dus minder verontreinigend - LOT-systeem.

Informatie bekomen uit proeven op schaal en uit experimenten aan boord van schepen bracht het volgende aan het licht :

1° Het oliegehalte van het water dat de sloptank verlaat

hangt voornamelijk af van twee factoren :

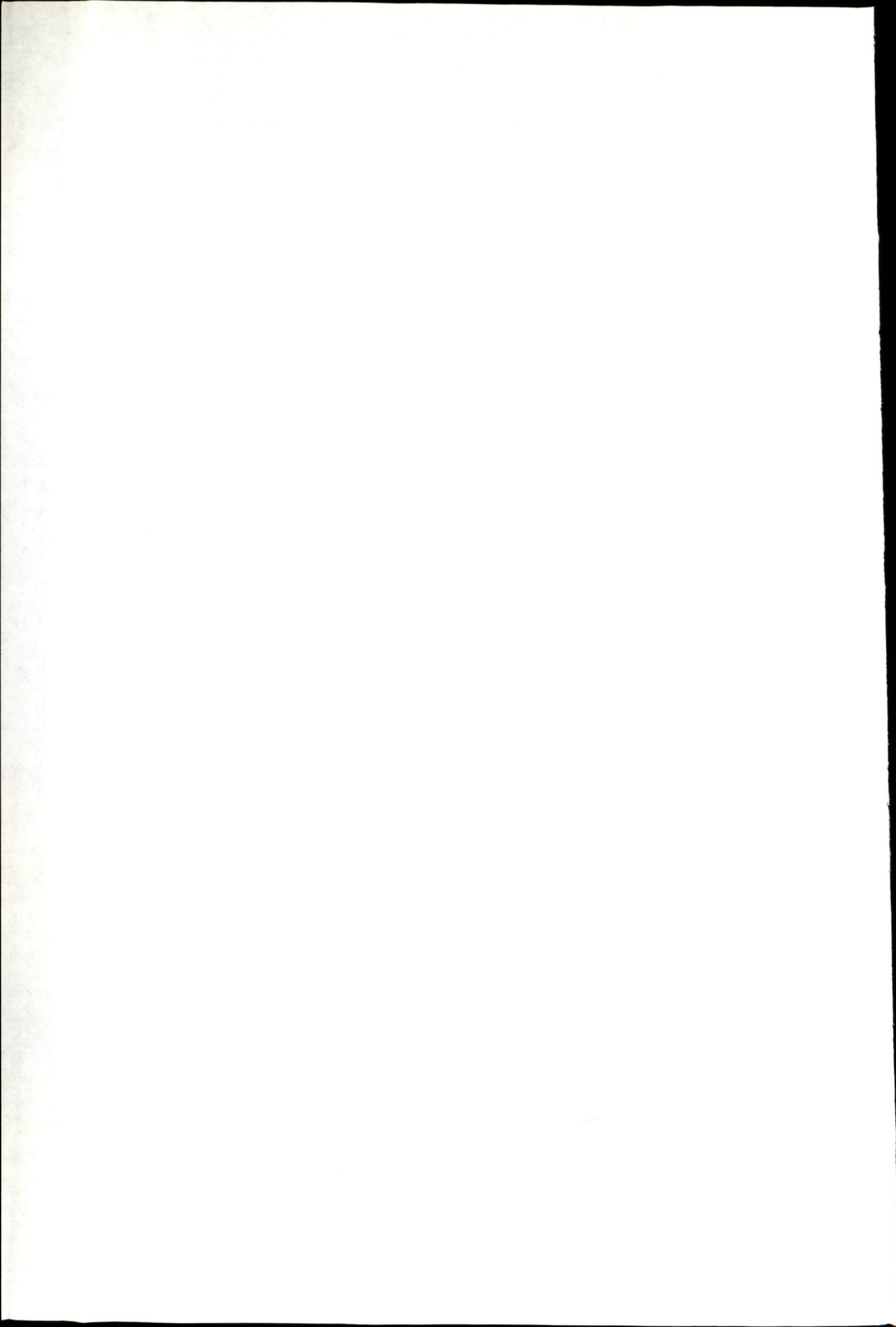
- het oliegehalte van het water dat de sloptank binnenkomt.
- de bezinktijd : het grootste deel van de olie komt betrekkelijk snel bovendrijven. In een eerste fase zal de sloptank 4 lagen bevatten :
 - een olielaag bovenaan
 - een brede laag met olie en water in emulsie waar verdere scheiding plaatsgrijpt.
 - een laag met bijna klaar water
 - een laag onderaan, met sedimenten.

De eerste fase is beëindigd als de emulsielaag verdwenen is, en dat gebeurt vrij snel (minder dan 30 min.)

Maar het water bevat dan nog kleine oliepartikeltjes en is troebel. Deze kleine oliedeeltjes zullen slechts langzaam boven komen drijven. De gevormde oliedruppels zullen stijgen in het water met een snelheid v_s die afhankelijk is van het dichtheidsverschil ($\rho_w - \rho_o$), de druppeltjes-grootte (d) en de viscositeit van het water (η).

Voor een vloeistof in rust geldt dan ook de wet van Stokes

$$v_s = \frac{(\rho_w - \rho_o) \cdot g \cdot d^2}{18 \cdot \eta}$$



Er dient vermeld dat het gebruikte wasprocédé met waterstraal onder hoge druk de vorming van een stabiele olie-in-water-emulsie bevordert. Ook het gebruik van ejectoren werkt dat verder in de hand.

- 2° Het is belangrijk dat de vloeistof tijdens het bezinken zo weinig mogelijk in beroering gebracht wordt.

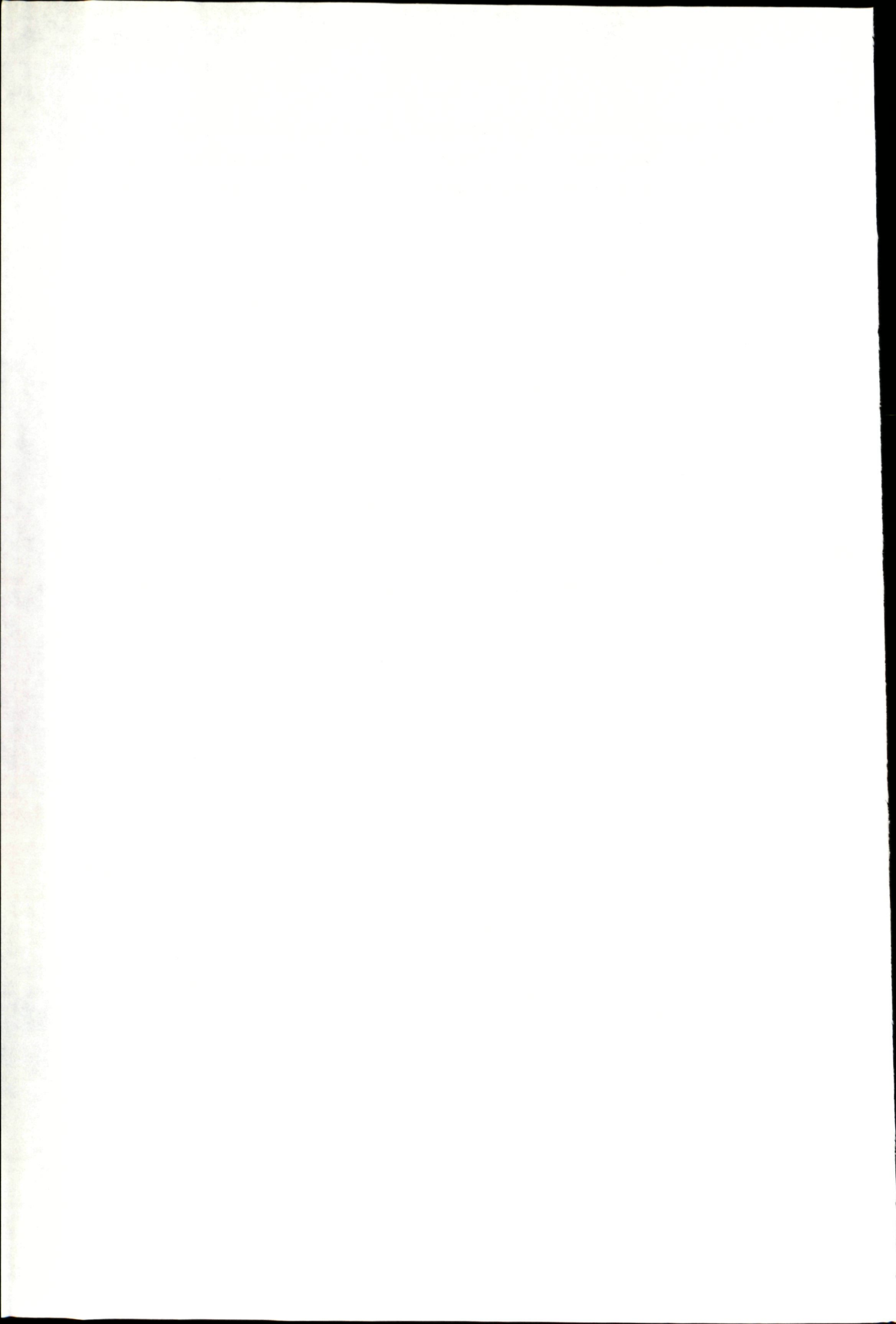
In dit verband stelden ze dan ook het volgende voor :

- 1° Niet de totale tankcapaciteit, maar het waterdebiet tijdens het tankwassen moet als basis dienen om het volume van de sloptank te bepalen:

- de eerste sloptank moet een minimum inhoud hebben van vier maal het waswaterdebiet per uur.
- de tweede sloptank moet tweemaal zo groot zijn als de eerste.
- een derde sloptank kan als waterreservoir dienen voor ejectoren en wasmachines, indien het waswater gerecycleerd wordt.

Om de doorstroomtijd van de vloeistof zo lang mogelijk te maken, kunnen de tweede en derde sloptank gecombineerd worden tot één sloptank met schotten. Dit "doolhof-systeem" zou te verkiezen zijn boven het ander "meertraps-waterval-systeem."

- 2° Om het separatieproces zo min mogelijk te storen kan men :
- de ullage in de sloptank zo klein mogelijk houden om het effect van rollen en stampen te minimaliseren.
 - de afvoerpijp naar de sloptank zo construeren, dat de snelheid waarmee de vloeistof de tank binnenstroomt, afgeremd wordt. Het gebruik van bochten in het laatste stuk leiding en een conische uitlaat kunnen dat verwezenlijken.
 - Tijdens het tankwassen de plunjerpompen gebruiken in plaats van ejectoren. Het gebruik van ejectoren bevordert niet alleen emulsievorming, maar verhoogt ook het debiet, vermits extra vloeistof nodig is om de ejector aan te drijven.



3° Tankreiniging met gebruik van waswater in een gesloten circuit is veruit te verkiezen boven een open circuit. Bij het gesloten circuit wordt het waswater uit de laatste sloptank gehaald. Dit houdt wel in dat het waswater meer olie zal bevatten, maar het vervuilt ontegensprekelijk minder water dan het open systeem, waar het water na gebruik overboord gaat. Uiteraard is een inert-gas installatie bij tankreiniging met gesloten circuit een must.

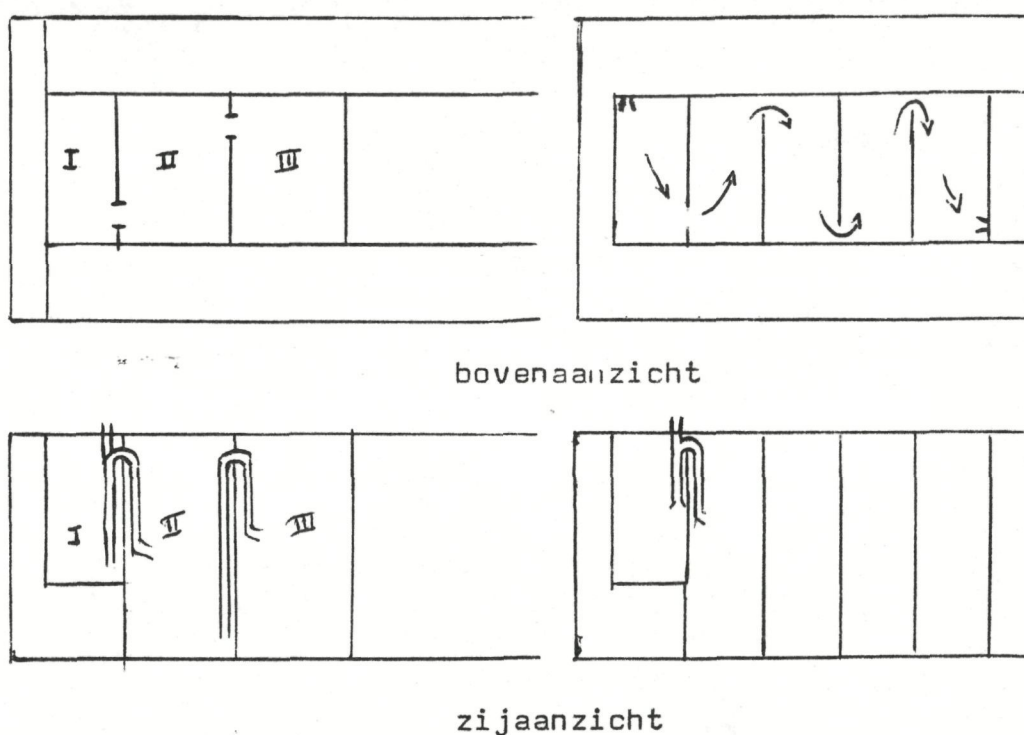


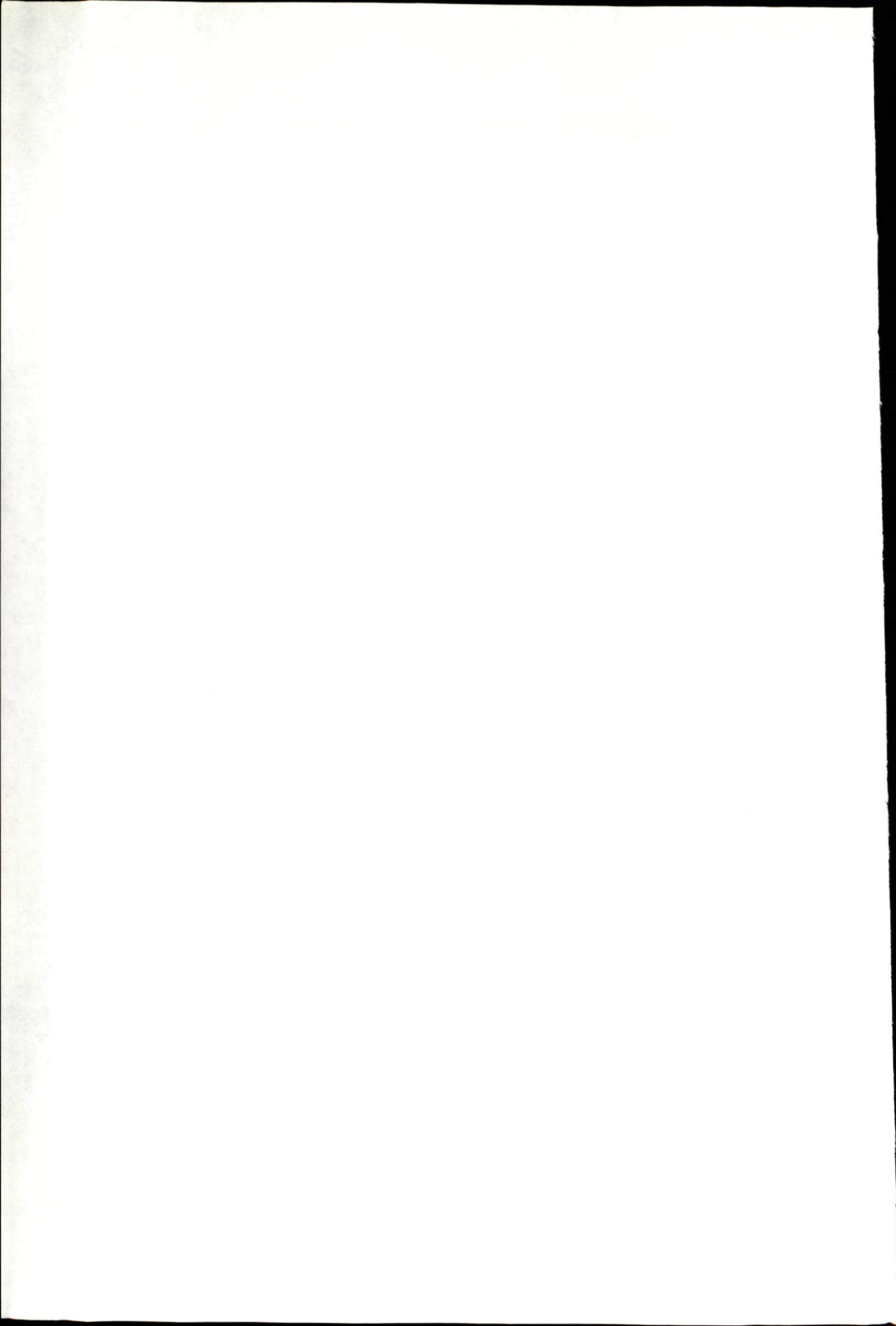
Fig. 7 Ontwerpen van verbeterde sloptanksystemen.

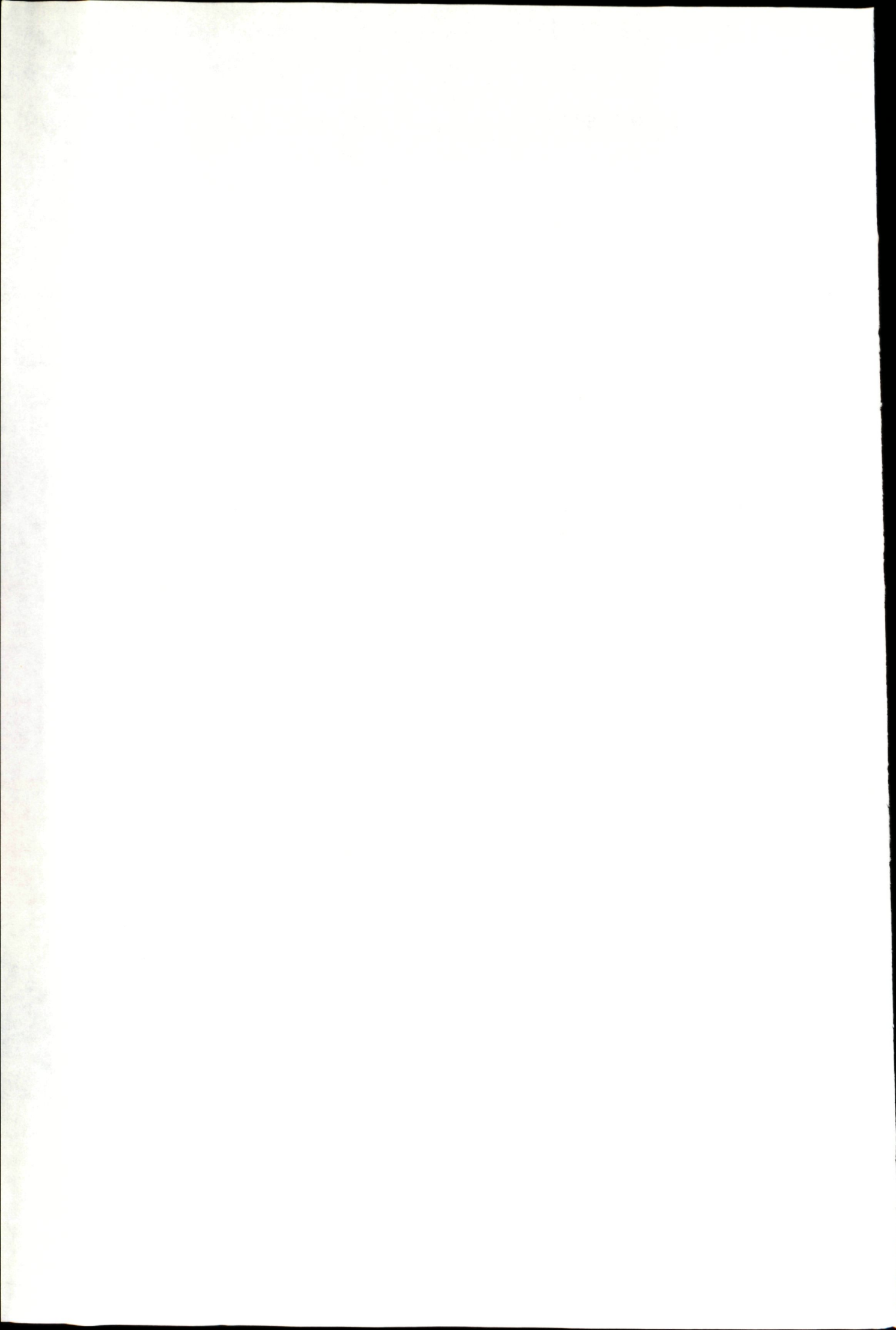
Links het "multistage cascade system"

Rechts het "laminar flow system"

(Zie eveneens bijlage 2 a.)

Ook andere landen hebben ingezien dat het rendement van LOT ten eerste kan verhoogd worden door een verbeterde sloptank te ontwerpen; Japanse deskundigen (22) brachten op het symposium te Acapulco in maart 1976 een gelijkaardig ontwerp naar voor.





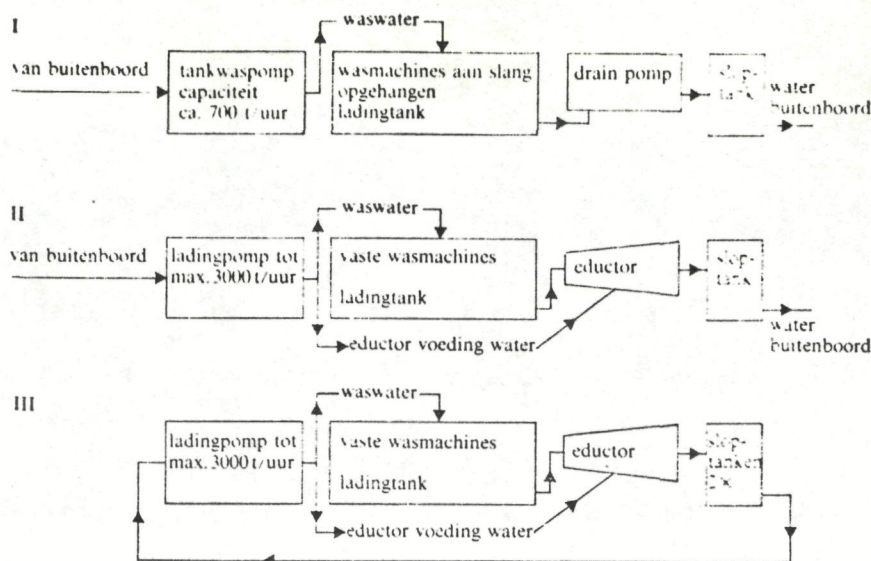


Fig. 10 Blokschema's van verschillende tankwas procedures.

Verklaring

Bij procedure I wordt gebruik gemaakt van een pomp met voldoende capaciteit om de tegelijk in gebruik zijnde wasmachines te kunnen voeden met water van voldoende druk. De totale hoeveelheid waswater zal de sloptankcapaciteit niet overschrijden, de olie krijgt na het wassen voldoende tijd om zich te scheiden van het water.

Bij procedure II wordt gebruik gemaakt van een ladingpomp en één of twee eductors in plaats van de drainpomp. Een VLCC zal op deze manier p/h 3000 ton aan water in de "sloptank" krijgen. Als men per dag 8 uur wast moet hierbij de sloptankcapaciteit minimaal 24000 ton bedragen. Door gebruik te maken van meerdere tanken als "sloptank" kan men hieraan voldoen.

Op vele VLCC's is men echter overgegaan op procedure III, het zogenaamde recirculatiesysteem, waarbij de totale hoeveelheid waswater gelijk is aan de capaciteit van de twee "sloptanken".

Figuur 9 geeft hiervan een beeld.

Draag- vermogen (ton)	Tankwassen				Ontballasten			Totale hoeveelheid utgepompte olie (ton)
	Totaal waswater (ton)	Olie gehalte (ppm)	Pompsnelh overboord (l/uur)	Olie per mijl* (ltr/mijl)	Vuile ballast (ton)	Olie gehalte (ppm)	Olie per mijl (ltr/mijl)	
PROCEDURE I 30.000	12.000	150	1000	104 1/2	10.000	50	3 1/4 ¹⁾	2
PROCEDURE II 200.000	80.000	150	3000	32	30.000	50	10 ²⁾	11
PROCEDURE III 200.000	10.000	200	1000	14	30.000	50	10 ²⁾	3
*) scheepssnelheid = 14 knopen					1) pompsnelheid 1000 ton/uur 2) pompsnelheid 3000 ton/uur			

Tabel 4 Totaal in zee geloosde olie bij verschillende tankwasprocedures. Bron: NMI

Deze tabel geeft een beeld van de hoeveelheden oliehou-
dende mengsels, welke geloosd worden door het volgen van
één der in Fig. 10 weergegeven tankwasprocedures.

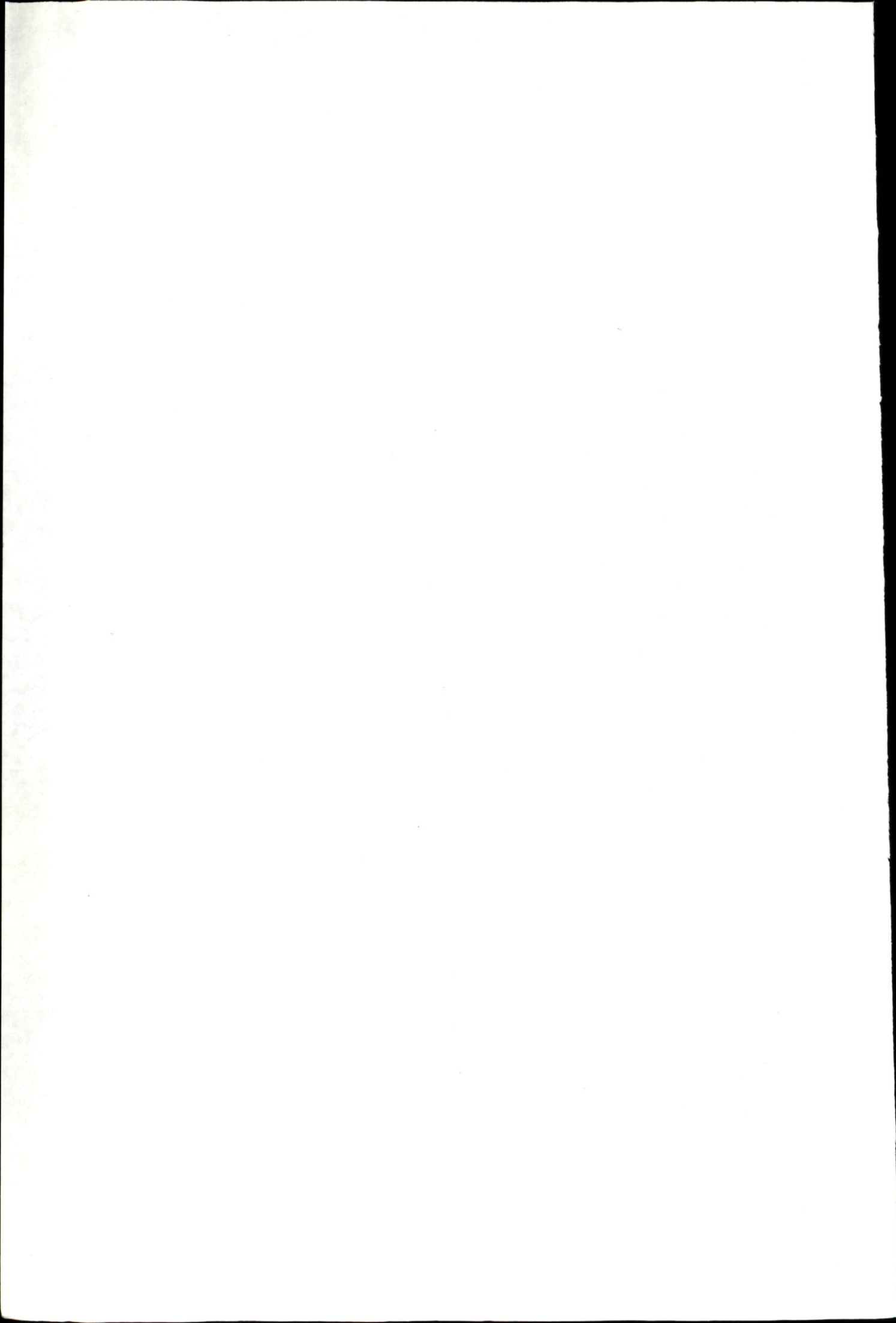
2.1.1.3. Doelmatigheid van het LOT-systeem

De doelmatigheid van load on top hangt voornamelijk af van
volgende factoren :

- het soort ruwe olie dat vervoerd wordt.
- het totaal volume water dat aan de olie wordt bloot-
gesteld.
- de manier waarop waswater in de sloptank gepompt wordt.
- de bezintijd welke men in acht neemt om de olie te laten
afvloeien.
- het wassen van tanks langer dan nodig.
- het wassen van meer tanks dan nodig.

Er zijn natuurlijk een deel factoren waar de scheeps-
bemanning geen invloed op heeft, zoals de aard van de lading
en de infrastructuur aan boord. Nochtans heeft de scheepsbe-
manning een groot aandeel in een efficiënte werking van LOT.

- ze moet er op toezien dat bij het einde van de lading
alle tanks goed leeggestript worden en dat de leidingen zo-
veel mogelijk leeg getrokken worden.
- ze dient de nodige bezinktijd, in functie van de weers-
omstandigheden te respecteren vooraleer de sloptank naar
zee te laten afvloeien (door gravitatie of met een strip-
pingpomp).



- Bij het scheiden van olie en water uit de vuile ballast-tanks en de sloptank dient ze uiterst voorzichtig te zijn; zelfs meting met een "interface detector" geeft soms nog geen duidelijk beeld van het verloop van de scheiding tussen olie en water. De International Chamber of shipping zegt dienaangaande duidelijk (23) : "Discharge from slop tank must cease well before the interface is reached to avoid discharge of any oil-in-water-emulsion overboard" en "In no case should it be expected that all of the free water can be discharged directly to the sea without risking some oil discharge."

2.1.1.4. Normen voor de bezinktijd.

De bezinktijd moet de oliedeeltjes in emulsie de tijd geven om boven te komen drijven. Hoelang moet een sloptank of vuile ballasttank met rust gelaten worden, vooraleer men hem naar zee kan laten aflopen?

Het Faulkner Comité, dat dienaangaande reeds enige research verrichtte, meende dat 14 uur een minimum was en dat een sloptank in elk geval zo lang mogelijk onberoerd diende gelaten te worden. (24)

Captain Baptist maakt in "Tanker handboek for deck officers" (25) een onderscheid tussen vuile ballast en slop :

- In een ballasttank zal het scheidingsproces zich tamelijk snel voltrekken :
 - een laag geconcentreerde olie van ongeveer 5 à 15 cm dik.
 - een olie-in-water emulsielaag van 10 à 15 cm
 - relatief klaar water tot op ongeveer 1 meter van de bodem
 - water met een verhoogd oliegehalte ten gevolge van sedimenten.

Een vuile ballasttank krijgt meestal wel voldoende tijd om te bezinken, vermits ondertussen tanks klaar moeten gemaakt worden voor de schone ballast, wat toch gemakkelijk een halve dag in beslag neemt bij een minimum tankwas .



- Volgens Baptist dient een sloptank minimum 4 tot 12 uur te bezinken, als het schip in kalm water vaart. In ongunstige weersomstandigheden zal een bezinktijd nodig zijn van 24 uur of meer en zelfs dan kan nog geen goed resultaat verwacht worden.

In "Oil spill and the marine environment" (26) hanteert J.M. Milgram nog strengere normen : "Two to five days are required for gravity separation of the oil and water, and the motions of the ship must be quite mild to allow separation to take place."

2.1.1.5. Onvolkomenheden van het systeem

Een goed ontworpen LOT-systeem is zeer efficiënt voor "crude-carriers" die lange ballastreizen maken, zoals bijvoorbeeld tussen Europa en de Arabische Golf. Maar veel tankers maken ook kortere reizen, waarbij ze dicht onder de kust blijven; ze pendelen in de Middellandse Zee of de Noordzee, of varen tussen de Caraïbische overslaghavens en de Verenigde Staten. Deze schepen kunnen LOT niet toepassen :

- Het schip krijgt onvoldoende tijd om olie en water te scheiden.
- Het is verboden olie te lozen binnen bepaalde zones, en lozingen, hoe miniem ze ook mogen zijn, kunnen met LOT toch moeilijk vermeden worden.

Een tanker bijvoorbeeld, die dienst doet tussen de laadhaven ES Sider in Libië en de raffinaderij van Melilli op Sicilië legt deze afstand van 415 mijl normaal af in 28 uur.

Es Sider is een "seaberth", waar geen mogelijkheid bestaat om de vuile ballast aan de wal te pompen. Een schip dat nog niet met gescheiden ballasttanks is uitgerust moet derhalve een aantal tanks reinigen, waar schone ballast kan ingepompt worden. Er is tijd nodig voor tankreiniging, ballastshift en het bezinken van de slop.

Bovendien mag enkel geloosd worden in een klein gebied van de Middellandse Zee, die 50 mijl buiten elke kust ligt.

(Wanneer MARPOL 73 van kracht wordt kan in de Middellandse Zee helemaal niet meer geloosd worden.)

Het is duidelijk dat in een dergelijke situatie LOT moeilijk kan aangewend worden en dat speciale voorzieningen aan boord of aan de wal dit probleem moeten oplossen.



Ook produkttankers kunnen moeilijk LOT toepassen. Deze schepen vervoeren een grote gamma van produkten. Daarom is het meestal nodig voor elke nieuwe lading alle tanks te wassen, wat grote hoeveelheden waswater vergt. Het LOT-systeem zou bovendien bij de nieuwe lading contaminatie kunnen veroorzaken. Bij produkttankers kan men trouwens moeilijk van slop gewagen.

Terwijl bij het vervoer van ruwe olie vooral sediment, als een soort pap, in de tanks achterblijft, zorgt bij het vervoer van petroleumprodukten de vloeistof, achtergebleven in leidingen voor 75 % van het residu dat aan boord achterblijft. Een Amerikaans onderzoek wees uit dat indien men dit residu zou kunnen wegwerken, een produkttanker zijn gewone tankwaswerkzaamheden zou kunnen uitvoeren zonder de reglementering van MARPOL 73 te schenden. Op het MEPC-symposium te Acapulco (maart 1976) (27) stelde de V.S.-delegatie dan ook voor de olie in leidingen en zuigkuilen afzonderlijk af te voeren naar een kleine verzamel-tank.

De grootte van deze tank zou dan afhankelijk zijn van de omvang van het leidingsysteem.

2.1.2. Crude Oil Wash.

In het najaar van 1969 explodeerden kort na mekaar drie VLCC's tijdens tankschoonmaakwerkzaamheden. Een gezamenlijk onderzoek van ICS en API naar de mogelijke oorzaken daarvan resulteerde in een aanbeveling om de tankatmosfeer beter onder controle te houden, zodat zich in de tank geen ontvlambaar gasmengsel kan vormen. Dit betekende de opkomst van de inert-gas installaties aan boord. Het inert-gas zorgt er niet alleen voor dat de tankschoonmaakwerkzaamheden nu veilig kunnen verlopen, het brengt meteen de mogelijkheid om een tankwasmethode uit te dokteren, die veel minder vervuילend is. Immers het gevaar, dat het vormen van statische electriciteit in de tanks inhoudt, is aldus geweken.

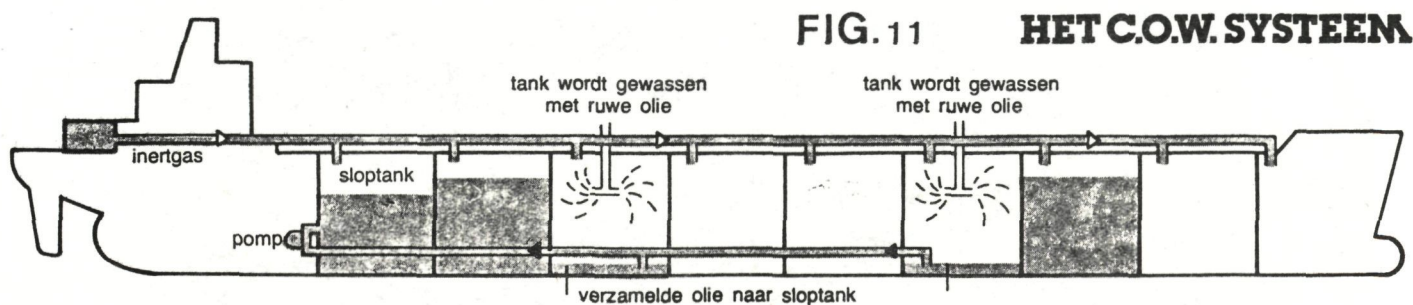
De idee van de COW werd in feite afgekeken van de binnenvaart. Om na het lossen van ruwe, dikke olie de tank goed leeg te krijgen, openen de binnenschippers de tankdeksels en koppelen een aftakking aan het manifold.

Door nu met de hand van dek af olie te spuiten in de tank, kunnen zij, gebruikmakend van de kracht van de oliestraal en het oplosvermogen van olie, de vastgeklitte en moeilijk

vloeibare olie los krijgen. Het is inderdaad zo, dat de meeste ruwe oliën een gehalte aan lichtere fracties bevatten, die de eigenschap hebben als solvent te werken.

Bovendien waren sinds de sluiting van het Suez-kanaal in 1967 de problemen in verband met "sludge" onrustbarend toegenomen. Het bezinken van zand, was en asfalt in de tanks is immers functie van de tijd, of anders gezegd, van de tijdsduur van de reis met lading. De grote hedendaagse tankeroutes van de Arabische Golf naar Europa en Japan beslaan een reisduur van 21 tot 40 dagen. Nog een ander argument pleit voor het invoeren van COW.

Het schoonmaken van de tanks van een VLCC met het conventionele systeem vereist enorm veel water. (28) Per tank wordt gemiddeld zo'n 1.800 ton door de tankwasmachines gespoten. Worden enkel tanks gereinigd voor schone ballast, dan wordt gemiddeld zo'n 5.500 ton waswater overboord gepompt. Bij een grote schoonmaakbeurt komt men al snel aan 36.000 ton water en bij het gebruik van ejectoren kan dat oplopen tot 80.000 ton. Het is dus wel erg moeilijk geworden om nog te voldoen aan de amendementen van '69 van OILPOL 54, namelijk dat maximum 1/15.000 van het totale dwt overboord mag gepompt worden.



2.1.2.1. Het COW procédé

De schepen die COW toepassen, beginnen de schoonmaak van de tanks gewoonlijk reeds tijdens het lossen. Een van de ladingpompen wordt op een bepaald ogenblik ingeschakeld om de tankwasmachines te gaan voeden. De infrastructuur is zodanig dat de schoonmaakwerkzaamheden volledig buiten de machinekamer vallen. Een eventuele "tankcleaning-heater" wordt dan ook in de pompkamer opgesteld. De leidingen waardoor de olie naar de wasmachines gevoerd wordt, zijn vast opgesteld om het risico op accidentele vervuiling te vermijden (lekken van koppelingen en rubberen slangen). Ook de tankwasmachines zijn gewoonlijk vast opgesteld en zodanig programmeerbaar dat de tank trapsgewijze kan gewassen worden.

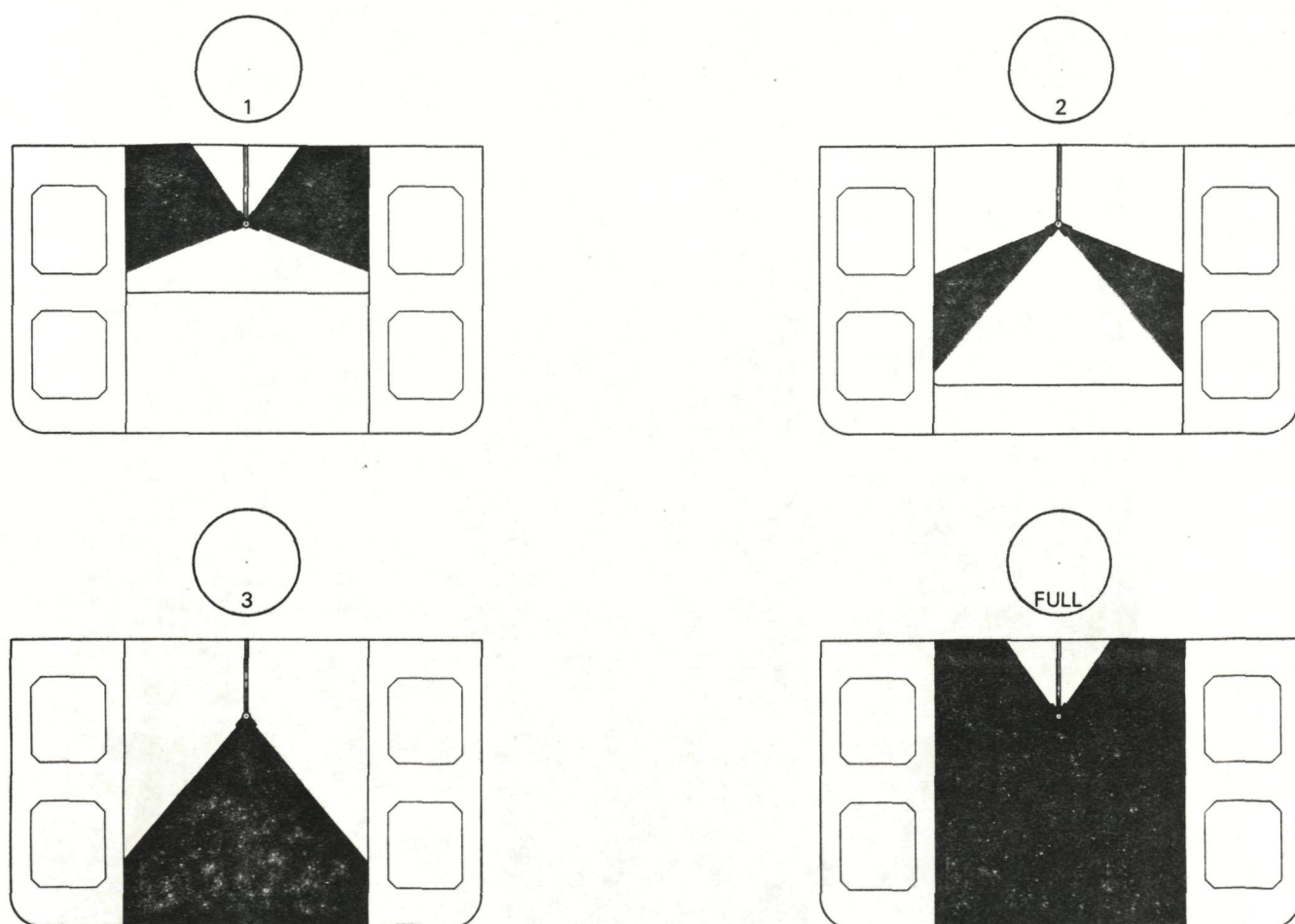


Fig. 12 COW-systeem. Trapsgewijs wassen van cargotanks.

Aldus kan men het tankwassen reeds tijdens het lossen aanvangen en ondervangt men een deel van het tijdverlies die COW met zich meebrengt.

Het aantal aangewende wasmachines per tank en de plaatsing ervan hangt af van de constructie van de tank. Daarbij probeert men zoveel mogelijk "shadow-areas" te vermijden, vooral bij de wingtanks. In dat geval worden ook op de bodem tankwasmachines aangebracht.

Butterworth Systems ontwikkelde met dit doel een speciale "multi-position" machine.

Door het wassen met ruwe olie kan men het oliegehalte dat na het lossen in de tanks achterblijft gevoelig verminderen. Vroeger bleven op een tanker van 250.000 ton gemiddeld zo'n 1.900 à 2.200 ton lading aan boord achter, (28) als volgt verdeeld :

- 300 à 400 ton in leidingen en pompen.
- 1.300 à 1.600 ton als was tegen de schotten, en als "sludge" op de bodem.

Waar vroeger dergelijke schepen gemiddeld met zo'n 1.200 ton slop in de laadhaven toekwamen, kan dit met COW beperkt worden tot 300 à 400 ton.

Esso Malaysia, 190.800 tdwt bracht met COW zijn slop terug van 1.200 naar 400 ton. De Esso Northhumbria deed nog beter en herleidde zijn slop van 1.400 tot 400 ton (28).

Bovendien blijkt dat ballast uit tanks die vooraf met crude oil werden gewassen, minder olie bevatten dan normaal.

Aan boord van twee schepen werd door Exxon een proef uitgevoerd om ballastwater te vergelijken, wanneer het in een tank gedaan wordt na conventionele tankreiniging en na COW. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer. De statische monsters werden in de tank genomen op verschillende niveaus, de dynamische monsters werden afgetapt van leidingen en pompen tijdens het lossen.

De cijfers geven het aantal ppm olie weer in het water.

Tabel 5 Resultaten van ballaststalen (in ppm).

Bron: Exxon Marine

schip =	statisch monster	dynamisch monster
---------	------------------	-------------------

Conventieel tankwassen				
	Range	Gem.	Range	Gem.
Esso Demetia				
254.890 dwt	8.3-18.9	10.8	5.3-115.7	18.1
Esso Skandia				
250.000 dwt	0.6-8.4	4.7	1.6-18.4	9.8
crude wash, naspoelen met water				
Esso Demetia	0.3-4.3	1.6	0.5- 6.1	2.4
Esso Skandia	0.3-2.0	0.8	0.6- 22.2	2.4

Schepen die COW toepassen kunnen hun tanks in drie categoriën indelen :

- de "cargo-only" tanks : deze tanks moeten normaal enkel lading bevatten, en zullen slechts in uitzonderlijke omstandigheden ballast innemen. Het komt erop aan deze tanks "sludge"-vrij te houden, waarvoor een regelmatige "crude-oil wash" volstaat. Een grondige reiniging met water dringt zich enkel op als het schip in droogdok moet.
- de vuile ballasttanks : deze tanks bevatten olie tijdens de geladen reis en in de loshaven worden ze met water gevuld. Op deze tanks dient COW scrupuleus toegepast te worden. Het vuile ballastwater moet ofwel aan de wal gepompt worden in de laadhaven, ofwel dient de olie van het water gescheiden te worden in de sloptank of met een separator.
- de schone ballasttanks : deze tanks worden natuurlijk ook met COW behandeld en nagespoeld met water, om aldus aan de IMCO eisen betreffende "schone ballast" te voldoen.

Schepen, uitgerust voor het wassen met olie, behandelden aanvankelijk elke reis slechts een deel van de tanks, maar het is thans reeds een algemeen gebruik dat die schepen alle tanks elke reis opnieuw met ruwe olie wassen.

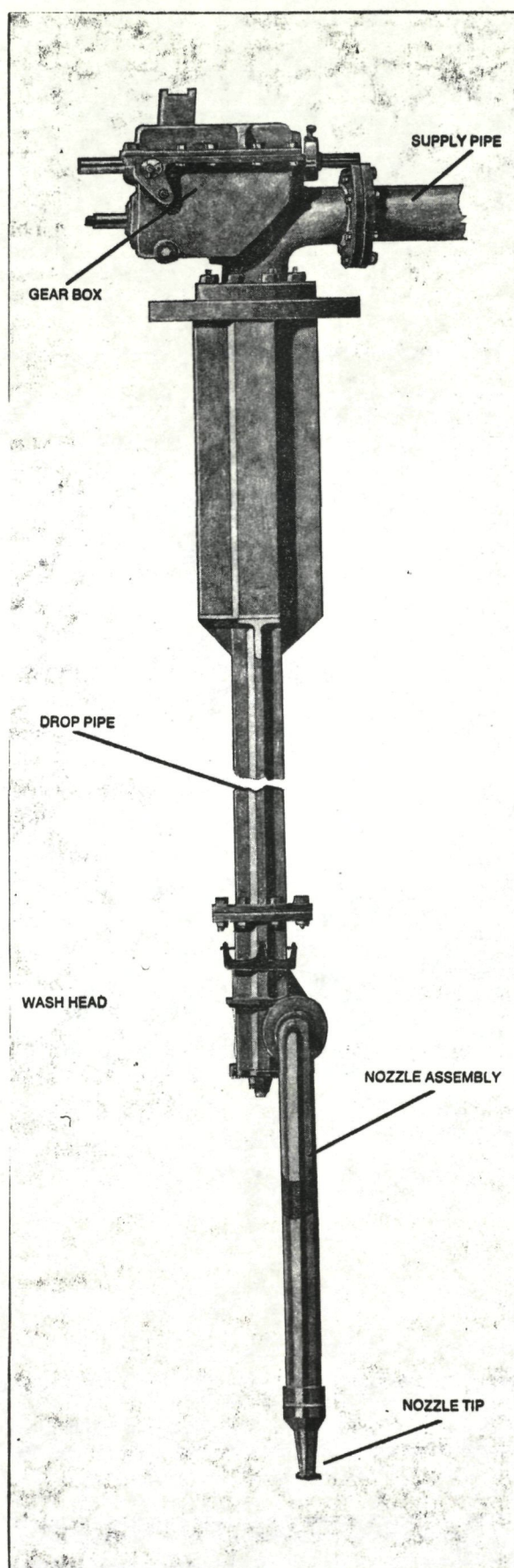


Fig. 13 Voorbeeld van een vaste tankwasinstallatie.
Bron: Butterworth Inc.



Meer nog dan bij een schoonmaak met water, dient er bij COW uiterst nauwgezet gewerkt te worden. Bij een slechte planning rijst namelijk het gevaar dat de lading gelost is vooraleer het wassen met olie kon voltooid worden.

2.1.2.2. Evaluatie van het COW-systeem

Het wassen met ruwe olie heeft een grote vooruitgang in de pollutiebestrijding met zich meegebracht :

- De hoeveelheid olie die met zeewater in contact komt is aanmerkelijk kleiner geworden. Het vuile ballastwater is minder gecontamineerd. Bij een grote schoonmaakbeurt zal men geen "sludge" meer in zee hoeven te lozen. Bij toepassen van het LOT-systeem zal ook het geloosde water veel minder oliedeeltjes bevatten.
- Het wassen met ruwe olie opent de weg om - bij het invoeren van gescheiden ballasttanks - het gebruik van water voor tankreiniging tot praktisch nul te herleiden.

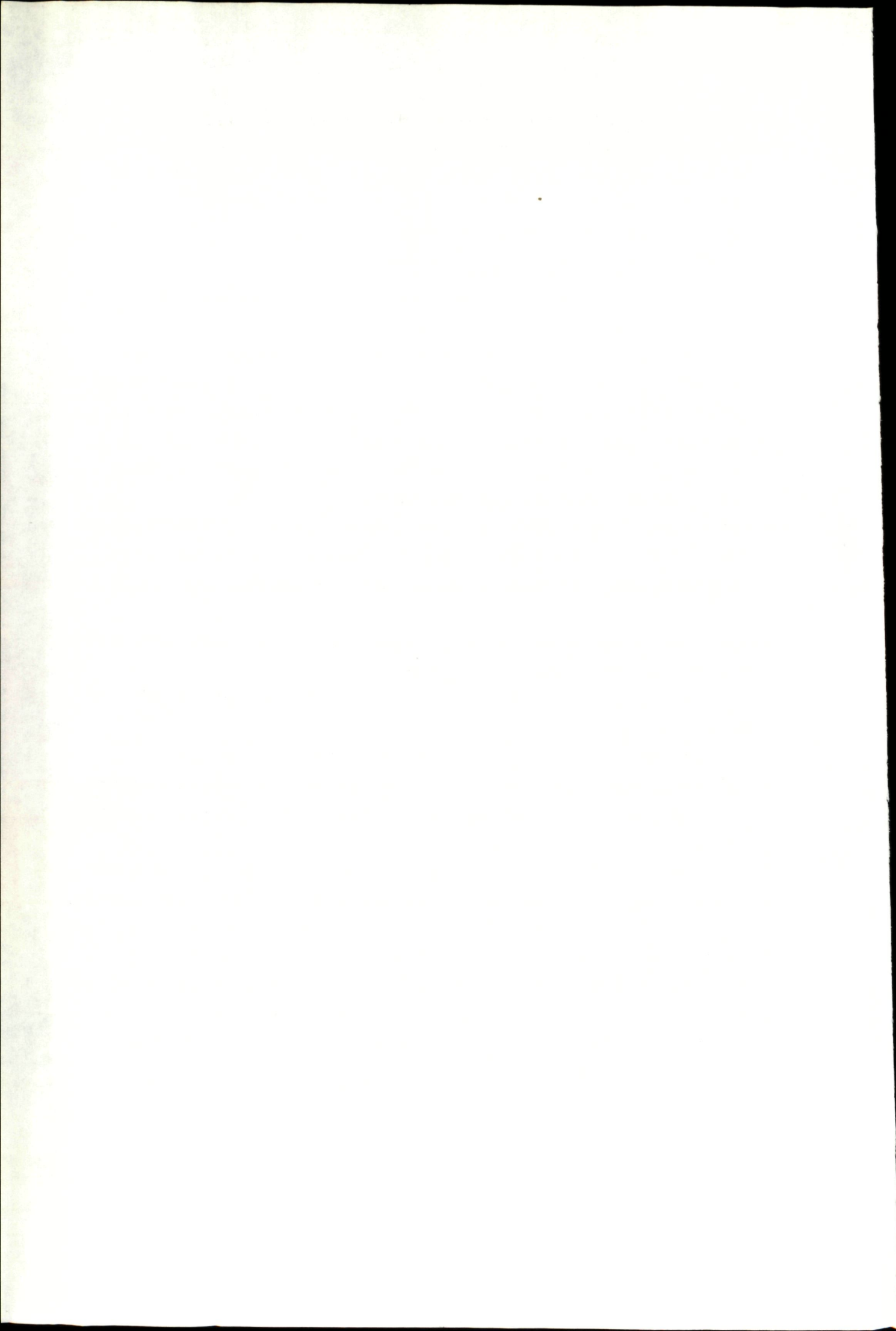
Naast het verminderen van de verontreiniging, heeft voornoemd systeem ook nog andere voordelen :

- Raffinaderijen krijgen minder af te rekenen met water in de geleverde olie.
- Minder water in de tanks vermindert er de corrosie.
- Het schip kan zijn capaciteit ten volle blijven benutten; voor een VLCC betekent dit elke reis zo'n 1.220 ton lading meer.

Een schip dat COW toepast, blijft evenwel langer in de haven liggen. Maar deze verloren tijd wordt grotendeels teruggewonnen bij het voorbereiden van de dokbeurt. De Esso Anglia (190.308 dwt) loste zijn lading te Genua in april 1976.

Twee dagen later kwam het schip te Skaramanga, in Griekenland, aan, gasvrij en in elk opzicht klaar voor de dokbeurt.

Vroeger had zo'n schip 8 à 10 dagen nodig eer het zich voor de droogdok kon aanbieden.



Onderstaande tabel bewijst bovendien dat tijdverlies ten gevolge van COW vrij gering is. (28)

Tabel 6 Delay calculation Esso Copenhagen.

Esso Copenhagen

249.952 dwt

cargo on arrival	233.606	tons
discharge time	30,02	hours
average discharge rate	7.665	tons/hours
time for COW	9	hours
average rate, excluding washing period	8.507	tons/hours
cargo discharged during COW	258.865	tons
time to discharge tonnage discharged during COW	6,3	hours
delay due to COW	2,7	hours

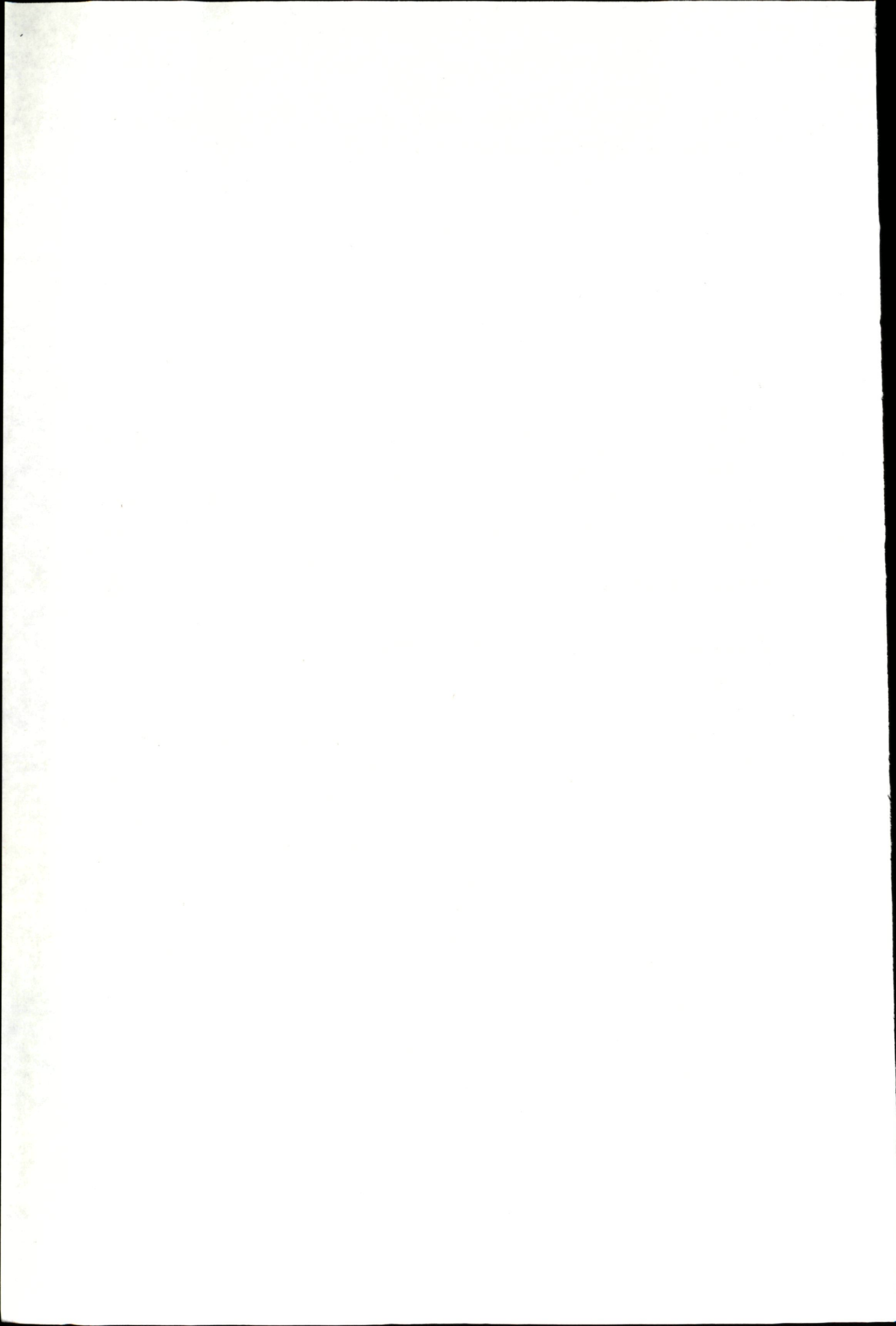
2.1.3. Het gescheiden ballastsysteem

Bij het bestuderen van COW konden we vaststellen dat bij toepassing ervan enkel nog het ballastprobleem voor vervuiling zorgt. Door ervoor te zorgen dat de ballastcompartimenten niet meer voor lading gebruikt kunnen worden en via een afzonderlijk leidingsysteem bediend worden, kan het probleem van de operationele pollutie voorgoed uit de wereld geholpen worden. Op een "crude-carrier" zou na het wassen met olie geen verdere tankschoonmaak nodig zijn.

De ligtijd in haven kan merkkelijk verminderen, want het schip kan terzelfdertijd lossen en ballasten.

Voor produkttankers blijft de noodzaak tot schoonmaken bestaan.

Het is duidelijk dat er - vooral bij grotere schepen - als gevolg van de nieuwe structurele design van lading- en ballasttanks terdege rekening zal dienen gehouden te worden met de krachten die op het schip kunnen inwerken.



Onderzoekingen hebben ook uitgewezen dat het invoeren van gescheiden ballasttanks het leeggewicht van de schepen met zo'n 10 à 15 % zou doen toenemen. (29)

Het vervoeren van een zelfde hoeveelheid lading zou bovendien meer ruimte vergen. Een schip met gescheiden ballasttanks en een zelfde dwt als een conventioneel schip zou in dit geval groter uitvallen. Een grotere breedte en/of diepgang of meer vrijboord zouden het manoeuvreren met superschepen in beperkte vaarwateren en bij het meren kunnen bemoeilijken. Ook het veiligheidsaspect speelt een rol. Gevuld moeten deze gescheiden ballasttanks het schip genoeg diepgang en trim geven om veilig de terugreis te kunnen ondernemen. Waar de kapitein vroeger zelf volledig kon beslissen over de hoeveelheid in te nemen ballast, is hij nu volledig afhankelijk van de bestaande constructie. Het ligt voor de hand dat men om economische redenen deze gescheiden ballasttanks tot een minimum zal beperken, iets wat het schip bij slecht weer wel duur te staan zou kunnen komen.

Deze afzonderlijke ballasttanks zouden we op verschillende manieren over het schip kunnen verdelen:

- schepen met een enkele huid: de ballast is verdeeld over tweemaal twee wingtanks, voor- en achterpiek.
- schepen met dubbele zijwand: over de ganse lengte lopen smalle wingtanks
- schepen met dubbele bodem en zijtanks over de ganse lengte van het schip. De lading is aldus volledig van zee gesepareerd door een dubbele wand.
- schepen met dubbele bodem en enkele vaste zijtanks voor de ballast.

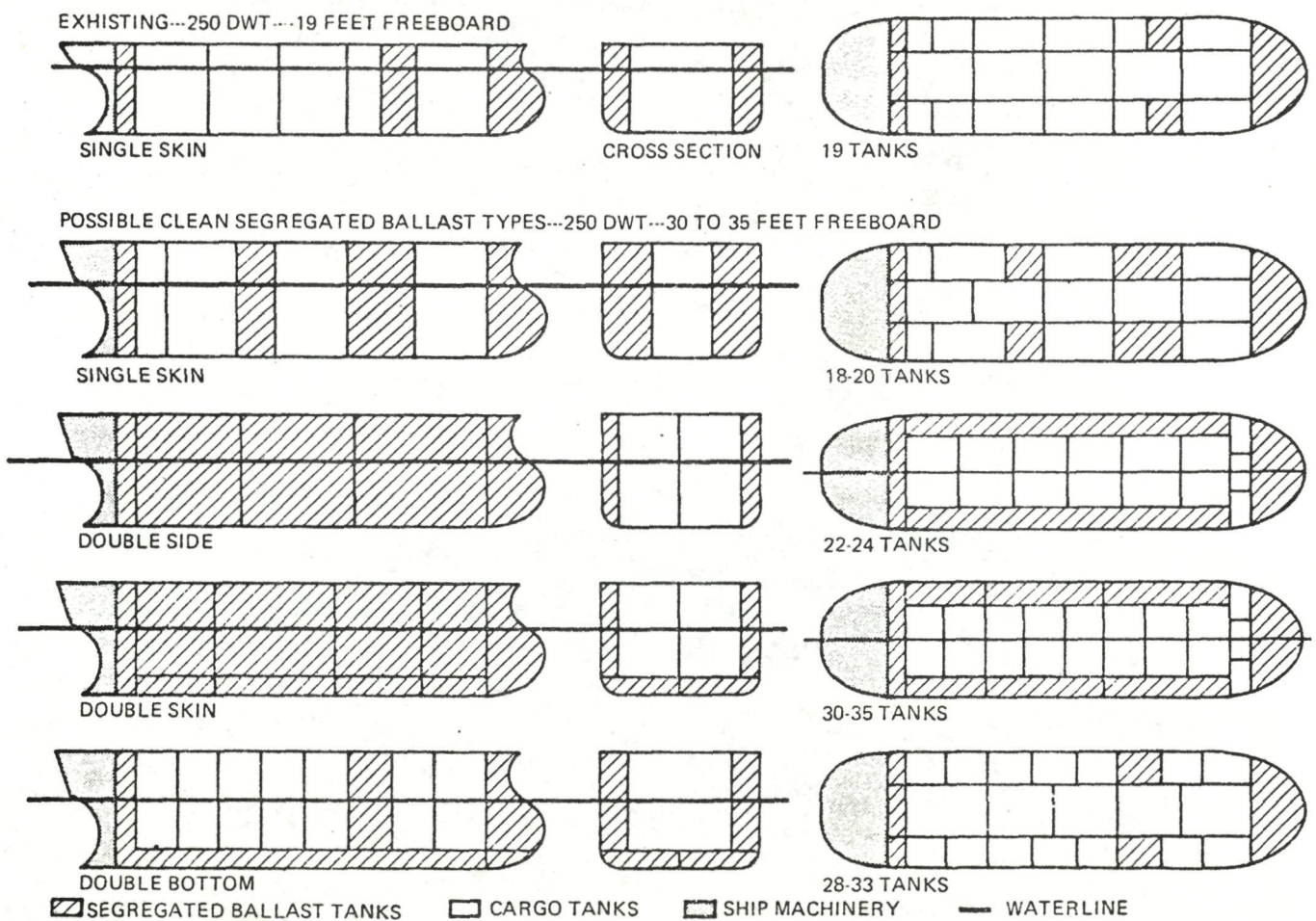
Een overzicht van deze vier systemen toont ons aan dat gescheiden ballasttanks ons eventueel ook kunnen helpen de accidentele verontreiniging te bestrijden. Ze behoeden het schip voor olieschade bij aanvaring en/of stranding.

Een van deze systemen werd reeds toegepast en onder de naam Duokleen-tanker door Ph. van Ommeren (Nederland) gelanceerd. Duokleen-tanker gebruikt zijtanks als ballasttanks over de ganse lengte van het schip. Zij beslaan elk ongeveer 14 % van de breedte van het schip. Naast de reeds opgesomde voordelen, zoals minder haventijd, geen pollutie, afwezigheid

van zeewater in de lading, voert van Ommeren nog andere argumenten aan ten gunste.

Bij een aanvaring is er veel minder risico voor brand en explosie. En het gebruik van minder ladingtanks brengt een minder ingewikkelde constructie mee en aldus kostenbesparing bij constructie en schoonmaak van de tanks.

Bovendien - zegt hij - zijn er voor het schip geen seizoen-restricties meer. De ladingcapaciteit kan steeds ten volle benut worden, dank zij de grotere vrijboord van het schip.

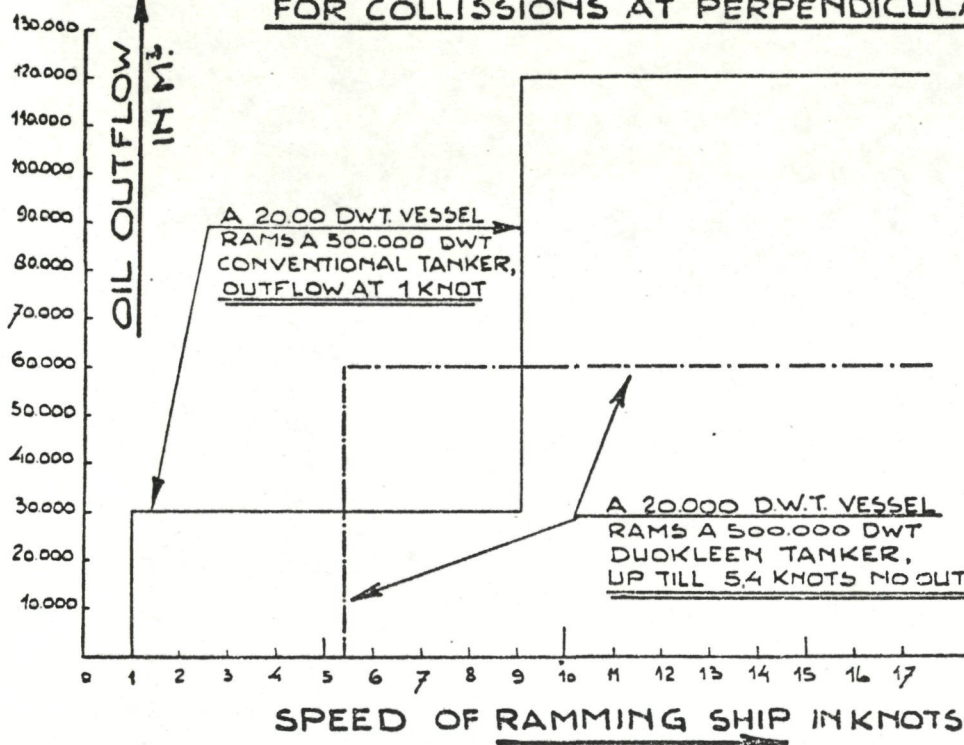


Figuur 14 Overzicht van SBT-systemen

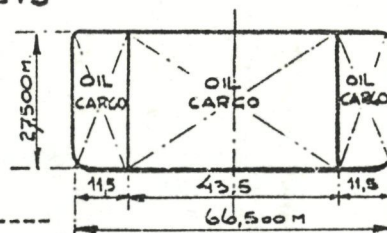
In februari van 1967 was een duokleen tanker van 54.000 ton dwt betrokken bij een aanvaring. Alhoewel het schip geladen was, had er geen brand, noch explosie plaats; er vloeide ook geen olie in zee. Het schip kon, dankzij de constructie, vrij snel en goedkoop hersteld worden. (30)

FIG. 15

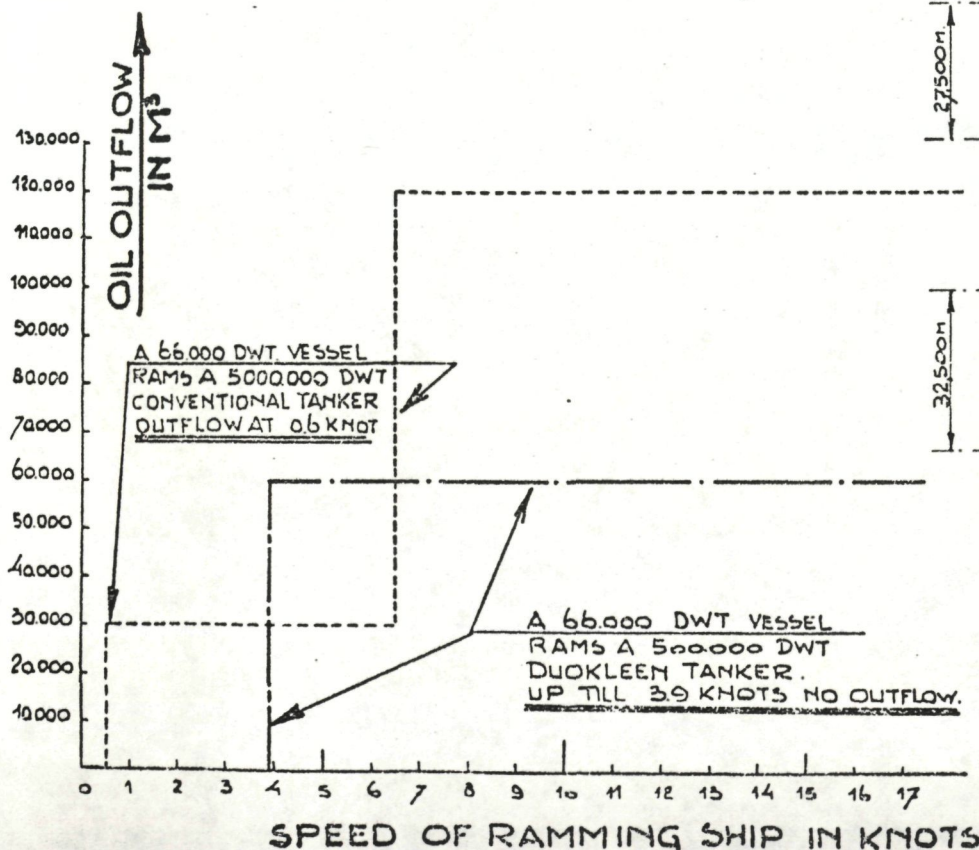
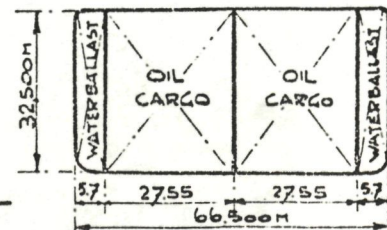
THE EXTRA SAFETY OF DUOKLEEN TANKERS
FOR COLLISIONS AT PERPENDICULAR ANGLES.

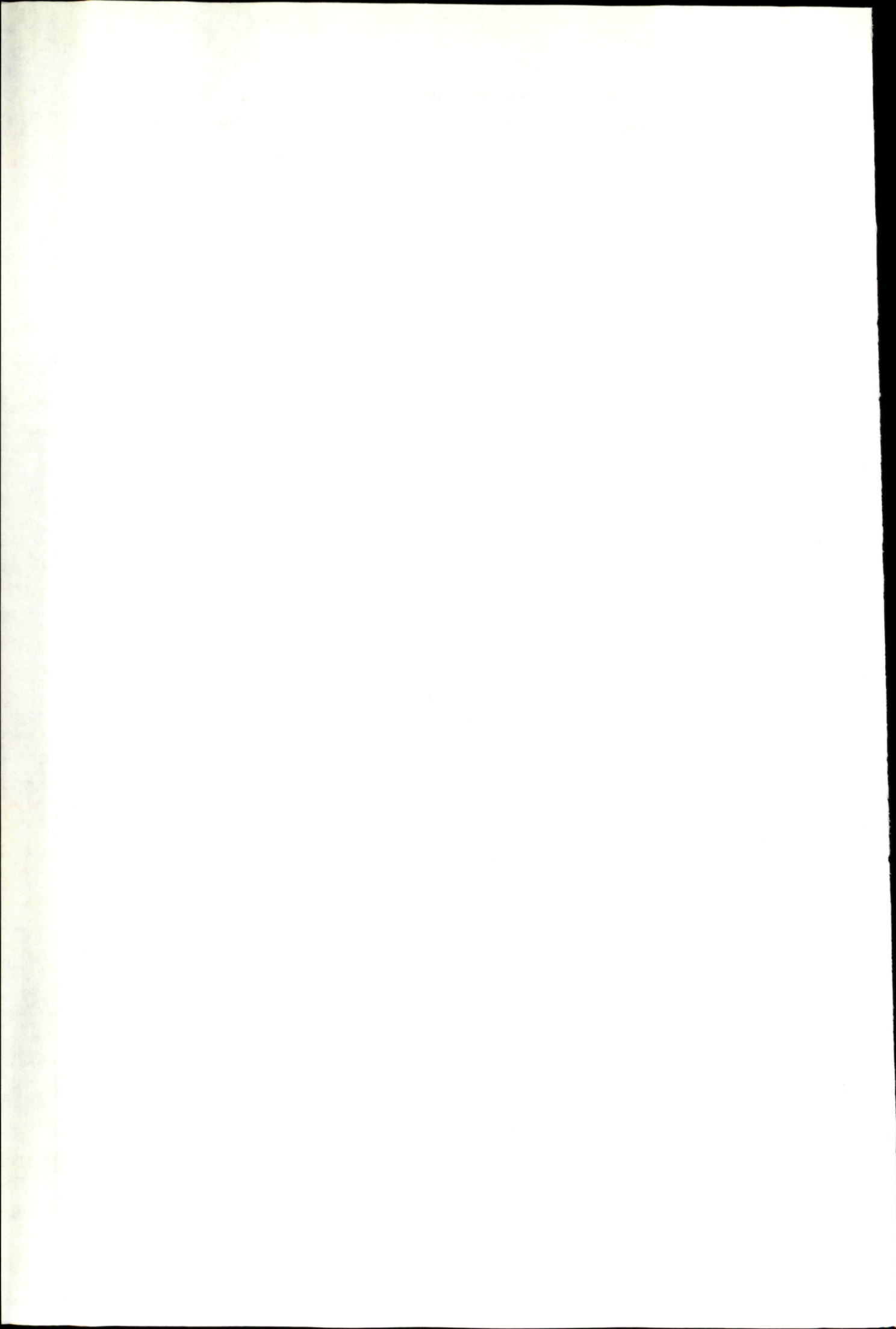


CONVENTIONAL TANKER



DUOKLEEN TANKER





2.1.4. Separatoren

Olie bevattend water kan eventueel ook via een separator overboord gepompt worden. Deze methode wordt algemeen toegepast voor het pompen van de vullings van de machinekamer. Aan boord van tankers zijn de aangewende debieten voor tankwas en "ballastshift" vrij groot, wat extra problemen met zich meebrengt.

De bestaande separatoren voor scheepsgebruik zijn vooral gebaseerd op volgende technieken :

- separatie door gravitatie : berust op het principe dat twee vloeistoffen met verschillende dichtheid zich van mekaar gaan scheiden onder invloed van de zwaartekracht en mits de nodige bezinktijd.

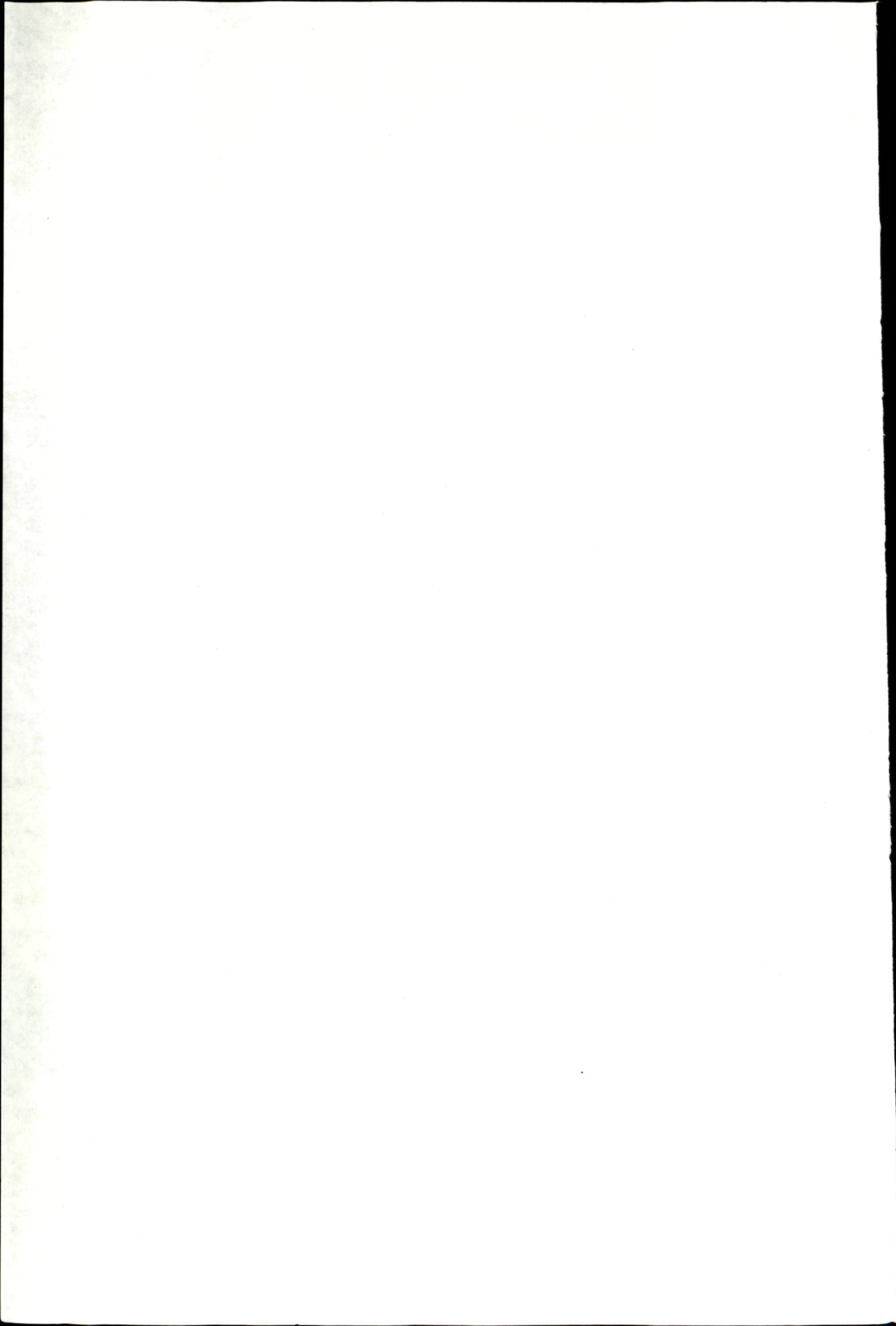
Een bezinktank is in feite een soort separator, waarin grote volumes van een emulsie de nodige tijd krijgen om te separeren.

Door aanwenden van een centrifuge wordt voor een kunstmatig zwaartekrachtveld gezorgd, waardoor minder tijd nodig is om een emulsie te separeren.

- Het "coalescer-type" is gebaseerd op het principe dat door het samenvloeien van kleine oliedruppeltjes tot grotere oliedruppels separatie op grond van dichtheidsverschil sneller zal verlopen. (cfr. Wet van Stokes).
- Bij filtering wordt er als het ware een fysische barrière opgeworpen die enkel water doorlaat en aldus de olie verwijdert.

Zwaartekracht separatie wordt aanzienlijk minder effectief, wanneer de druppeltjesgrootte van de olie kleiner wordt. Deze kleine oliepartikeltjes zijn min of meer inherent aan het tankwassysteem (wassen onder hoge druk, gebruik van ejectoren).

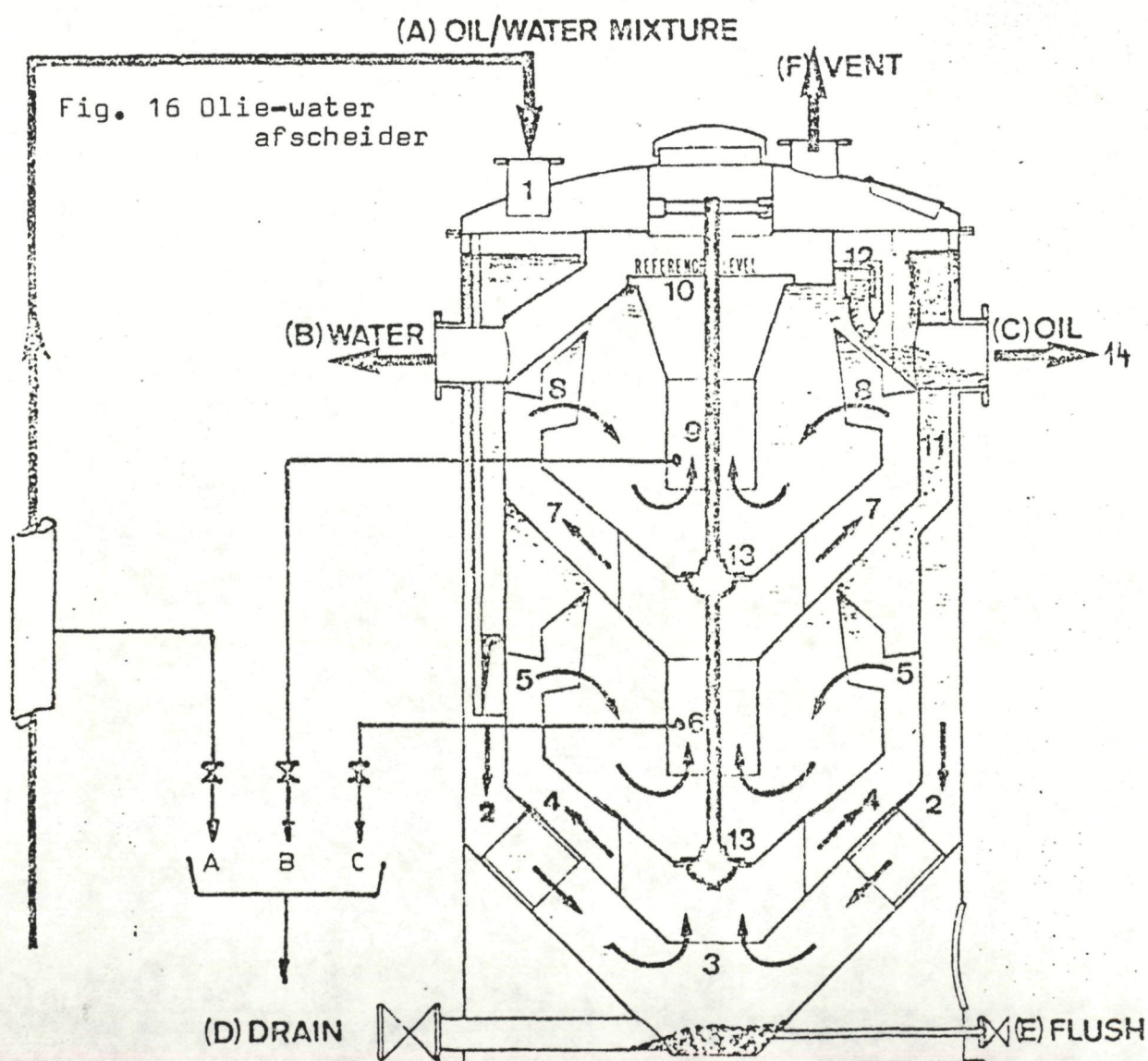
Bij het Flofoil-systeem (31) wordt het olie/water mengsel door een poreuze stof met specifieke eigenschappen gevoerd. In deze stof worden de oliedeeltjes opgehouden, zodat in de stromingsrichting zich grotere deeltjes kunnen vormen.



De keuze van de poreuze stof wordt bepaald door de gemiddelde druppelgrootte van de te scheiden olie. Het systeem is dus vrij flexibel.

Butterworth Systems vervaardigt een separator die tot 500 ton per uur kan verwerken. Deze separator combineert volgende drie systemen :

- afscheiding door verschil in densiteit. Dit gebeurt voornamelijk in het eerste stadium.
- samenvloeiing : de oppervlaktespanning van de kleine oliedruppeltjes wordt gebroken, waardoor ze samensmelten tot grotere eenheden. Dit gebeurt door speciaal geplaatste vinnen.
- Botsing : de separator is zodanig gebouwd dat de oliedruppels met mekaar in botsing komen en aldus een groter volume en een groter drijfvermogen bekomen.





Werking :

- 1e stadium : het olie/water mengsel komt de separator binnen via A en valt in de afvoer, waardoor de vloeistof ontlucht wordt. De eerste separatie heeft plaats in 2; door dichtheitsverschil gesepareerde olie kan, via het bovenste van de rondomlopende pijpleiding 2, naar een ontvangsttank afvloeien. Sludge wordt onderaan de leiding in 3 verzameld.
- 2e stadium : het overige mengsel wordt door 4 gestuwd, waar een eerste reeks "coalescer-vinnen", 5 geplaatst zijn. De aldus gevormde oliedruppels kunnen afvloeien langs leiding 11 naar de olieverzameltank 14. Het gedeeltelijk gezuiverd mengsel passeert vervolgens door een tweede coagulator 8, om via leiding 12 naar de olieverzameltank afgevoerd te worden. De uitlaat van leiding 12 staat ongeveer 5 à 10 mm hoger dan het referentieniveau van het zuiver water. Het zuiver water wordt via leiding 9 en afsluiter B afgevoerd. Afsluiters E en D laten toe de sludge uit de separator te verwijderen.

In de nabijheid van de olielaag van een sloptank, zal met een aanzienlijk geringere snelheid gepompt worden. Wordt er pure olie gepompt, dan zal deze via de bovenste leiding 1 afgevoerd worden. De tegendruk van het aanwezige water in de separator zal verhinderen dat de olie via 2 en C verder vloeit.

Hoewel deze gravitatieseparator van Butterworth grote debieten kan verwerken, toch bezit hij het nadeel dat het afgevoerde water nog steeds 50 à 100 ppm olie bevat. De huidige evolutie in de bouw van separatoren is het toevoegen van filterelementen aan de bestaande gravitatiemodellen. De separator filter coagulator van Butterworth is zodanig geconstrueerd dat de filters het water tot minder dan 15 ppm kunnen reinigen. Spijtig genoeg zijn nog geen installaties beschikbaar voor grote debieten.



2.1.5. Oliemeetapparatuur

Het oliegehalte van het in zee geloosde was- of ballastwater kan ook binnen de perken gehouden worden door het aanwenden van meetapparatuur in combinatie met automatische afsluiters.

Het gebruik van dergelijke meetinstrumenten aan boord schept echter problemen; er zijn immers ongunstige omstandigheden: een vochtige atmosfeer met hoog zoutgehalte, een onstabiele temperatuur, rollen en stampen. Bovendien moet men bij het plaatsen van het toestel rekening houden met de mogelijke aanwezigheid van explosief gas in de pompkamer.

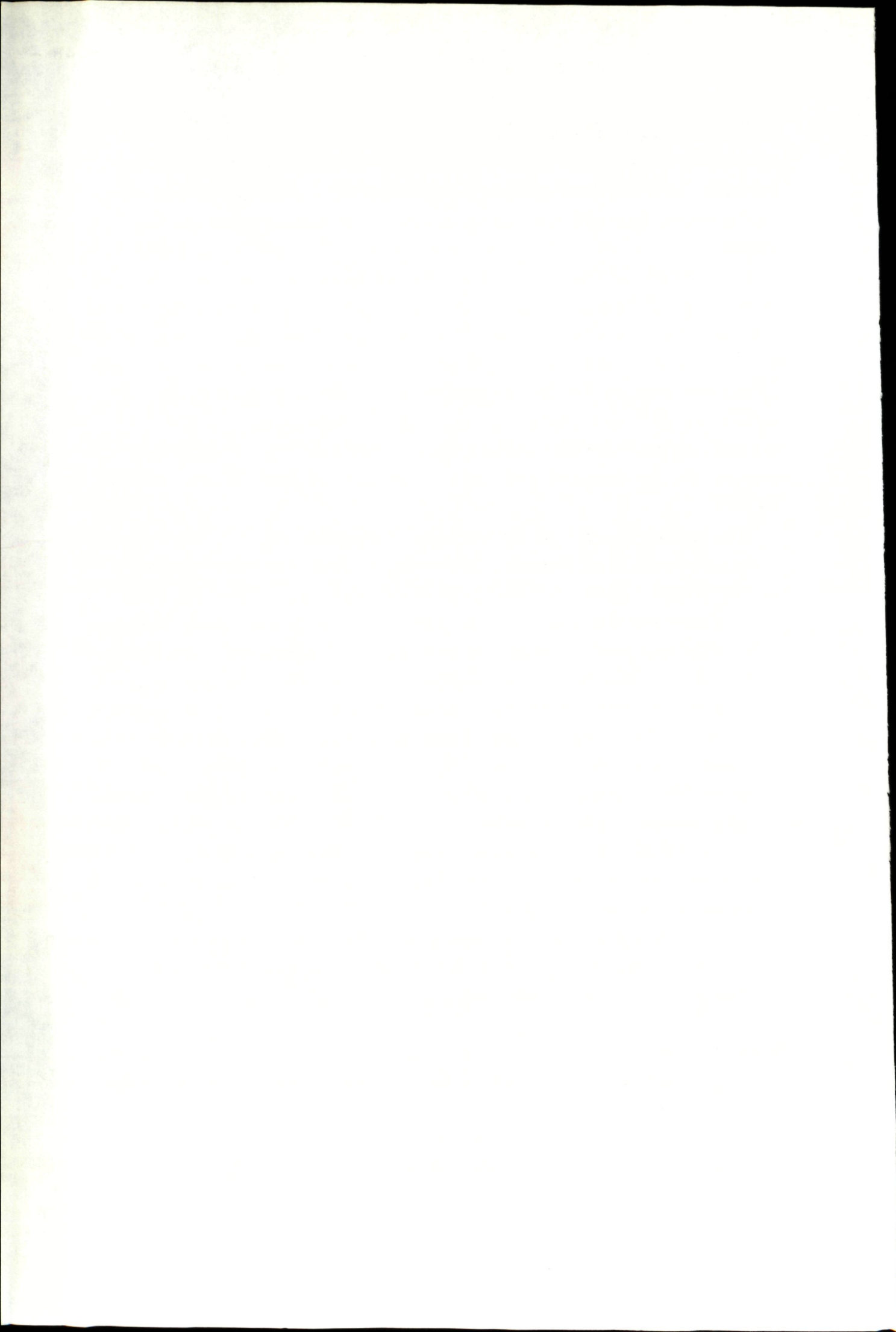
Om veilig en betrouwbaar te kunnen werken, zijn voor een dergelijk instrument volgende factoren bijgevolg erg belangrijk :

- snelle weergave van de bekomen informatie.
Het toestel zal meestal gebruikt worden bij het pompen van water, waar aan de oppervlakte een olielaag drijft. De overgang van water naar olie kan vrij snel geschieden. Het is dan ook belangrijk dat die overgang, de zogenaamde "dynamic interface" kan gevoeld worden. De gevoeligheid en ononderbroken registratie is dan ook erg belangrijk.
- De pollutie wordt weergegeven door het oliegehalte in het water. Het apparaat moet dus reageren op olie en niet op andere zaken, die eventueel in het water kunnen voorkomen, zoals roest of zand.
- Het toestel zal elke reis slechts gedurende een korte periode moeten functioneren. Het moet dus eenvoudig te bedienen en gemakkelijk te onderhouden zijn.
- Alle oliesoorten en derivaten moeten ermee gedetecteerd kunnen worden. Een eventuele aanpassing of calibrering moet eenvoudig kunnen gebeuren.

Verschillende methodes werden reeds uitgetest en in de praktijk gebracht. Vooral optische systemen kregen de voorkeur :

- "Infrared absorption" methode

Deze methode steunt op het absorptievermogen door olie-deeltjes van een bepaalde infrarode straling (golflengte = $3,4 \mu\text{m}$).



Dit absorptievermogen verschilt weinig voor de ganse gamma van olieprodukten. Ongelukkig genoeg absorbeert water eveneens IR-straling van deze golflengte. Dit probleem kan men oplossen door de olie uit het water te extraheren met een geschikt solvent, die geen dergelijke IR-straling absorbeert. Bij deze methode is geen calibrering nodig, maar het extractieproces neemt onaanvaardbaar veel tijd in beslag (meer dan een minuut) wat haar ongeschikt maakt voor gebruik aan boord.

- "Fluorescent luminosity" methode :

Deze methode steunt op de eigenschap van olie om bepaalde UV-stralen te absorberen en met een langere golflengte terug uit te stralen. Een systeem dat deze golflengte tussen de andere uit filtert, kan aldus de hoeveelheid olie in de vloeistof meten. Het toestel heeft echter als nadeel dat het nogal afwijkend reageert op de verschillende oliesoorten, zodat calibrering hier zeker noodzakelijk is. Zijn gevoeligheid voor aromatische koolwaterstoffen is echter uitstekend, wat het geschikt maakt voor gebruik op produkttankers.

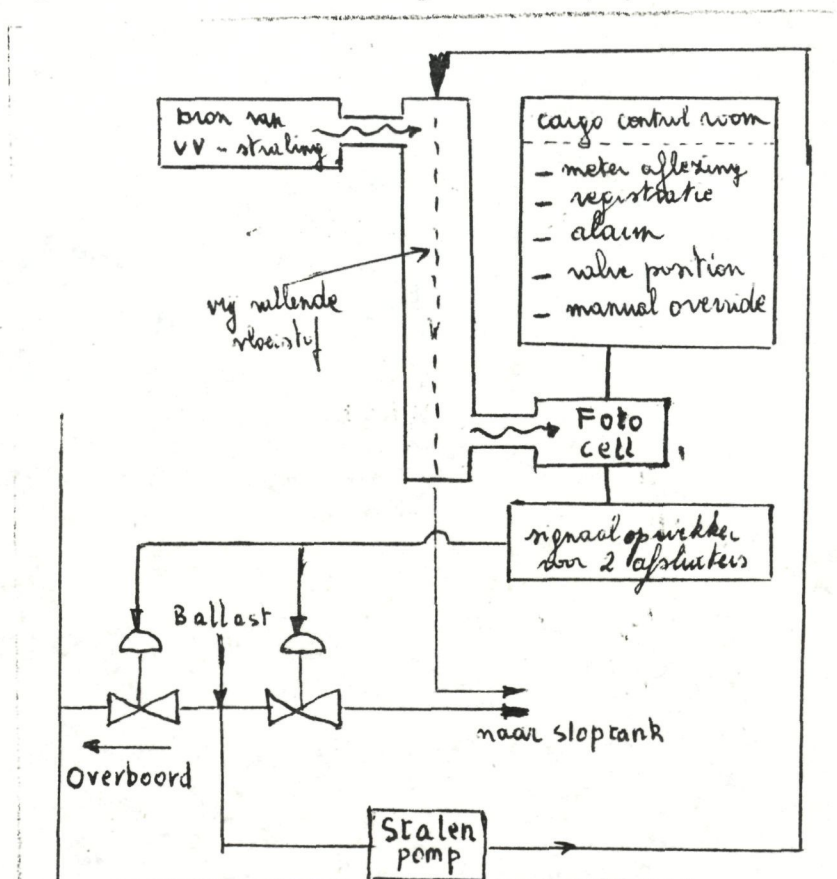


Fig. 17 Principe-schets van fluorescent luminosity methode



- "Turbidity" methode

Hier wordt het oliegehalte gemeten door de vloeistof met een laserstraal door te lichten. Allerlei partikeltjes, in suspensie in de vloeistof, zullen het licht spreiden en zijn intensiteit afzwakken.

Ook dit systeem heeft zijn nadelen :

- ongevoeligheid voor in het water opgeloste olie, wat vaak voorkomt bij niet persistente oliën.
- roest, zand en andere partikeltjes in het water worden eveneens gedetecteerd.

Door mixing (accoustische emulsifieermethodes) is men erin geslaagd de stalen zo homogeen te maken dat dit laatste nadeel wordt opgeheven. De "scatter-detector" kan de olie dan onderscheiden van andere partikeltjes in de vloeistof. Proeven hebben aangetoond dat een dergelijk systeem voldoet aan de IMCO-eisen.

Dergelijke oliemeetappartuur bestaat uit volgende elementen:

- het mechanisch gedeelte in de pompkamer, met de fotometrische cel, pomp om stalen te nemen e.d.
- het electrisch gedeelte in de machinekamer, met installatie voor het opwekken en ontvangen van de laserstraal, calibreerinrichting.
- het electronisch gedeelte in de controlekamer voor aflezen en noteren van de metingen en alarmen, evenals voor de afstandsbediening.



2.2. Infrastructuur aan de wal.

Olie-ontvangstinrichtingen in de havens.

Het probleem van de olievervuiling door tankers zou ook gedeeltelijk opgelost kunnen worden door ontvangstinrichtingen aan de wal. Het probleem wordt daardoor natuurlijk verplaatst. Op de terminal dient het water immers eveneens behandeld te worden, zodat het overeenkomstig de geldende normen kan geloosd worden.

Het separeren aan de wal kan echter in betere omstandigheden gebeuren. Het bezinken kan ongestoord plaatsvinden en er zijn meer en betere mogelijkheden voor het aanwenden van separatoren. Naast de klassieke "API gravity separator" maakt men ook gebruik van chemicaliën en biologische behandeling.

Het plaatsen van olie-ontvangstinrichtingen in de havens werd reeds opgenomen in OILPOL 1954, doch er werd te weinig gevolg aan gegeven. De recente technieken om pollutie te voorkomen kunnen de nood aan deze ontvangstinstallaties aan de wal niet opheffen.

Ontvangstfaciliteiten zijn zeker nog nodig voor :

- De havens waar droogdokken en reparatiewerven zijn.
Om de tankers grondig te reinigen en gasvrij te maken moet beslist water gebruikt worden.
- In de laadhavens waar schepen komen laden, die geen tijd of mogelijkheid hadden om voor schone ballast te zorgen.
Dit is speciaal het geval voor de laadhavens in de Middellandse Zee, de Baltische Zee e.d.
- In de laadplaatsen waar produkten geladen worden. Het plaatsen van ontvangstfaciliteiten op de raffinaderijen, waar dit soort schepen meestal komen laden, zal voor deze ongetwijfeld de beste oplossing zijn. Om contaminatie der produkten te vermijden moeten zij immers meestal alle tanks wassen en Load on top, noch het wassen met de lading kunnen toegepast worden.

Daar produkttankers meestal gaan laden bij raffinaderijen

zouden deze ontvangstinrichtingen weinig extra kosten meebrengen. Ballast- en schoonmaakwater zouden samen met het effluent van de raffinaderij kunnen behandeld worden.

Besluit

1° De ontwikkelingen van de laatste jaren maken het technisch mogelijk de operationele lozingen van tankers tot minieme hoeveelheden te reduceren, mits ze algemeen toegepast worden.

De diversiteit in de vervoerde produkten, trafieken, schepen en havens noodzaakt echter het aanwenden van verschillende methodes :

- Crude carriers voorzien van gescheiden ballasttanks en van de nodige installatie voor crude wash kunnen aan de strengste normen voldoen.
- Produkttankers kan men voorzien van een kleinere slop-tank voor het verzamelen van leidingwater.
- Mogelijkheden om ballast en/of slop aan de wal te pompen zijn noodzakelijk nabij raffinaderijen en in havens met droogdokmogelijkheden.

2° De moderne technieken betekenen voor de scheepsbemanning een extra belasting. Het lossen, de ballast- en schoonmaakwerkzaamheden gebeuren terzelfdertijd. Zij eisen van de scheepsofficier een grote aandacht en nauwgezetheid. De schoonmaakwerkzaamheden zijn veel minder arbeidsintensief geworden, maar wel ingewikkelder. Daarom ook is het van belang dat iedereen, ook pompman en matroos, goed met het systeem vertrouwd is.



H O O F D S T U K I I I

HET VOORKOMEN VAN ACCIDENTELE LOZINGEN

Het aan de grond lopen van de "Argo Merchant" en de "Amoco Cadiz" evenals andere ongevallen met tankers, hebben ernstige bezorgdheid gewekt over het veilig functioneren van de sector zeetransport van de olie-industrie. Olie wordt tegenwoordig in enorme hoeveelheden over de gehele wereld verscheept. Elke dag zijn er zo'n 100 miljoen ton olie op zee onderweg naar hun bestemming (31). De evolutie die de scheepvaart sinds de tweede wereldoorlog heeft doorgemaakt, heeft ook het ongevallen-risico verhoogd. De schepen zijn niet alleen in aantal toegenomen, maar ook in afmetingen en snelheid.

Ongevallen met tankers zijn thans verantwoordelijk voor ongeveer 3,3 % van de pollutie op zee (zie fig. 1). Om te vermijden dat dit percentage gaat stijgen - volgens recente gegevens van de U.S. Coast Guard gebeurt dit reeds (32) - moeten stringente maatregelen genomen worden. Alleen dan zal het bestaande olietransportsysteem kunnen blijven voldoen aan de milieunormen en de veiligheids-eisen.

3.1. Ongevallen als oorzaak van pollutie.

In 1971 analyseerde Porricelli een reeks tankerongevallen van 1969 en 1970 (33). 1416 Ongevallen werden onderzocht, waarvan er 269 aanleiding gaven tot olievervuiling. Van deze 269 ongevallen grepen er 209 plaats in kustwateren of havens. De overige ongevallen waren meestal te wijten aan constructiefouten of slecht weer.

Recenter onderzoek van de U.S. Coast Guard werd gepubliceerd in een artikel : "Tankship accidents and resulting oil outflows" (34).

Uit de periode 1969-1973 werden er 450 ongevallen geanalyseerd, die voor olie-overlast zorgden.



De voornaamste ongevallen-types waren :

- aanvaring 28 %
- stranding 27 %
- constructiefout 21 %

Ingedeeld naar de graad van pollutie bekwaam men volgend resultaat :

- stranding 24 % van de totale pollutie
- constructiefout 36 %
- aanvaring 19 %

Indeling naar de registratievlag toont volgende resultaten :

- Liberia 28 % van de polluerende schepen
- Griekenland 18 %
- Panama 7 %
- andere landen: 47 %

Indeling naar de grootte van de schepen

- schepen kleiner dan 30.000 BRT 40 % der polluerende schepen
- schepen groter dan 30.000 BRT 60 %

Dhr. R.G. Walsh van Exxon corporation rafelde deze gegevens nog verder uit, met als basis scheepstonnemaat en plaats van het ongeval. Zijn resultaten worden weergegeven in fig.18 en fig.19.

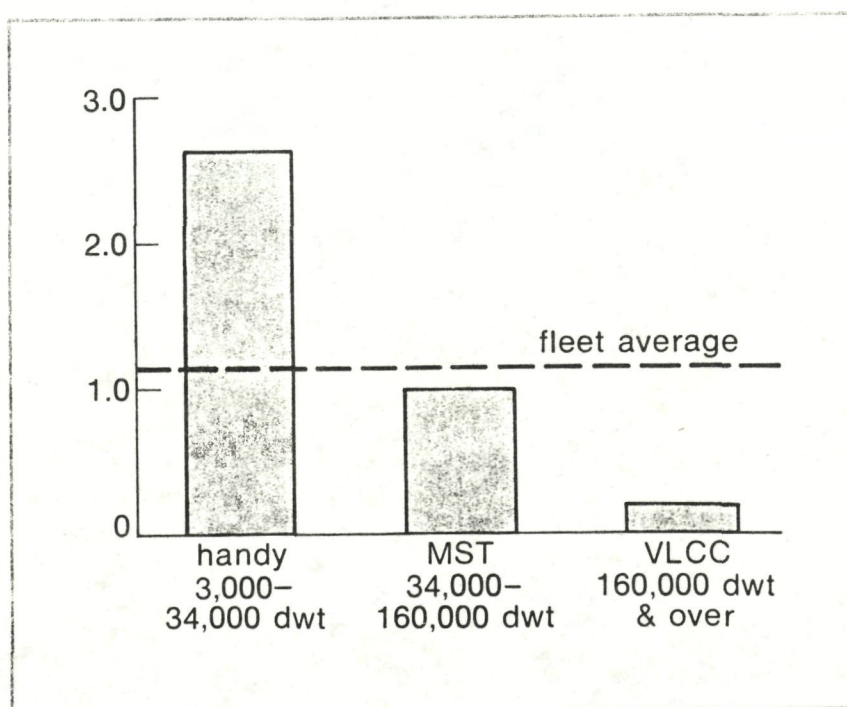


Fig. 18 Accidentele olielozing ingedeeld volgens scheepsgrootte (ongevallen gedurende de periode 1969 - 1973). Ton lozing per jaar t.o.v. 1.000 ton dwt.



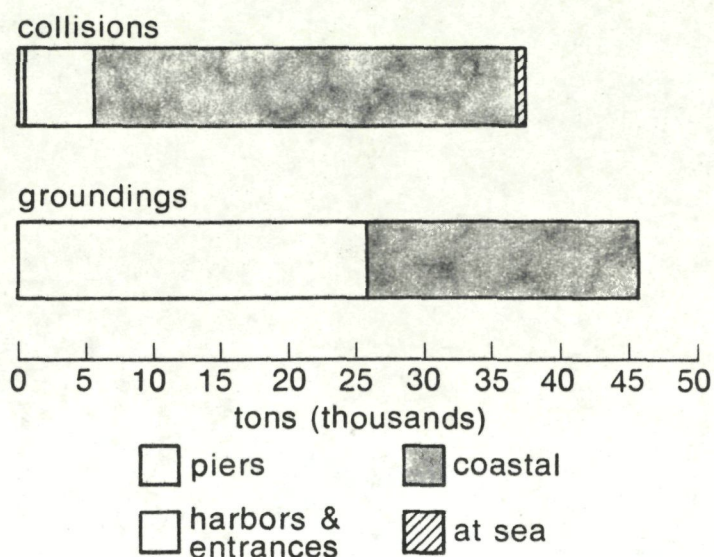


Fig. 19 Jaarlijkse accidentele olielozing ingedeeld volgens de plaats van het ongeval.
Periode 1969 -1973.

Deze drie onderzoeken tonen ons duidelijk dat ongevallen met oliepollutie vooral gebeuren in kustwateren en nabij havens, waar een druk scheepvaartverkeer is. Bovendien blijkt dat landen als Liberia, Griekenland en andere goedkope vlag-landen voor bijna de helft van de polluerende ongevallen zorgen, een hoog percentage in verhouding tot hun aandeel in de wereldtankvloot.

3.2. De oorzaak van ongevallen.

Op de derde International Tanker Safety Conference in oktober 1975 te Bergen (Noorwegen) wees W.O. Gray (Exxon Co.) op het belang van een goede informatieverzameling betreffende scheepsongevallen, om aldus de oorzaken van die ongevallen te kunnen bestuderen. " If we cannot learn, as an industry, from the lessons of casualties, the same mistakes by ships crews, equipment manu-



facturers and designers will be repeated." (35)

Ingaande op de uiteenzetting van Dhr. Gray, deed de conferentie een aanbeveling aan de ICS om uitgebreid aandacht te schenken aan scheepsongevallen en systemen om te analyseren. Het was een belangrijke stap naar het voorkomen van ongevallen met tankers.

In 1978 deed het Nederlands Maritiem Instituut een systematische analyse van scheepsongevallen die plaats hadden gevonden tussen 1972 en 1977. Daarvoor werd de informatie geput uit de "Casualty Returns of the Liverpool Underwriters association." (36)

Alle behandelde ongevallen waren ernstig; de schade was zo belangrijk dat het schip zijn reis niet verder kon zetten. In de meeste gevallen betekende dit zelfs ATL of CTL.

Tabel 7 Ernstige ongevallen met tankers (> 6.000 BRT)
Periode 1972 tot en met 1976. (Bron: NMI)

Jaar	aantal gevallen	aantal doden	aantal pollutiegevallen
1972	58	208	11
1973	49	49	10
1974	55	71	12
1975	64	84	12
1976	46	78	8
Totaal	272	490	53



Tabel 8 Percentage ongevallen per tonnenmaat-groep t.o.v. het percentage van de risicolopende tankers in die groep. (Bron: NMI.)

Jaar/BRTx10 ³	6-10	11-20	21-30	31-50	51-100	100+
1972	.78	1.33	.77	.87	1.06	.20
1973	1.17	1.07	1.59	1.03	.73	.19
1974	.60	1.53	.89	.82	1.18	-
1975	.88	1.14	.94	.80	1.56	.66
1976	.76	1.45	.82	.99	.95	.46
Gemiddelde	.84	1.3	1.0	.90	1.1	.30

Tabel 9 Ongevallen per tonnenmaat groep in percentages van het totaal aantal jaarlijkse ongevallen. (Bron: NMI).

Jaar/BRTx10 ³	6-10	11-20	21-30	31-50	51-100	100+
1972	8.6	55.0	10.3	15.5	8.6	1.7
1973	12.2	42.8	20.4	18.3	6.1	2.0
1974	5.5	58.2	10.9	14.5	10.9	-
1975	7.8	40.6	10.9	14.1	15.6	10.9
1976	6.5	47.8	8.7	17.4	10.8	8.7
Gemiddelde	8.12	48.9	12.24	15.96	10.4	4.7



Tabel 10 Ongevallen per leeftijdsgroep; percentage van het totaal aantal jaarlijkse ongevallen. (Bron: NMI)

Jaar/leeftijd	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31+
1972	18.9	8.6	8.6	44.8	10.3	8.6	-
1973	12.0	10.0	24.5	26.5	16.0	10.0	2.0
1974	9.0	18.0	13.0	34.5	20.0	1.8	3.6
1975	22.0	22.0	12.5	33.0	9.0	-	1.5
1976	22.0	9.0	13.0	33.0	17.0	2.2	4.3
Gemiddelde	16.8	13.5	14.3	34.4	14.5	4.5	2.3

Tabel 11 Percentage ongevallen per leeftijdsgroep t.o.v. het percentage tankers van die groep. (Bron: NMI)

Jaar/leeftijd	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	30+
1972	.95	.44	.34	2.04	1.27	1.62	
1973	.55	.49	1.06	1.14	2.39	2.55	
1974	.34	.93	.61	1.59	2.32	1.80	
1975	.76	1.16	.67	1.55	1.01	.44	
1976	.67	.48	.72	1.76	1.95	2.03	
Gemiddelde	.65	.70	.68	1.62	1.79	1.69	



Tabel 12 Ongevallen geregistreerd per vlaggestaat in percentage van het jaarlijks aantal ongevallen. (Bron: NMI)

Jaar/vlag	Li	Pa	Gr	Br	Cy	Am	It	No	Ko	Ja
1972	29.3	7	12	5.1	5.1	8.6	5.1	7	2	-
1973	41	6	4	10	6	-	6	4	2	-
1974	29	3.6	25.5	5.5	5.5	7	3.6	2	2	3.6
1975	25	6	22	12.5	6	-	2	2	-	9
1976	37	6.5	11	4	2	13	-	2	-	2
Gemiddelde	32.3	5.8	14.9	7.4	4.9	5.7	3.4	3.4	1.2	2.9

Tabel 13 Percentage ongevallen per vlag tegenover het percentage van de wereldvloot. Het gemiddelde voor de wereldvloot is derhalve 1. (Bron: NMI)

Jaar/vlag	Li	Pa	Gr	Br	Cy	Am	It	No	Ko	Ja
1972	1.12	1.43	1.67	.45	7.3	.89	1.59	.84	7.4	-
1973	1.60	1.22	.48	.91	6.0	-	1.88	.56	6.9	-
1974	1.11	.77	3.10	.50	5.5	1.84	1.16	.30	6.7	.60
1975	.87	1.43	2.65	1.29	8.2	-	.71	.31	-	1.40
1976	1.22	1.55	1.39	.48	3.45	1.62	-	.30	-	.32
Gemiddelde	1.44	1.28	1.86	.73	6.10	.67	1.07	.46	4.2	.46



Deze statistieken tonen ons dat ongeveer 70 % van de ongevallen betrekking hebben op de schepen kleiner dan 30.000 BRT, 56 % van de ongevallen hebben betrekking op schepen van 16 jaar en ouder. Liberia, Panama, Griekenland en Cyprus zorgen voor een ongewoon hoog aandeel in de ongevallen.

Een analyse van de oorzaken van deze ongevallen geeft ons volgend beeld :

ER schade in
machinekamer
(brand, ex-
plosie e.d.)

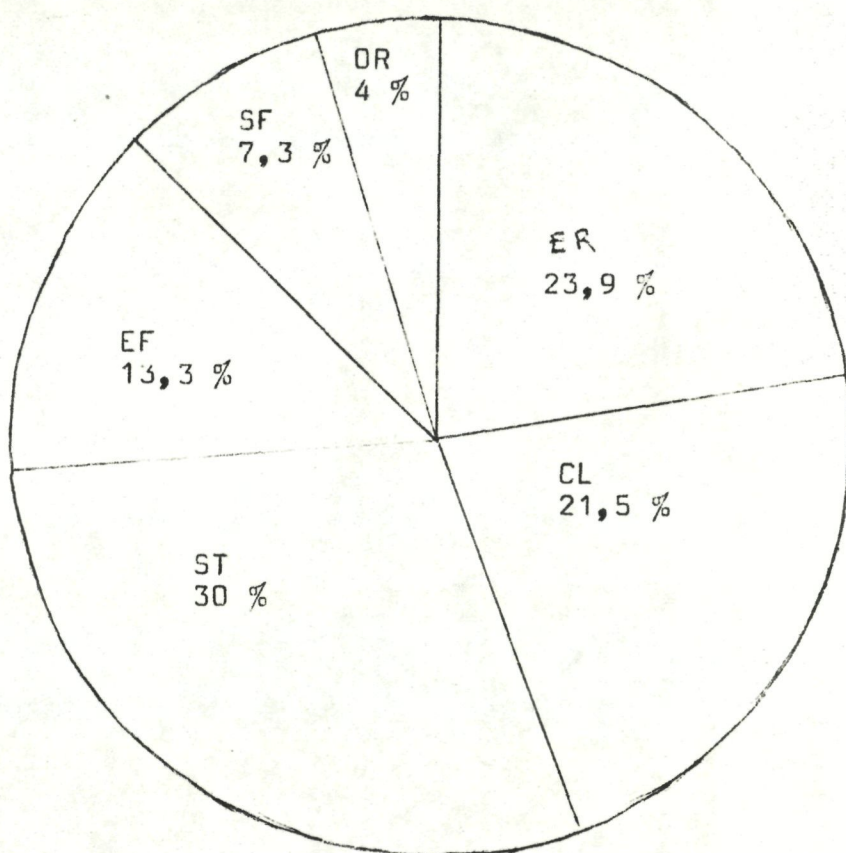
CL aanvaring

ST stranding

EF explosie

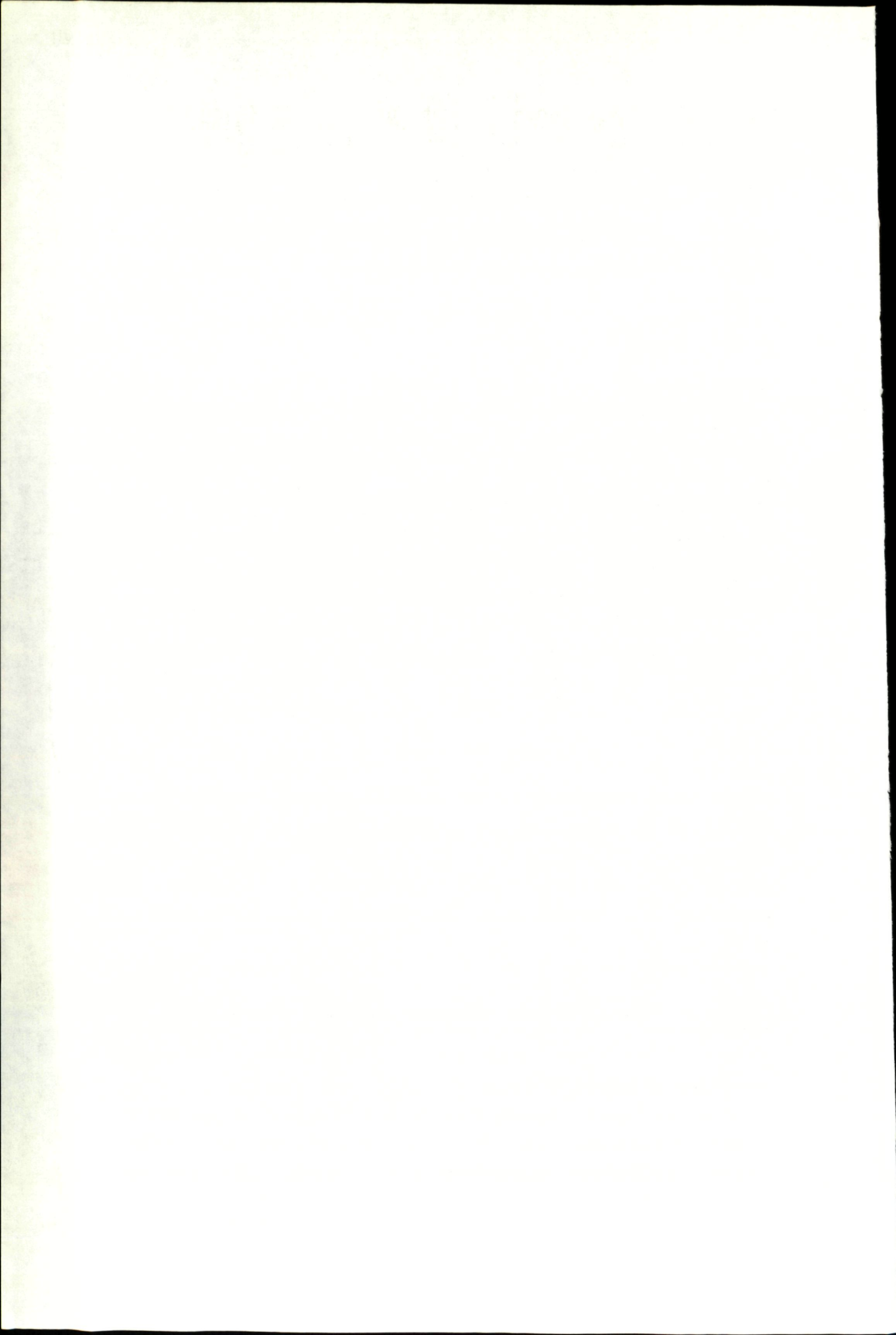
SF constructie-
fout

OR andere rede-
nen (zwaar
weer, ijs,
vermist)



Figuur 20 Oorzaken van tankerongevallen. (Bron NMI).

We mogen geredelijk aannemen dat de voornaamste oorzaken van aanvaringen, strandingen, brand liggen bij een of andere onachtzaamheid, of anders gezegd : het menselijk falen. We kunnen concluderen dat ongeveer 75 % van de



ongevallen het gevolg zijn van het menselijk falen. De overige ongevallen zijn meestal te wijten aan verborgen gebreken van het schip.

Maatregelen om deze ongelukken tegen te gaan, zullen enerzijds betrekking hebben op het vermijden van menselijke fouten, dit door meer aandacht te besteden aan opleiding van de bemanning en door het invoeren van systemen, die onachtzaamheid uitsluiten.

Anderzijds zal een strengere controle er moeten toe bijdragen dat de schepen blijvend voldoen aan de maatstaven en dat slijtagefouten bijtijds aan het licht komen.

3.3. De veiligheid van supertankers.

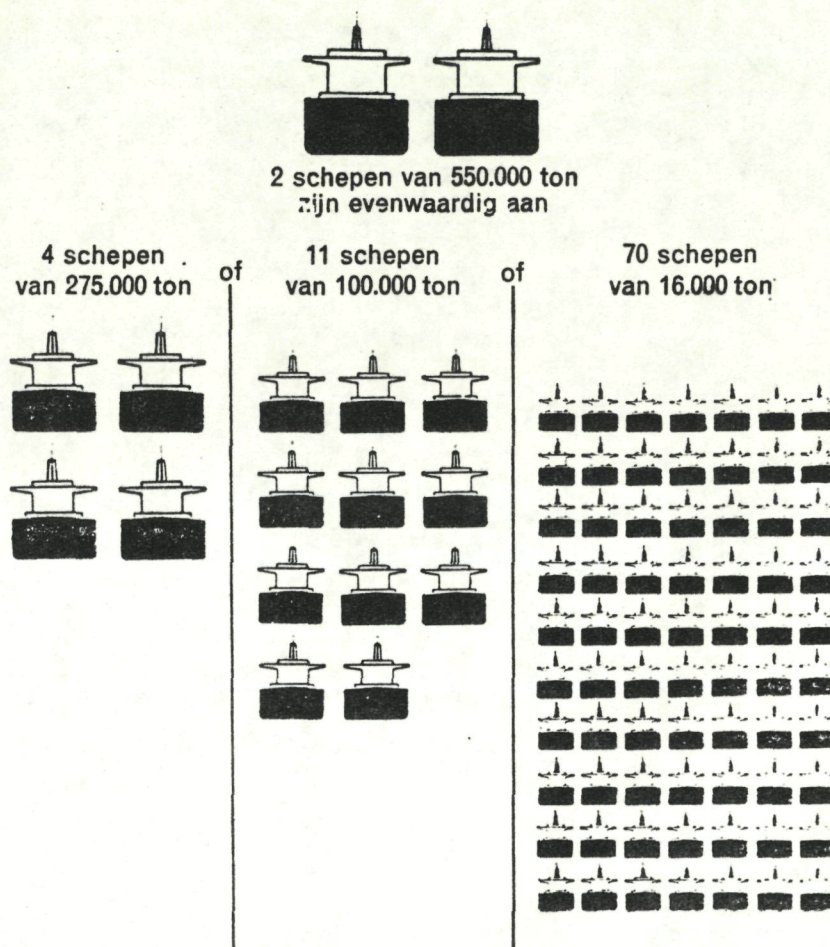
De grote petroleummaatschappijen verantwoorden het inzetten van VLCC-schepen dikwijls met de bewering dat ze de veiligheid van de scheepvaart onrechtstreeks bevorderen. Hun argument is, dat door het inzetten van deze grote schepen, de drukte op de scheepvaartroutes vermindert, waardoor tevens het aanvaringsrisico verkleind wordt. (37) Hetzelfde zou dan ook gelden voor andere ongelukken, die het gevolg zijn van menselijke fouten.

De gegevens van figuur 21 lijken dit te bevestigen. We mogen echter niet vergeten dat deze schepen meestal nog betrekkelijk nieuw zijn. Daarenboven wordt dat type schepen meestal ingezet op een trade met kenmerkende eigenschappen : lange reizen met weinig havens. W.O. Gray beweert dat, indien we deze factoren in aanmerking nemen, deze VLCC's betere resultaten hadden moeten opleveren. (35)

J.M. Milgram beweert zelfs dat deze schepen een groter risico lopen om in een ongeval betrokken te raken (38)

Ze zijn immers in menig opzicht kwetsbaarder dan andere :

- door hun diepgang lopen ze in de kustwateren een groter risico op stranding.
- ze hebben niet alleen grotere afmetingen, maar tevens een veel grotere inertie. Ze reageren trager op het roer, hebben grotere draaicirkels, grotere stopwegen en langere stoptijden. Hun relatief beperkte manoeuvreerbaarheid kan hen, bij het aanlopen van havens, grote moeilijkheden bezorgen.



Figuur 21. Grote schepen verminderen de verkeersdruk op zee. (Bron : Shell International Marine).

Grote schepen lopen blijkbaar toch meer risico om in een ongeval betrokken te raken. Ervaringen hebben bovendien aangetoond dat zij dan voor een enorme olie-overlast kunnen zorgen.

Hoe kunnen wij de risico's, die deze grote schepen met zich meebrengen, verminderen?

Het ligt voor de hand dat wij deze schepen zoveel mogelijk uit de kustwateren moeten houden, en vermijden dat zij in een verkeerssituatie betrokken raken, die hen tot moeilijke manoeuvres dwingt.



Dit kunnen we oplossen door het aanleggen van losplaatsen in diep water. Het aanleggen van een kunstmatig eiland dat dienst doet als overslaghaven en het aanwenden van SPM-buoys kunnen daarbij helpen.

Het uitdiepen van havens is slechts een doekje voor het bloeden. Op die manier krijgen deze schepen wel genoeg water onder de kiel, maar niet genoeg manoeuvreerruimte. De vaart door het Nauw van Kales en door Singapore Strait zou moeten verboden zijn voor superschepen.

Voor zijn olie-invoer maakt de U.S.A. gebruik van overslag havens in de Caraïben (Bullenbaai op Curaçao, Sth Riding PT. op de Bahama's). Deze schepen worden aldus uit de drukke en ondiepe kustwateren van de V.S. gehouden.

In Europa zijn Milford Haven en Cap Antifer een voorbeeld van hoe het wel kan.

Om de veiligheid rond deze terminals te verzekeren, zou een traffic control system de supervisie moeten hebben over de scheepvaartbewegingen in de omgeving.

Bovendien zou een dergelijke terminal over de nodige infrastructuur moeten beschikken om bij een eventuele verontreiniging dadelijk te kunnen ingrijpen.

3.4. Sub-standard tankers

In vorige paragrafen zagen we reeds dat vooral oudere schepen, van een eerder klein type, die onder goedkope vlag varen, bij ongevallen betrokken raken.

Exxon Corporation die meerdere schepen onder goedkope vlag heeft varen, meent dat goedkope-vlagschepen niet allemaal over eenzelfde kam dienen geschoren te worden. Dhr. Gray zegt daarover het volgende : "For my own company, I can say that the information we have on a flag-by-flag basis shows no such differences according to nationality of ship registry, or crew. The principal findings, based on 15 registry flags and roughly 20 crew nationalities working up to 50 million manhours per year, are : With one exception, ships under all 15 flags have had a personnel safety record amongst the top one third

of our combined fleets at some time during the last six years. No single flag has managed to stay in the top third for all six years." (39)

Het Nederlands Maritiem Instituut dat een grondig onderzoek wijdde aan het probleem van de sub-standard schepen, zegt over goedkope vlaggen het volgende :

"No owner/manager should be blamed for selecting the most advantageous financial and/or operational proposition available to him. He is working in an international environment and is subject to international competition. An owner can however, be blamed for misusing the lack of supervision under certain flags by not complying with internationally-accepted operational standards." (40)

3.4.1. Definitie van substandaardschepen :

F.M. van Poelgeest definieert deze schepen als volgt :

"Een substandaard-schip is een schip dat niet aan de IMCO maatstaven voldoet en/of niet beantwoordt aan de bemanningsnormen die de traditionele en bona fide maritieme naties handhaven. Een dergelijk schip kan men beschouwen als een potentieel gevaar, zowel voor eigen bemanning en lading, als voor de omgeving." (41)

De Internationale Arbeidsorganisatie legt uiteraard andere normen aan de dag. Als maatstaven gelden minimum-normen voor o.m. voeding, huisvesting, lonen en arbeidsomstandigheden. Deze arbeidsomstandigheden hebben zowel betrekking op het beschikbaar zijn van de nodige uitrusting als op de goede werking ervan.

Ook IMCO heeft het probleem van de sub-standard-schepen aangepakt. Het maritieme Safety Committee definieert een sub-standard-schip als volgt : (41)

- 1° Als de romp, de machines en de uitrusting niet beantwoorden aan de maatstaven, die door de verschillende conventies werden vastgelegd. Dit heeft onder meer betrekking op - het ontbreken van de nodige uitrusting zoals vereist volgens die conventies.
- het niet voldoen van deze uitrusting

aan de door de conventies gestelde normen.

- de wezenlijke achteruitgang van schip, en uitrusting, ten gevolge van bijvoorbeeld slecht onderhoud.

2° Als deze duidelijke factoren - samen of afzonderlijk - het schip onzeewaardig maken en, indien het schip toch zee mag kiezen, het leven van de bemanning in gevaar kunnen brengen.

Het is duidelijk dat deze sub-standard-schepen hun negatieve invloed ook nog elders kunnen laten gelden. Er werd in vorige paragrafen immers reeds aangetoond welk gevaar ze opleveren voor de ganse scheepvaart en voor het milieu.

3.4.2. Identificatie van sub-standard-schepen.

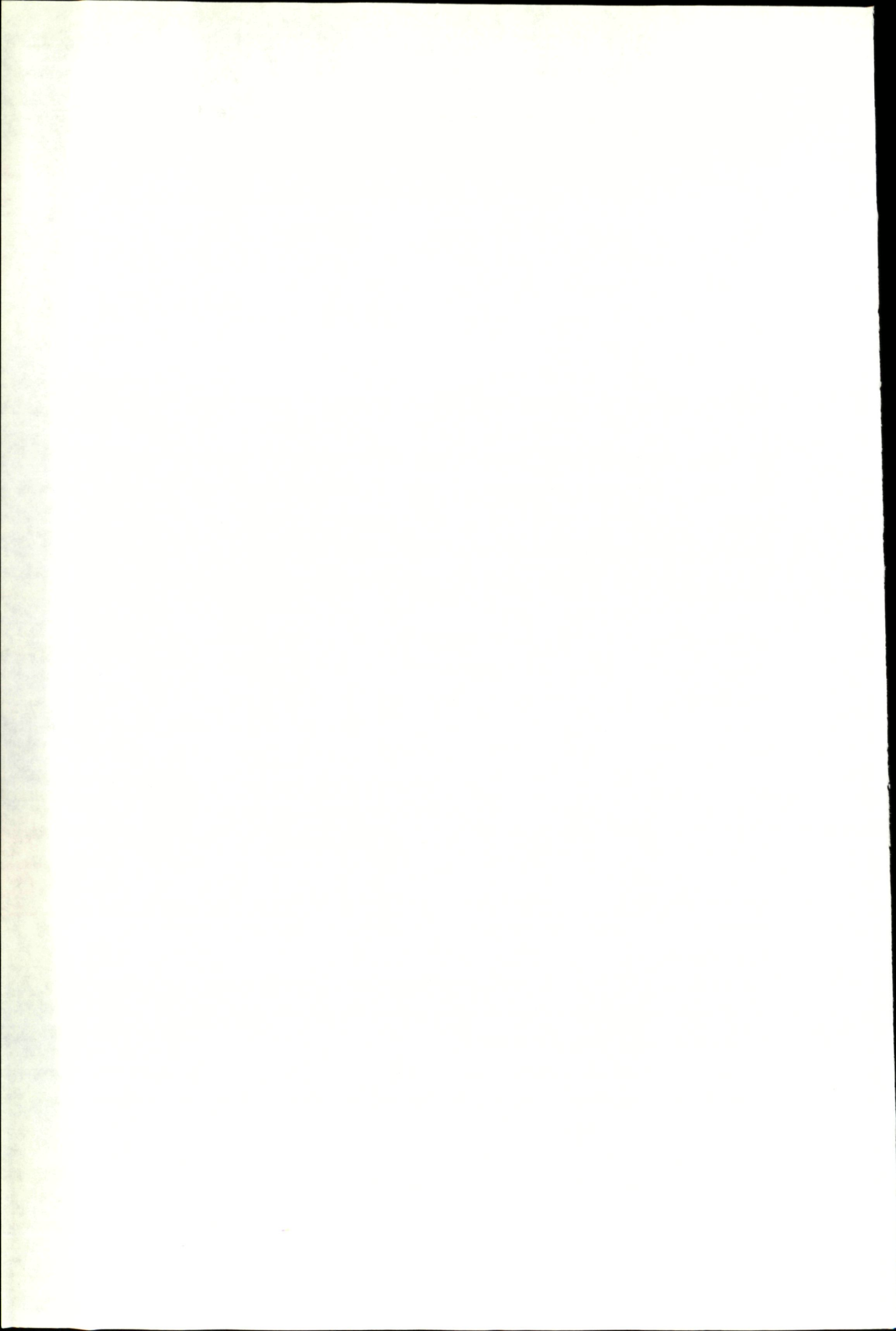
Uit de definitie van sub-standard-schip kunnen we afleiden dat een schip onder goedkope vlag niet noodzakelijk een sub-standard-schip hoeft te zijn. Heel wat bona fide rederijen vlaggen hun schepen uit onder goedkope vlag om de volgende redenen :

- geringe belasting op de uit de exploitatie van het schip verkregen inkomsten.
- kostenbesparing in de exploitatie, meer bepaald wat betreft de lonen van de bemanning en de sociale lasten.

Andere reders gebruiken deze goedkope vlag echter voor schepen, die niet meer aan de veiligheidsnormen kunnen voldoen.

De studie van het Nederlands Maritiem Instituut zegt daarover het volgende : de sub-standard-schepen hebben over het algemeen volgende kenmerken:

- ze zijn oud, en vaak tweedehands
- de bemanning voldoet niet aan de gangbare normen, noch kwalitatief, noch kwantitatief.
- ze zijn slecht onderhouden en hebben bijgevolg een uitrusting die het dikwijls laat afweten.



Hetzelfde rapport gaat verder :

- ze behoren doorgaans niet toe aan oliemaatschappijen
- ze varen meestal niet in tijdsbevrachting.

Hun onderzoek leidde tot volgende resultaten :

Ongeveer 14 % van de wereldtankvloot (450 schepen) kan als sub-standard-tankers geïdentificeerd worden waarvan

- 150 à 200 schepen onder Liberiaanse vlag
- 20 schepen onder Cyprische vlag
- 40 schepen onder Panamese vlag
- 175 schepen onder Griekse vlag

We constateren dat deze sub-standard-schepen als het ware het uitschot vormen van de wereld-koopvaardijvloot. De oude schepen zijn technisch onvoldoende uitgerust om aan de veiligheidsnormen te beantwoorden. Ook de bemanning is onvoldoende geschoold om voor een veilige navigatie te kunnen zorgen.

Dit kankergezweel in de wereldtankvaart dient dringend te worden verwijderd, door gezamenlijke acties van de verschillende internationale organisaties (ILO, ITF, IMCO, OCIMF), de classificatiemaatschappijen en de nationale zeevaartinspecties. Ook de charterers kunnen er voor zorgen dat deze schepen verdwijnen. Onlangs werden ten behoeve van charterers, scheepsmakelaars en scheepeigenaars databanken opgericht die ondermeer volgende gegevens registreren :

- "casualty record"
- nationaliteit en bekwaamheid van bemanning
- "survey position"

Spijtig genoeg wordt een slecht "casualty record" maar al te vaak door charterers gebruik om een gunstiger prijs te bedingen, en mist een dergelijke databank zijn doel. (42)

3.5. Het vermijden van ongevallen.

Om de scheepsongevallen te vermijden zal men eerst en vooral de oorzaak ervan hard moeten aanpakken : namelijk het menselijk falen.

In bepaalde gevallen zal dat menselijk falen het gevolg zijn van onbekwaamheid, zoals dit bij sub-standard-tankers

voorkomt.

Het menselijk falen kan echter ook andere oorzaken hebben, zoals verstrooidheid, vergetelheid, misverstand, vermoeidheid, dronkenschap of roekeloosheid.

De meeste van deze menselijke fouten kunnen opgelost worden door goede organisatie en planning. Anderzijds kunnen ook maatregelen genomen worden, zodat een eventueel falen de veiligheid van de navigatie niet in het gedrang brengt.

3.5.1. Ergonomie van de navigator

Ergonomie is de leer van de wederzijdse aanpassing van mens en van het juiste gebruik van de menselijke vermogens om te werken.

De technische vooruitgang doet steeds meer beroep op het goed functioneren van de menselijke zintuigen. Ook de man op de brug heeft zich in de loop der tijden door technische hulpmiddelen, die een beroep doen op zijn waarnemingsvermogen, zien omringen. De stuurman krijgt met zijn zintuigen, vooral de ogen, een groot pak informatie te verwerken. Allerlei instrumenten geven hem inlichtingen over positie, snelheid en koers van het schip. Verder bereikt hem informatie van en over de machine-installatie. De belangrijkste bron van informatie is echter de buitenwereld. De gegevens daarover komen voor een deel binnen via technische hulpmiddelen, zoals radio en radar en ook andere navigatie-apparatuur. Maar ook de directe waarnemingen zijn voor de stuurman op de brug van enorm belang.

Al de binnengekomen gegevens moeten onderling vergeleken en verwerkt worden. Na interpretatie kan de navigator op de brug een beslissing nemen en ernaar handelen. Onder bepaalde omstandigheden echter krijgt de stuurman een overdosis aan gegevens te verwerken: deze grens aan zijn kunnen verschilt van persoon tot persoon. Het vermogen tot informatieverwerking van de mens is min of meer vergelijkbaar met de elasticiteit van metaal. Binnen bepaalde grenzen krijgt de mens die informatie in een naar verhouding evenredige tijdsspanne verwerkt; eens voorbij die grens ont-

staat een overspanning met verwarring of besluiteloosheid tot gevolg.

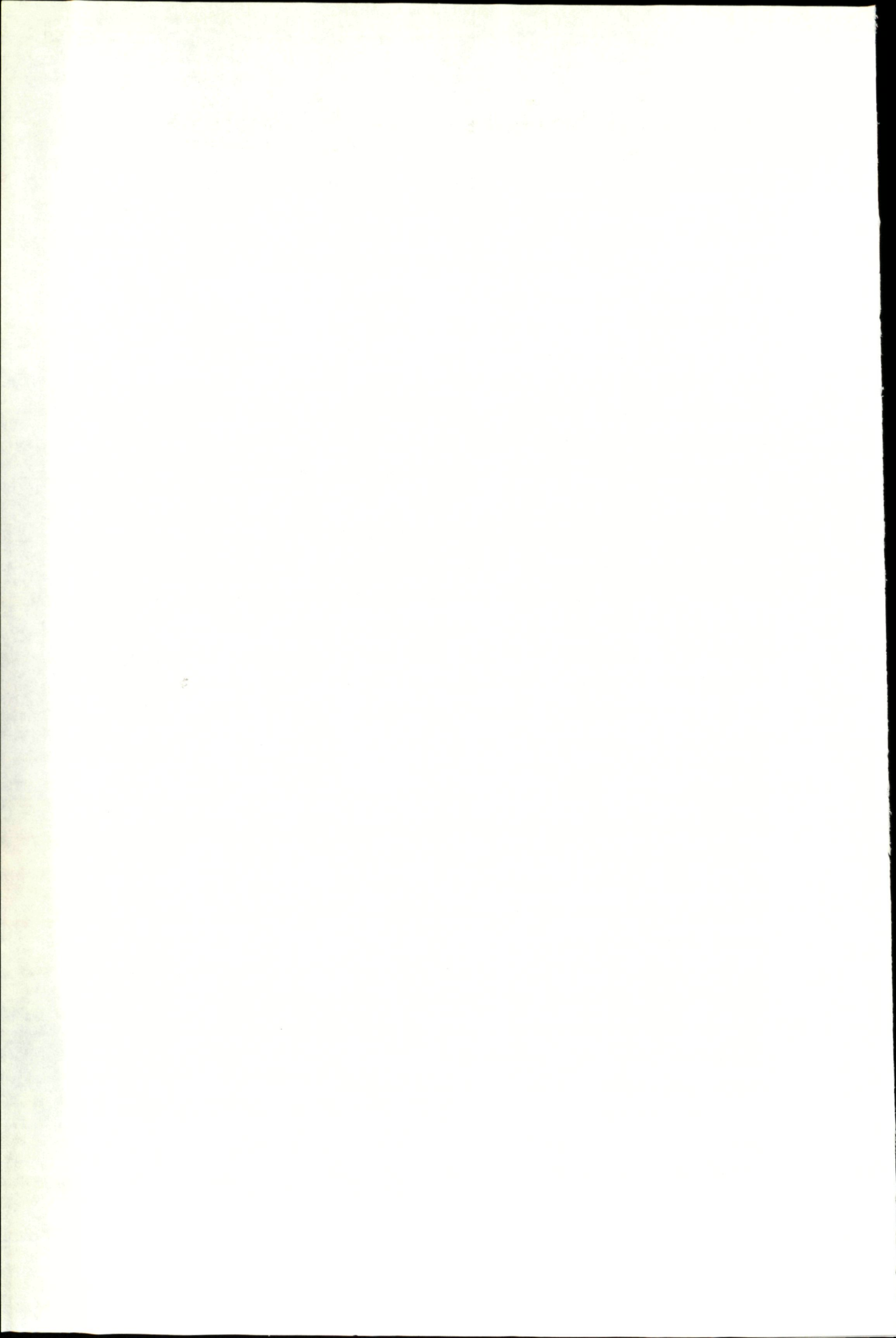
Instrumentatie en automatisering laten de mens toe bepaalde van zijn taken te delegeren, zodat hij zijn energie nuttiger kan besteden. Het is zelfs zo dat in bepaalde gevallen de machine deze taak beter kan uitvoeren. Zo kan de computer zeer snel en foutloos rekenwerk verrichten en uit het geheugen allerlei details programmeren, en kan een radar zaken waarnemen die een uitkijk met het blote oog niet zal zien. Het taxeren van resultaten met het oog op de te nemen beslissing blijft echter een taak voor de navigator, aangezien enkel hij rekening kan houden met allerlei omstandigheden en kan steunen op ervaring.

3.5.2. Geïntegreerde navigatiesystemen (43)

De computer heeft ook in de scheepvaart zijn intrede gedaan en komt de stuurman van een aantal tijdrovende jobs ontlasten. Zo maken collision avoidance systems het tijdrovende manuele plotten overbodig. De kans op fouten bij het plotten verdwijnt meteen. Het automatische plotten gebeurt vrij snel en de gegevens worden voortdurend bijgewerkt. Aldus verloopt er weinig tijd voor het evalueren van de situatie en blijft er meer tijd over om de nodige maatregelen te treffen.

Sommige systemen laten toe na te gaan hoe een situatie zich verder zal ontwikkelen, en laten zelfs toe eventuele manoeuvres op het scherm uit te testen.

Geïntegreerde navigatiesystemen gaan nog verder. Het analyseren en vergelijken van de gegevens van de verschillende navigatie-instrumenten gebeurt automatisch en enkel de informatie nodig voor de navigatie wordt weergegeven in de meest bruikbare vorm. De stuurman kan op het systeem inwerken door het verstrekken van verdere informatie (eventuele gegevens van visuele waarnemingen) of door het instellen van veiligheidsparameters. Ook hier kunnen manoeuvres vooraf uitgetest worden. Voor positiebepaling wordt informatie ingezameld van alle plaatsbepalingssystemen, die



aan boord in werking zijn. Elke positiebepaling wordt door de computer gevoerd, samen met een betrouwbaarheidsfactor, uitgedrukt in percenten. Dit betrouwbaarheidspercentage kan manueel ingevoerd worden of automatisch berekend aan de hand van statistische gegevens. Correctiefactoren van instrumenten als Omega en Decca worden voor-geprogrammeerd. Eventueel kunnen nog modules ingeschakeld worden voor het doorvaren van drukke scheepvaartwegen. In deze modules zitten gevaren en bakens en eventuele verplichte routes reeds voorgeprogrammeerd. Alhoewel deze navigatiesystemen enig vermogen hebben om eigen fouten te detecteren, - en de fabricanten pogen deze diagnostische capaciteit op te voeren, - toch is en blijft een instrument kwetsbaar. Bij eventueel defect moet de bemanning voldoende geoefend zijn in traditionele navigatietechnieken om ook zo het schip veilig ter bestemming te brengen.

3.5.3. Organisatie en planning op de brug.

Instrumenten alleen kunnen de veiligheid van de scheepvaart niet verhogen. Daarover zegt T. Dilling, general manager bij de rederij A.P. Möller het volgende : (44)

"To utilize to perfection all the instrumentation on board a modern vessel demands a high educational standard from the navigator and through practical training. Even then there is no guarantee of safe navigation. A bridge discipline system is of far greater importance to safety than any piece of navigation equipment, no matter how sophisticated and modern. A complement of well-trained and efficient navigators can sail a vessel safely without electronic navigation aids, but without thoroughly trained, well-disciplined officers, any vessel, no matter how well equipped with aids to navigation, will be a potential risk."

Het is inderdaad zo dat deze gesofistikeerde instrumenten een hoge graad van kennis eisen van de bemanning. Het personeel op de brug moet niet alleen met deze instrumenten kunnen werken, ze moeten er ook alle mogelijkheden van kennen. Ze moeten tevens voldoende onderlegd zijn om technische defecten te kunnen oplossen.



Ook de organisatie op de brug is van primordiaal belang. "one man's navigation is always wrong." blijft meer dan ooit toepasselijk. Een goede planning van een zeereis, het gebruik van check-lists, zoals in de luchtvaart, wederzijdse controle van de stuurman kunnen de risico's als gevolg van menselijk falen tot een minimum herleiden. Het degelijk plannen van een zeereis brengt extra veiligheid met zich mee. De normale zaken kunnen voordien afgehandeld worden, zodat men beter voorbereid is om ongewone situaties aan te pakken. In navigatie kunnen wij onder normale zaken verstaan : het zorgvuldig raadplegen van getijtafels, zeilaanwijzingen en andere belangrijke achtergrondinformatie (Mariners handbook, Ocean passages of the world, Guide to port entry).

Koersen worden dan uitgezet voor de kortste en veiligste weg tussen de twee havens. Deze planning laat bovendien toe aan de stuurman om zich vertrouwd te maken met de reisweg, en de koersen worden door meerdere personen en op verschillende manieren gecontroleerd.

De wachtbezetting op de brug moet steeds aangepast zijn aan de heersende omstandigheden. We kunnen daar drie mogelijkheden in onderscheiden. (45)

- normale zeewacht : geldend voor vaart in open zee bij goed zicht en weinig verkeer, waar één stuurman volstaat.
- aangepaste wacht : voor het varen in gebieden met grote verkeersdrukke of met moeilijke navigatie; het is aangewezen de taak over twee bekwame navigatoren te verdelen.
- manoeuvrewacht : voor navigatie bij maximum verkeersdrukke en intense navigatieproblematiek, naast de kapitein en een eventuele loods is er een constante radarwacht, en een andere stuurman zorgt voor de navigatie.

Het spreekt vanzelf dat de stuurman een grondige kennis moeten hebben zowel van de beschikbare instrumenten als van de manoeuvreereigenschappen van het schip.

Belangrijk is ook dat er duidelijke afspraken zijn tussen kapitein en officieren, iets waar een wachtorderboek zeker kan toe bijdragen.



3.5.4. Verkeersregeling

Niet alleen de organisatie aan boord, maar ook de organisatie van het scheepvaartverkeer dragen bij tot het verbeteren van de veiligheid en aldus indirect tot het voorkomen van verontreiniging.

De bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee van 1972 hebben daarin reeds een grote ommekeer meegebracht. Het reglement schrijft nu duidelijke gedragsregels voor, die zowel bij klaar als bij beperkt zicht moeten worden toegepast, wanneer een schip d.m.v. radar een ander waarneemt. De nieuwe bepalingen laten de zeevarenden ook toe, in functie van de omstandigheden de nodige maatregelen te treffen om een dichtbij positie te vermijden. De niet bindende aanbeveling van 28-11-1968 betreffende vaartuigen gehinderd door hun diepgang wordt er nu als regel in opgenomen. De nieuwe bepalingen spreken thans ook over de gedragsregels die moeten nageleefd worden in en nabij verkeersscheidingsstelsels.

Deze verkeersscheidingsstelsels beperken de aanvaringsrisico's door het invoeren van eenrichtingsverkeer. Ook andere aanbevolen routes kunnen het risico op verontreiniging beperken. Zo zijn er thans in het Kanaal aanbevolen routes voor diepstekende schepen en speciale routes voor tankers.

Verspreid over alle delen van de wereld zijn thans een 60-tal van dergelijke door IMCO aanvaarde verkeersscheidingsstelsels van kracht.

Een goede coördinatie van het scheepvaartverkeer in nauwe vaarwateren en nabij havenmonden zal de veiligheid ook ten goede komen, vooral in gebieden waar mist vrij frequent voorkomt. Walradarstations, zoals bij de monding van de Weser, en bij het Nauw van Kales, hebben hun nut reeds ten overvloede bewezen. Het controlecentrum volgt het verkeer en kan de zeelui op aankomende moeilijkheden attent maken. Hierbij rijst echter min of meer een sociologisch probleem. De maritieme wetgeving is grotendeels op traditie gebouwd, en



verkondigt dat de kapitein schipper naast God is, en alleen zijn beslissingen moet kunnen nemen.

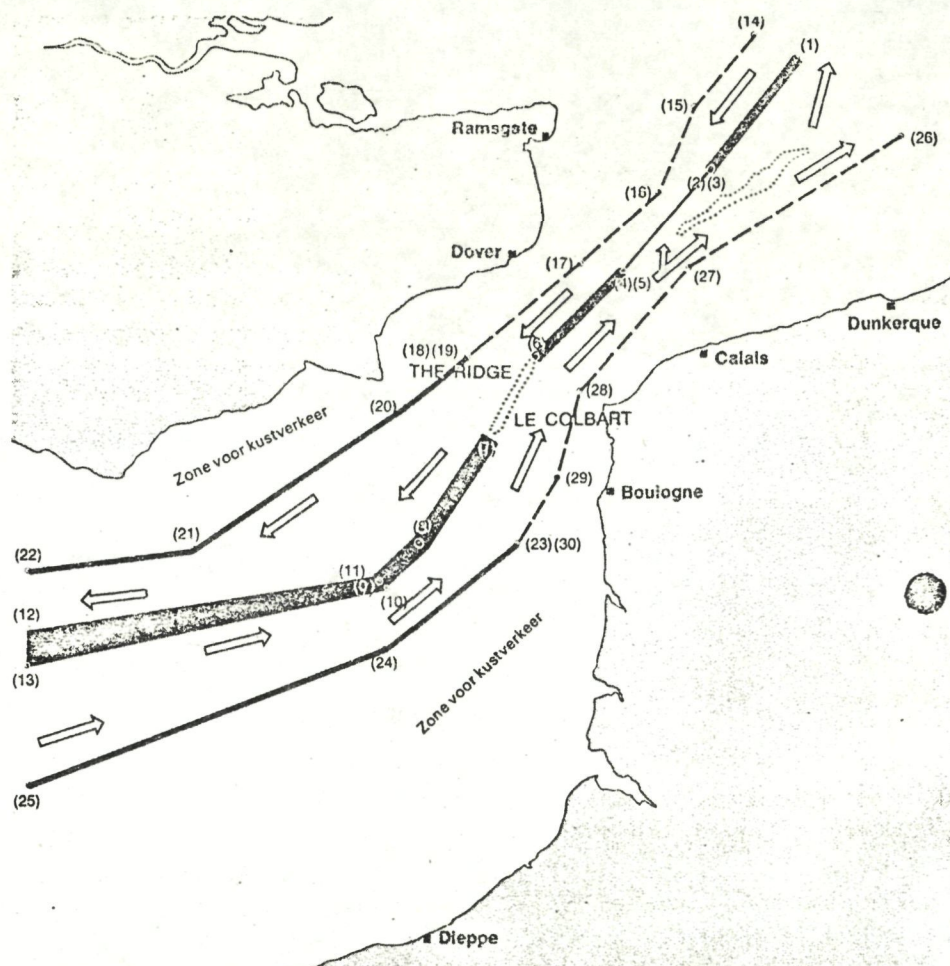
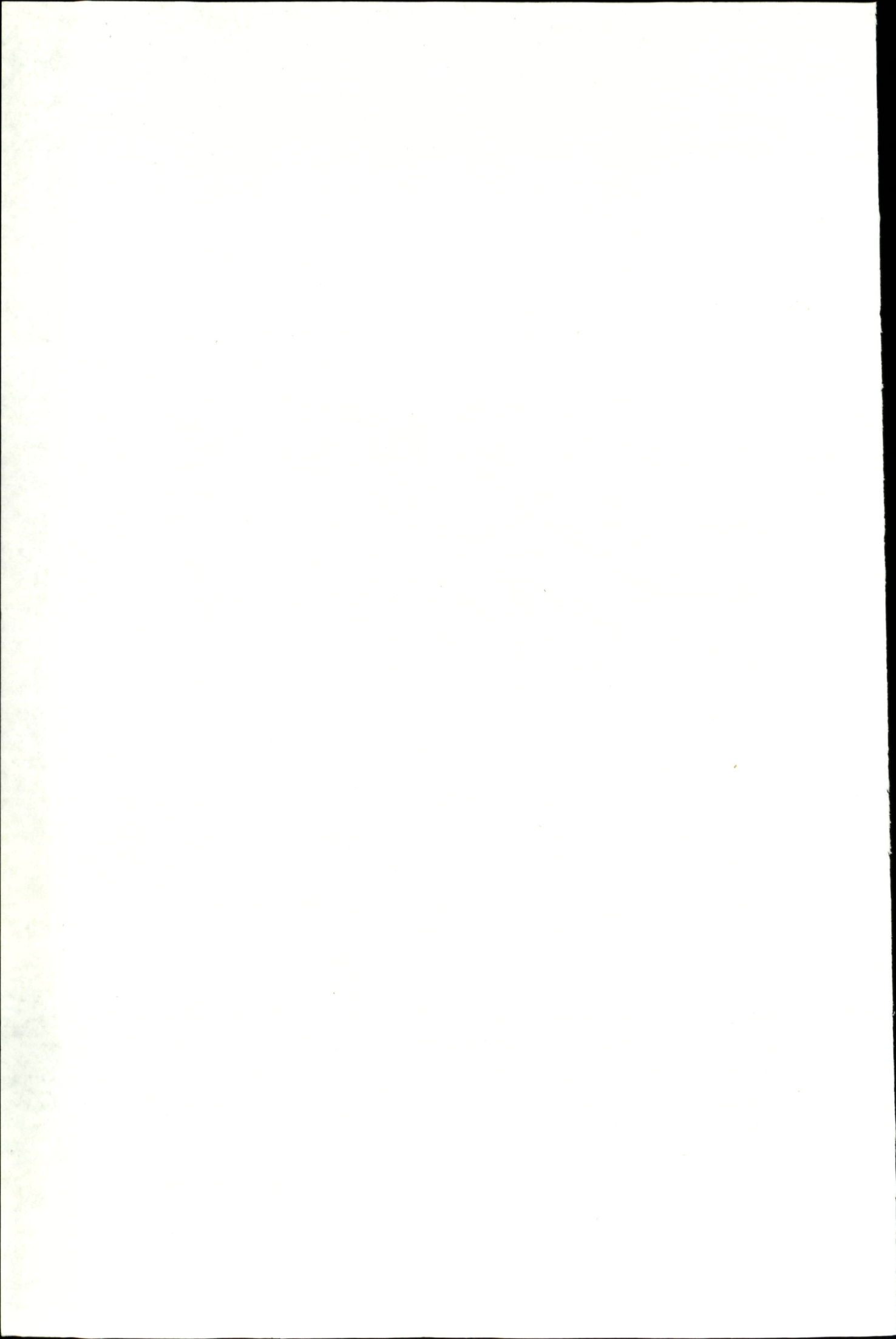


Fig. 22 Voorbeeld van verkeersgeleidingssysteem.
 Ontleend aan : IMCO Handbook - Ships routing
 and traffic separation schemes.

Het gevarenrisico voor tankers kan ook verminderd worden door de betrokken schepen bewegingsbeperkingen op te leggen. In die zin zou men het volgende kunnen doen :

- vaarverbod in nauwe vaarwateren en nabij redegebieden bij slecht zicht. Een in opdracht van de Nederlandse Rijkswaterstaat uitgevoerde verkeersstudie van de scheepvaart nabij de monding van de Nieuwe Waterweg telde 29 aanvaringen bij goed zicht en 25 aanvaringen bij slecht zicht over een periode waar slecht zicht slechts 4,2 %



van de beschouwde tijd innam. (46) Dit illustreert treffend hoe ingrijpend een dergelijke maatregel wel zou kunnen zijn.

- binnenvaren van tankers enkel bij daglicht toelaten, zou ook een groot aantal ongevallen kunnen doen vermijden. Verschillende landen passen trouwens deze reglementering reeds toe.

3.6. Veiligheidsaspecten bij de constructie.

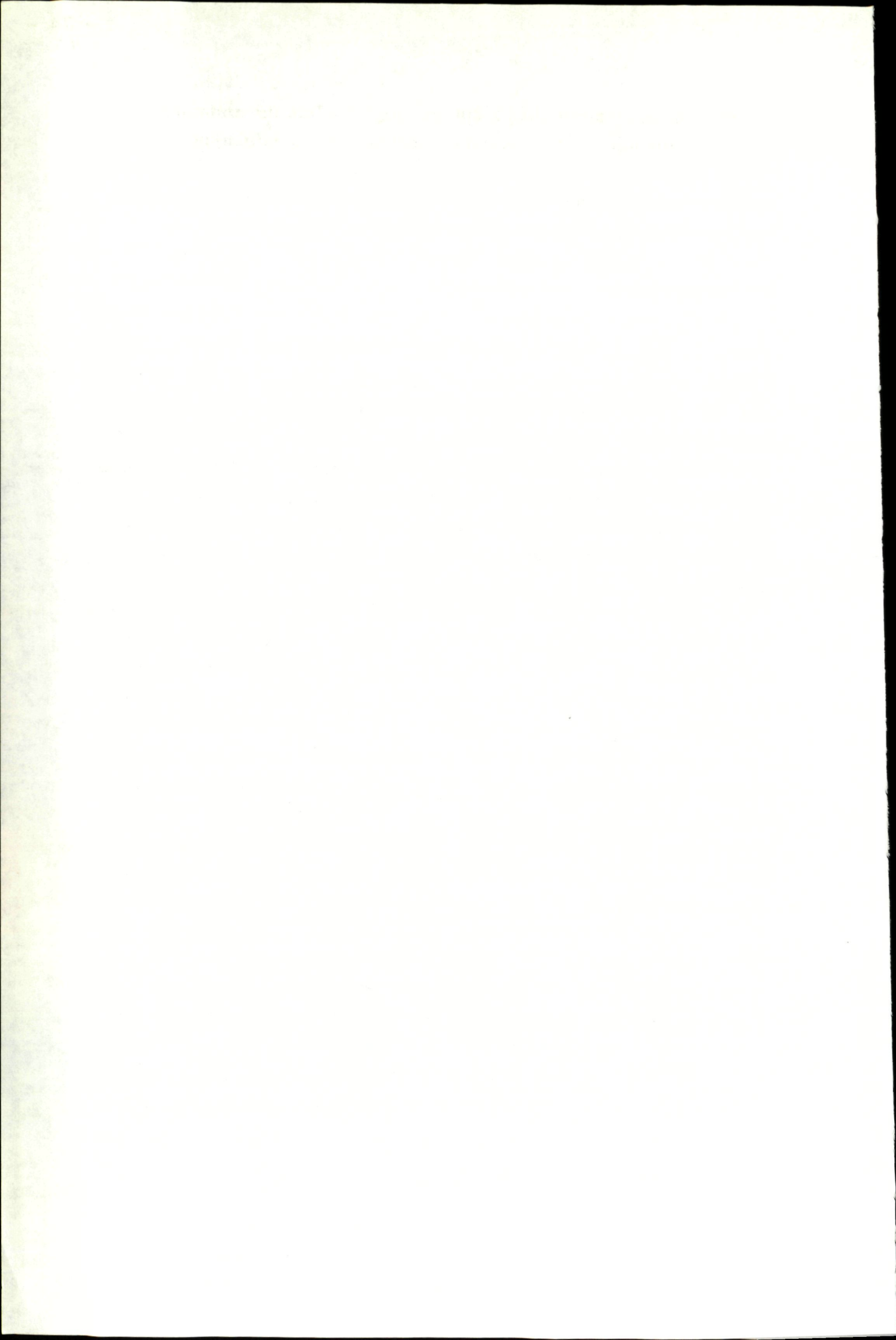
Grote schepen kunnen, gezien hun afmetingen, eigenlijk nog vrij goed manoeuvreren. Het is technisch moeilijk verwezenlijkbaar door modificatie van schroef- of roersystemen deze manoeuvreereigenschappen nog gevoelig te verbeteren. Wel zouden deze schepen meer bedrijfszekerheid hebben, moesten ze uitgerust zijn met twee schroeven en hoog betrouwbare stuursystemen, voorzien van voldoende noodaggregaten.

Deze elementen kunnen echter, evenmin als andere constructieve aanpassingen, weinig bijdragen tot het verminderen van tankerongevallen. Ongevallen ten gevolge van averij aan schroef of roer zijn immers slechts verantwoordelijk voor 2 % van de ongevallen.

Wel blijkt dat ontredde schepen bij slecht weer dikwijls aan de grond lopen, omdat de sleepboot onmogelijk kan vastmaken. Het bij de bouw van het schip aanbrengen van een sleepkettingbevestiging zou het vastmaken door de sleepboot in slechte weersomstandigheden zeker vergemakkelijken(47) IfSMA deed in juli 1980 een voorstel bij het sub-committee om ship-design & equipment. (48)

Alle VLCC's en ULCC's zouden moeten uitgerust zijn met :

- een veilige en voldoende sterke kettingbevestiging.
- een voldoende sterke ketting die tot 4 meter buiten een speciale nestenschijf kan gaan.
- een staaldraad van voldoende sterkte van ± 120 m lang, die vast is aan bovengenoemde ketting en in de voorpiek gestuwd.



- een 7-duims propyleen kabelaring, die op de staaldraad is vastgemaakt en die een sleepboot moet toelaten de verbinding met de staaldraad te maken.

Deze uitrusting zou geplaatst moeten worden onder toezicht van de erkende classificatiemaatschappij.

Het invoeren van dubbele wanden en/of dubbele bodems zal uiteraard ook geen invloed hebben op het aantal ongevallen, maar kan wel gevoelig het risico van verontreiniging verminderen. Zoals in vorig hoofdstuk werd besproken, kan men bij het invoeren van een gescheiden ballastsysteem deze zo plaatsen, dat het een maximale bescherming biedt in geval van aanvaring of stranding. Samen met het toepassen van inert-gas-systemen zou het niet enkel bescherming bieden tegen verontreiniging, maar ook tegen brand en explosie ten gevolge van aanvaringen.

Tenslotte kunnen ook beperkingen opgelegd worden aan de afmetingen van de tanks, die bij een eventueel ongeval kunnen beschadigd raken.

3.7. Het voorkomen van verontreiniging bij de ladingsbehandeling.

Verontreiniging bij laden of lossen vormt slechts een klein deel van de totale verontreiniging. Desondanks zijn zij een nachtmerrie voor elke tankerman. Een lekkende zee-afsluiter of een "overflow" kunnen in landen met strenge milieuwetgeving zware boetes met zich meebrengen. Daarom is het ook van belang tijdens laden of lossen grote nauwgezetheid aan de dag te leggen. Het gebruik van "check-lists" om de aandacht te vestigen op de belangrijke punten tijdens verschillende fases van de ladingsbehandeling, is daarvoor zeker aan te bevelen.

Maar ook bij deze ladingsbehandeling kan de automatisering zijn steentje bijdragen. Een mooi voorbeeld daarvan is de levelmaster NLM 200 van Kockums (49), welke zal geplaatst worden op de nieuw te bouwen produkt-tankers van Nedlloyd Bulk.

In combinatie met een loadmaster-computer kan naast buigmomenten en afschuifkrachten ook het verloop van de laad- of losoperatie gesimuleerd worden. Cruciale momenten tijdens



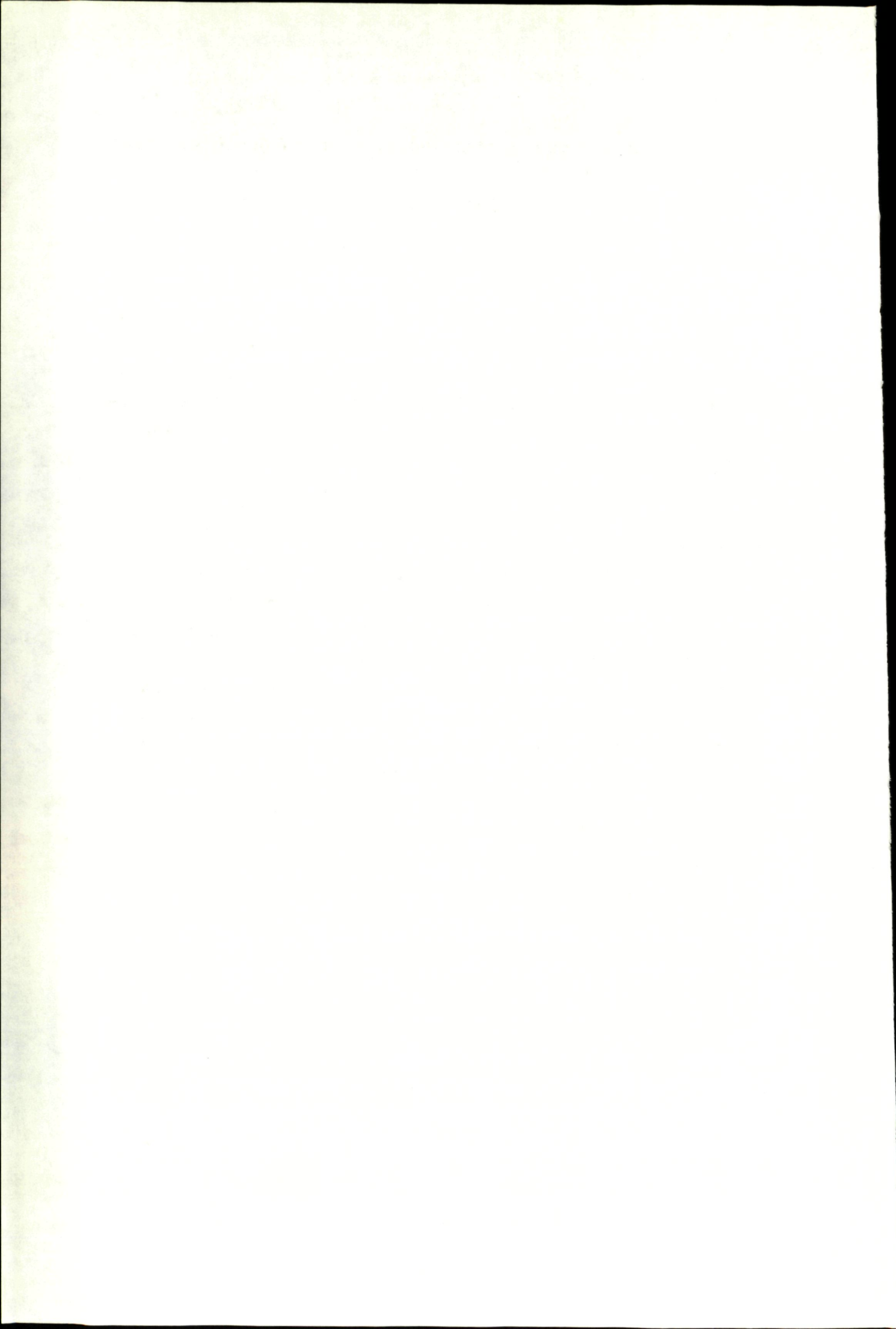
de lading kunnen dus worden voorzien en zo nodig vermeden.
(zie ook bijlage 2)

Maar ook dergelijke verregaande geautomatiseerde uitrusting kan onklaar raken. Eigen ervaringen aan boord van de tanker "Reine Fabiola" (50) heeft ons dit geleerd. Het vergt zeer veel werk om de apparatuur bedrijfszeker te houden, en dan nog kunnen een gebroken meetlint of een geblokkeerde afsluiter stokken in de wielen steken. Voor de verantwoordelijke stuurman is het dan ook van belang de zaak voortdurend nauwlettend in het oog te houden, zodat eventuele complicaties onmiddellijk opvallen en er bijtijds kan ingegrepen worden.

Besluit

Hoewel het belang van de automatisering bij de navigatie zeker niet moet onderschat worden, toch meen ik dat de beste investering voor de veiligheid van de scheepvaart ligt op het vlak van de opleiding van de bemanning. Moderne brug- en ladingsbehandelingsapparatuur kan het risico van menselijke fouten grotendeels opvangen, maar deze gesofistikeerde uitrusting vereist onderlegd personeel dat met dergelijke apparatuur kan omgaan. Simulatie van bepaalde situaties in de navigatie laat het personeel toe zich vertrouwd te maken met de dynamische eigenschappen van het schip zonder gevaar voor bemanning of omgeving. Ook training aan boord is belangrijk, want elk schip heeft zijn eigen finesses zowel wat betreft het manoeuvreren als de ladingsbehandeling.





HOOFDSTUK IV

DETECTIE EN BESTRIJDING VAN OLIEVERONTREINIGING

Alhoewel we mogen hopen dat de geplande reglementering de bestaande vormen van olieverontreiniging grondig gaat aanpakken, toch zou het voorbarig zijn te denken dat zij elke vorm van oliepollutie volledig zal kunnen elimineren. Enerzijds moeten we rekening houden met misbruiken van bepaalde schepen en moet er een controle-systeem bestaan; Anderzijds zullen we moeten blijven afrekenen met accidentele pollutie.

4.1. Detectie van olievlekken.

Een effectief controlesysteem op de naleving van de wet kan een preventief effect sorteren. Deze controle kan uitgevoerd worden door regelmatig toezicht, en door verschillende methodes om de vervuiler op te sporen. Een efficiënt toezicht is ook de basis voor doeltreffende bestrijding in geval van olielozing. Vele kuststaten hebben reeds routinevluchten van verkenningsvliegtuigen boven de grote tankeroutes ingeschakeld. Aldus kunnen olievlekken vroegtijdig opgespoord worden en is het dikwijls mogelijk de overtreding op foto vast te leggen.

Daarnaast bestaan er nog verscheidene "remote sensing" technieken :

- 1° De infra-rood scanner (in het thermisch I.R.-gebied van 8-12 micron). Het toestel bestaat uit een spiegel, die verschillende tientallen toeren per seconde draait en de energie door de deeltjes op natuurlijke wijze uitgestraald, focaliseert op een detector. Voorwerpen die onderling bepaalde thermische contrasten vertonen worden aldus in beeld gebracht. Veranderingen in temperatuur of emissiecoëfficiënt



van het wateroppervlak worden aldus geregistreerd (tot op een centigraad nauwkeurig).
Olie heeft een kleinere thermische uitstraling dan water van dezelfde temperatuur.

2° Op fotografische manier door toepassing van een geschikte film-filter combinatie.

Fig. 24 toont ons een luchtfoto genomen met een 70 mm lens voorzien van een UV-filter. Het lichte deel geeft de olievlek weer. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen dikke en dunne olielagen.

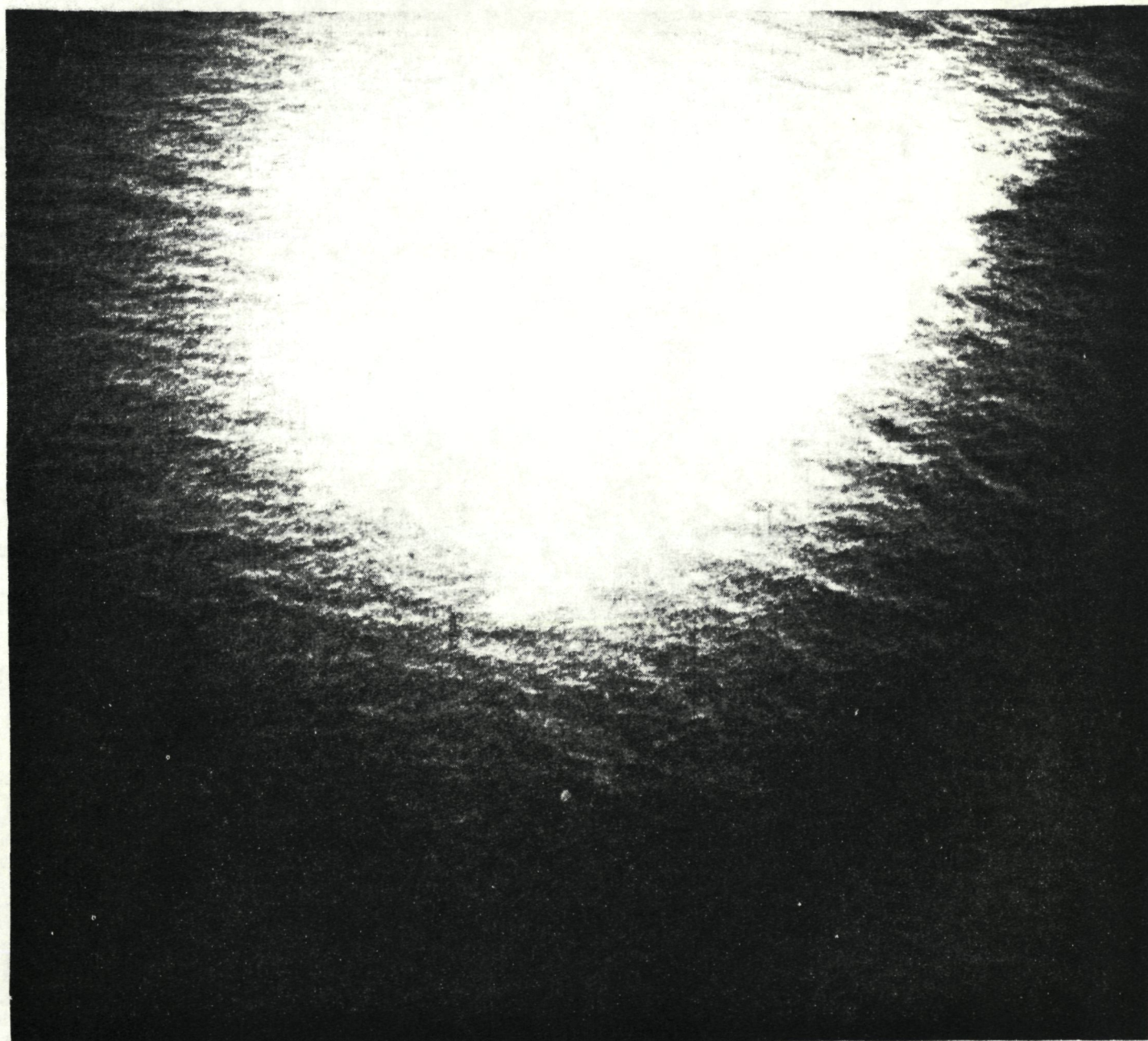
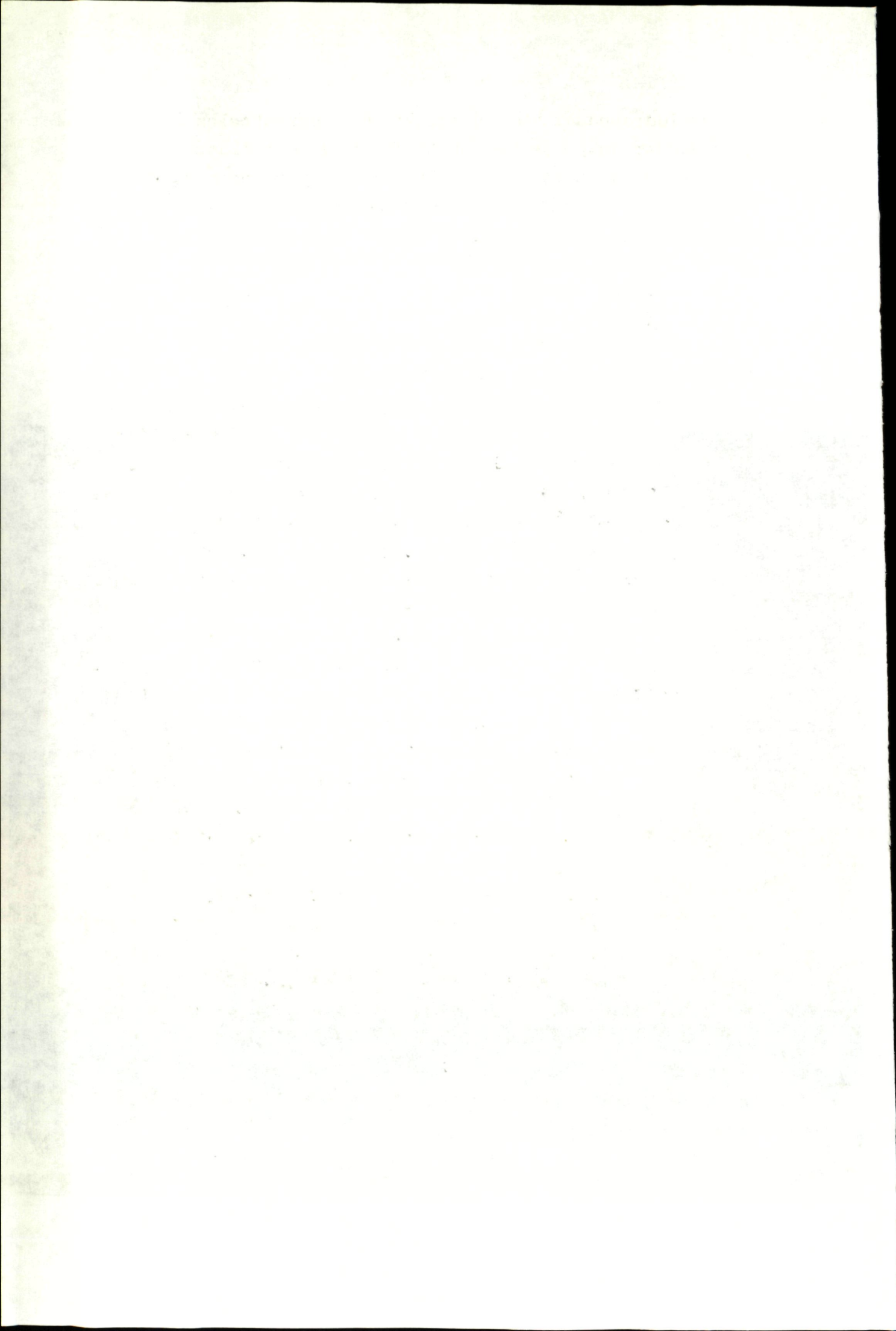


Fig. 23 UV-foto van het "wallops oil spill" - experiment.

3 november 1978 17 h. GMT. Bron: Environment
Canada



3° De fluorosensor (51) gebruikt UV laser-stralen om het te onderzoeken gebied af te tasten. Het fluorescentiespectrum wordt opgezocht via 16 spectraalbanden in de range tussen 380-690 nm. Het is aldus eveneens mogelijk te detecteren om welke oliesoort het gaat.

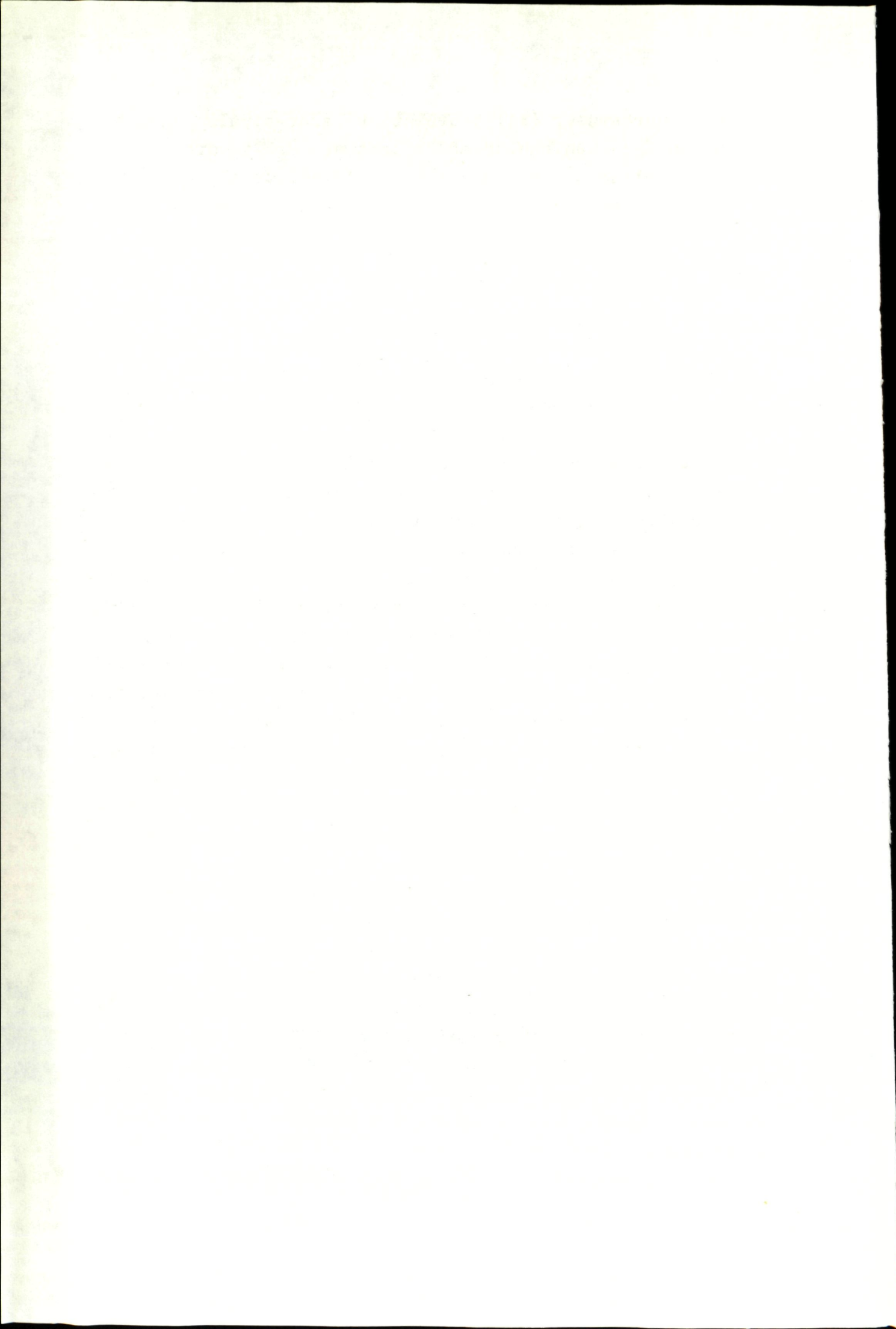
4° TV-systemen met helderheidsversterkers laten toe zelfs bij slechte zichtbaarheid te werken.

5° SLAR (side looking airborne radar) (52)

Het radar-systeem met stilstaande antennes, die aan de zijkant van een vliegtuig of satelliet zijn bevestigd, tast het gebied af door de beweging van het vliegtuig. Om en om wordt er een radar puls uitgezonden (frequentie 3000/sec.) De terugontvangen echo's worden in volgorde van binnenkomst vastgelegd op een kathodestraalbuis, die op zijn beurt op film vastgelegd wordt. De radar gebruikt als golflengte deze van de heel kleine capillaire en gravitatiegolven, die op het wateroppervlak voorkomen. Door interferentie met deze kleine golfjes ontstaat de echo die door de radar kan worden gedetecteerd. Nu dempen olie-filmen deze capillaire en gravitatie-golven, en worden dan ook zichtbaar als een "gat" op het radarscherm. Het is duidelijk dat aan deze techniek een uitgebreide studie van het reflectiegedrag van watergolven op het zeeoppervlak voorafging.

Naast remote sensing bestaan er thans ook systemen om de vervuiler rechtstreeks op te sporen. Een Zweedse techniek, ontwikkeld door de staatsmaatschappij Atomenergi is gebaseerd op het aan olierestanten in de scheepstanks toevoegen van zeer kleine partikeltjes van verschillende metaallegeringen in herkenbare combinaties. (53)

Het materiaal wordt in verzegelde verpakkingen aan de havens geleverd, waar personen die gemachtigd zijn door de Zweedse Scheepvaartinspectie de zegels verbreken en de markering uitvoeren.



Flt Nov. 2, 1978 18:06 G.M.T. Pass 2
Depression Angle 47° Track Angle 270° Polarization L_{HH}
Scale: Along Track 1/28,000 Ground Range 1/41,080

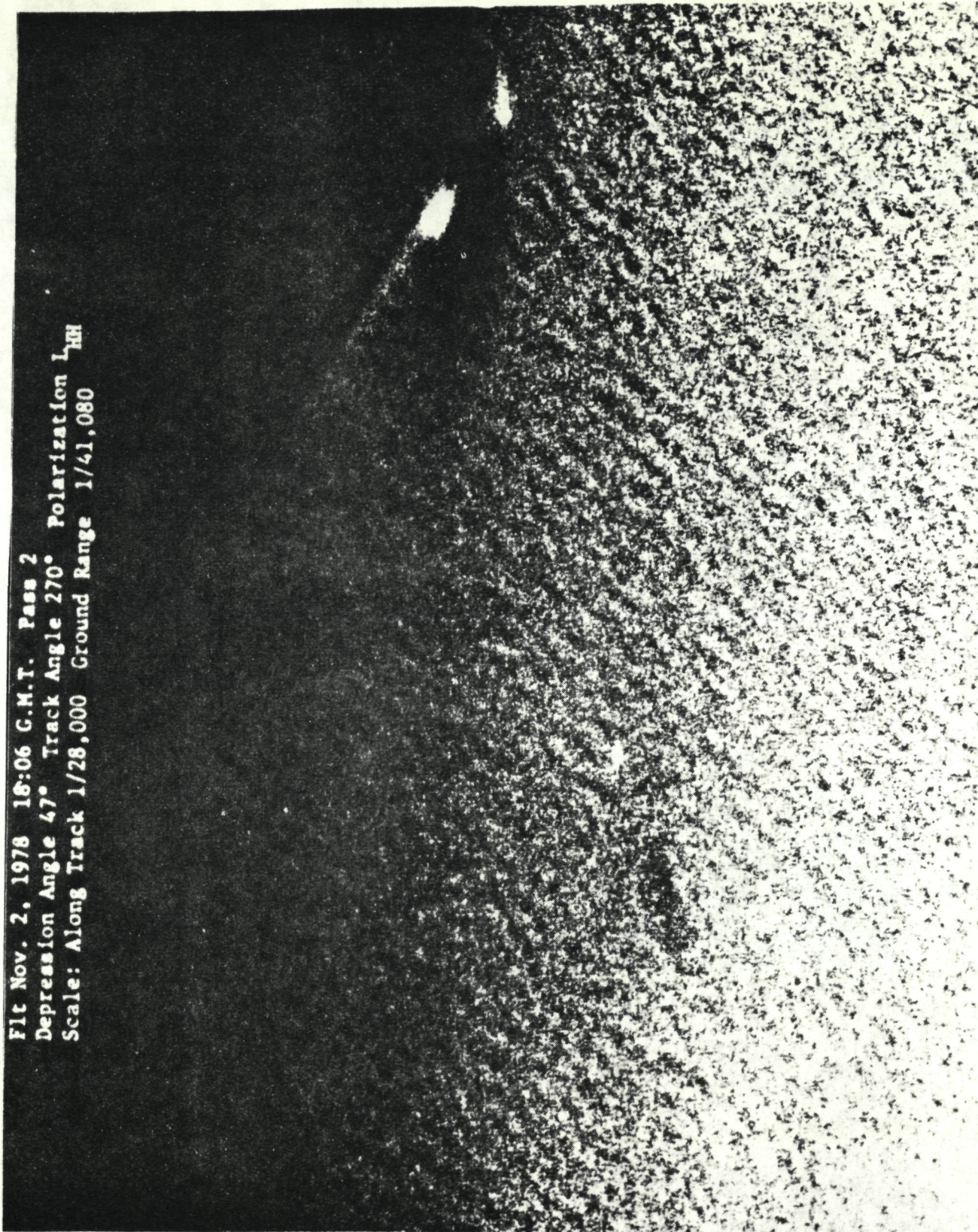
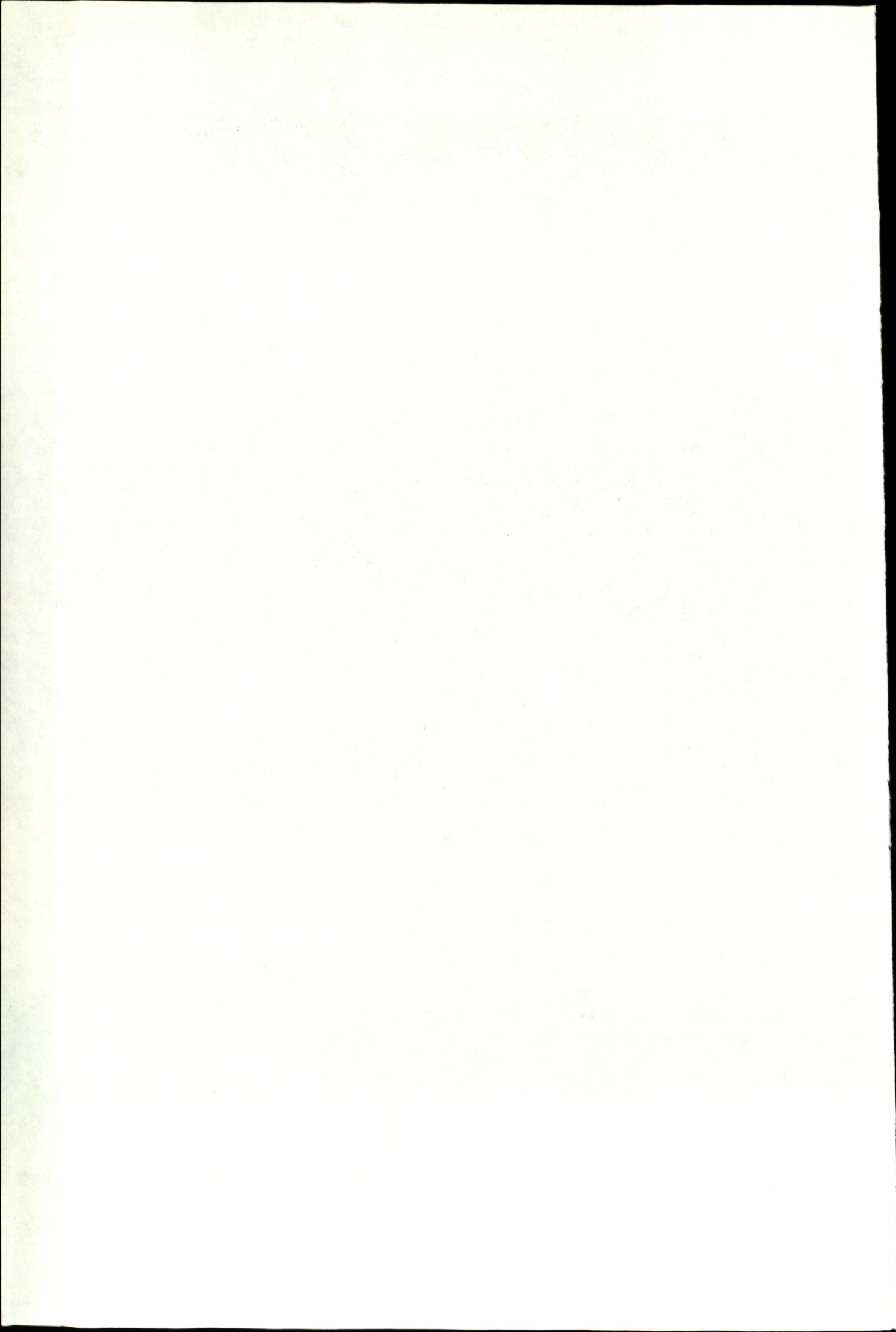
A side-scan sonar (SLAR) image showing a dark, elongated, and somewhat irregular shape against a lighter, grainy background. The dark shape represents the oil spill, which appears as a continuous but slightly broken line. The background is filled with a dense, speckled pattern of light and dark pixels, representing the seafloor or water surface. The image is oriented vertically on the page.

Fig. 24 SLAR-radarbeeld van het "wallops oil spill"-
experiment. 2 november 1978 18:06 GMT
Bron: Environment Canada.



Monsters van verontreinigende olie worden opgestuurd voor identificatie van het markeringsmateriaal. De resultaten worden gerapporteerd aan de scheepvaartinspectie, waar de identiteit van de schuldige tanker met behulp van computer op snelle wijze kan worden vastgesteld.

In dit verband is ook het volgende nieuwsbericht uit december 1975 vermeldenswaard (54) : "Op beschuldiging van het lozen van 22,5 ton olie voor de kust van Florida werd de gezagvoerder van de Griekse tanker Garbis gearresteerd. De aanhouding is het gevolg van zestien weken speurwerk door een rechercheteam van de USCG. Aan dit onderzoek zijn 247 schepen onderworpen geweest. Niet helemaal duidelijk is hoe het onderzoeksteam van de USCG de Garbis op het spoor is gekomen. Een woordvoerder spreekt van een "geheel nieuw systeem om olievervuilers op te sporen". Hij stelde dat elk schip een vingerafdruk achterlaat op de olie die het vervoert. Dit idee zou voor het eerst gehanteerd zijn in de kwestie Garbis."

4.2. De bestrijding van de olieverontreiniging.

De bestrijding van een olievlek of -verontreiniging is een complex probleem, waar naast technische problemen, ook juridische, economische, sociale en ecologische aspecten aan bod komen.

Accidentele lozingen kunnen we grosso modo als volgt indelen :

- kleine en middelgrote lozingen, die voor het grootste deel het gevolg zijn van laad- los- of bunkerwerkzaamheden in haven of aan een SPM. Hoewel deze vormen van verontreiniging frequent voorkomen, zijn ze meestal bescheiden van omvang. Hoewel zij 97 % van alle lozingen door tankers voor hun rekening nemen, zijn ze meestal klein. Driekwart van deze lozingen bedragen minder dan één ton.
- Belangrijke lozingen zijn meestal het gevolg van ongevallen met tankers (stranding of aanvaring). Hoewel deze



lozingen minder voorkomen (slechts 3 % van de gevallen)
zorgen zij meestal voor grote verontreiniging. (55)

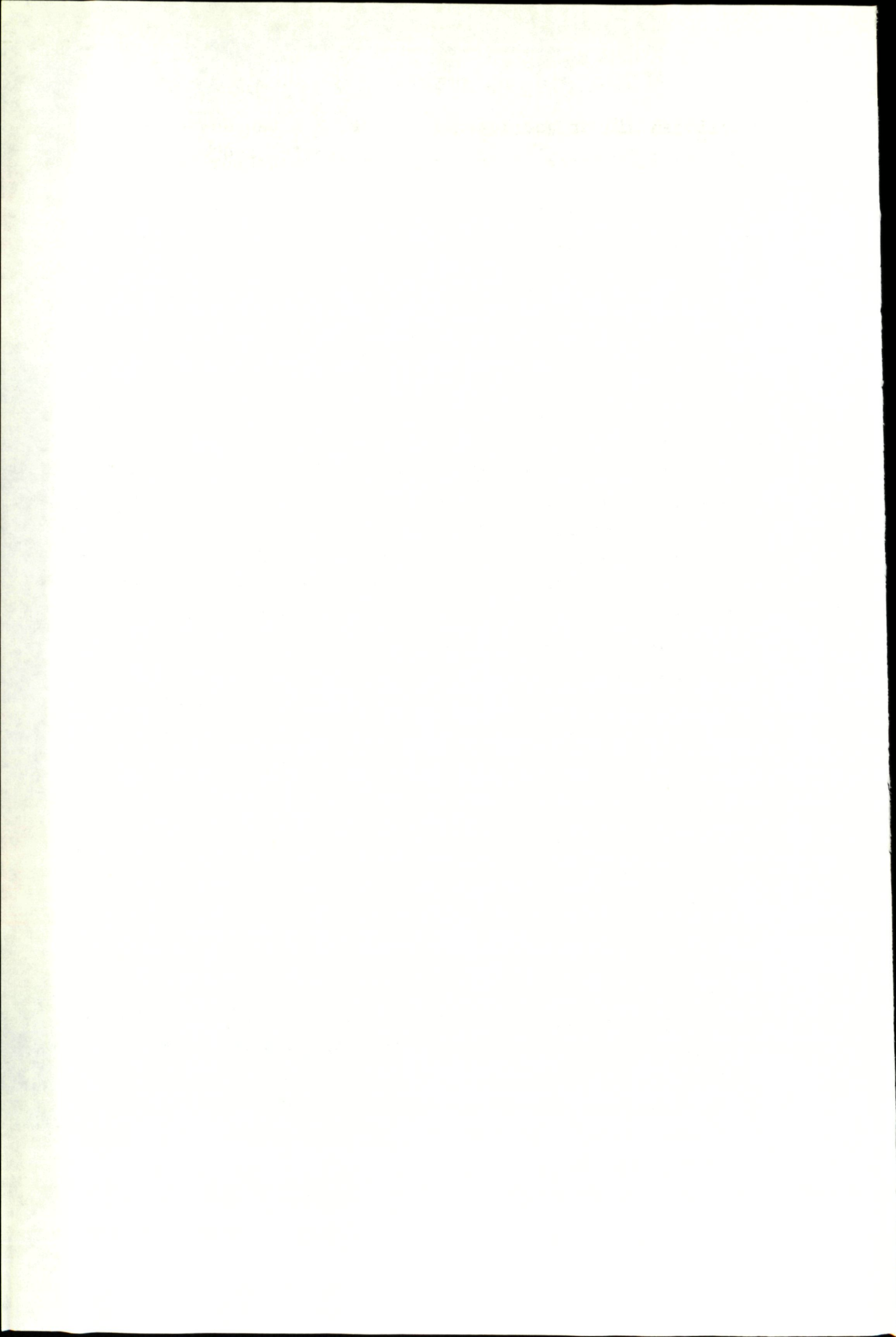
We mogen niet vergeten dat de grootte van een olielozing niet steeds representatief is voor de aangerichte schade op ecologisch en economisch gebied. De manier waarop door de plaats waar de verontreiniging plaats heeft en het olietype. Een geval van verontreiniging in een riviermonding kan ingrijpender maatregelen vragen dan een olielozing in volle zee. Niet alleen loopt de nabije kust gevaar besmeerd te raken, maar de invloed van het getij zorgt bovendien voor extra problemen.

De omvang van een olievlek is niet volledig bepalend voor de aanpak ervan. Er dient met verschillende factoren rekening gehouden te worden.

- De mogelijke nabijheid van land en de vorm van de kust.
Het is belangrijk het profiel van de kust te kennen en de aard ervan (zandkust, rotsen, vlakke of steile kust) omdat dit ons moet informeren over de toe te passen technieken.
- De meteorologische omstandigheden : de temperatuur van de lucht, de overheersende windrichting en -kracht, de kans op wind met stormkracht en op mist. Al deze factoren kunnen hun stempel drukken op de toe te passen bestrijdingsmethode.
- De oceanografische gegevens : de kennis van richting en snelheid van de zeestromingen, het voorkomen van getijden en de invloed ervan op die zeestromingen, de temperatuur van het zeewater.
- de ecologische omstandigheden : de kennis van fauna en flora in het bedreigde gebied en de variaties ervan.
zo kunnen sommige gebieden broedplaatsen zijn voor vogels, of paaipplaatsen voor vissoorten gedurende een bepaalde tijd van het jaar.

Al deze gegevens zullen ons een idee verschaffen van de toe te passen reinigingstechnieken en de aan te wenden materialen.

(zie bijlage 1)



4.3. Bestrijdingstechnieken.

Om milieutechnische redenen zal men bij voorkeur de volgende volgorde van bestrijdingstechnieken toepassen.

4.3.1. Verwijderen van olie uit het wrak.

In geval van een tankerongeval wordt eerst overwogen of de nog aanwezige olie kan worden overgepompt, om aldus verdere uitstroming te vermijden. Dit is meestal een specifieke taak voor de bergingsmaatschappijen. Niet altijd echter is het mogelijk een lichtertanker langs het wrak af te meren of in de nabijheid te ankeren, wegens de heersende weersomstandigheden, of door explosiegevaar. Dikwijls wordt dan besloten de nog in het wrak aanwezige olie te verbranden, door het opblazen van het wrak. Bij gezonken schepen wordt de olie reeds met succes uitgepompt door bootschepen. Ook het Belgische boorschip "Petrel" volbracht reeds dergelijke werkzaamheden. (56)

4.3.2. Het mechanisch verwijderen van olie.

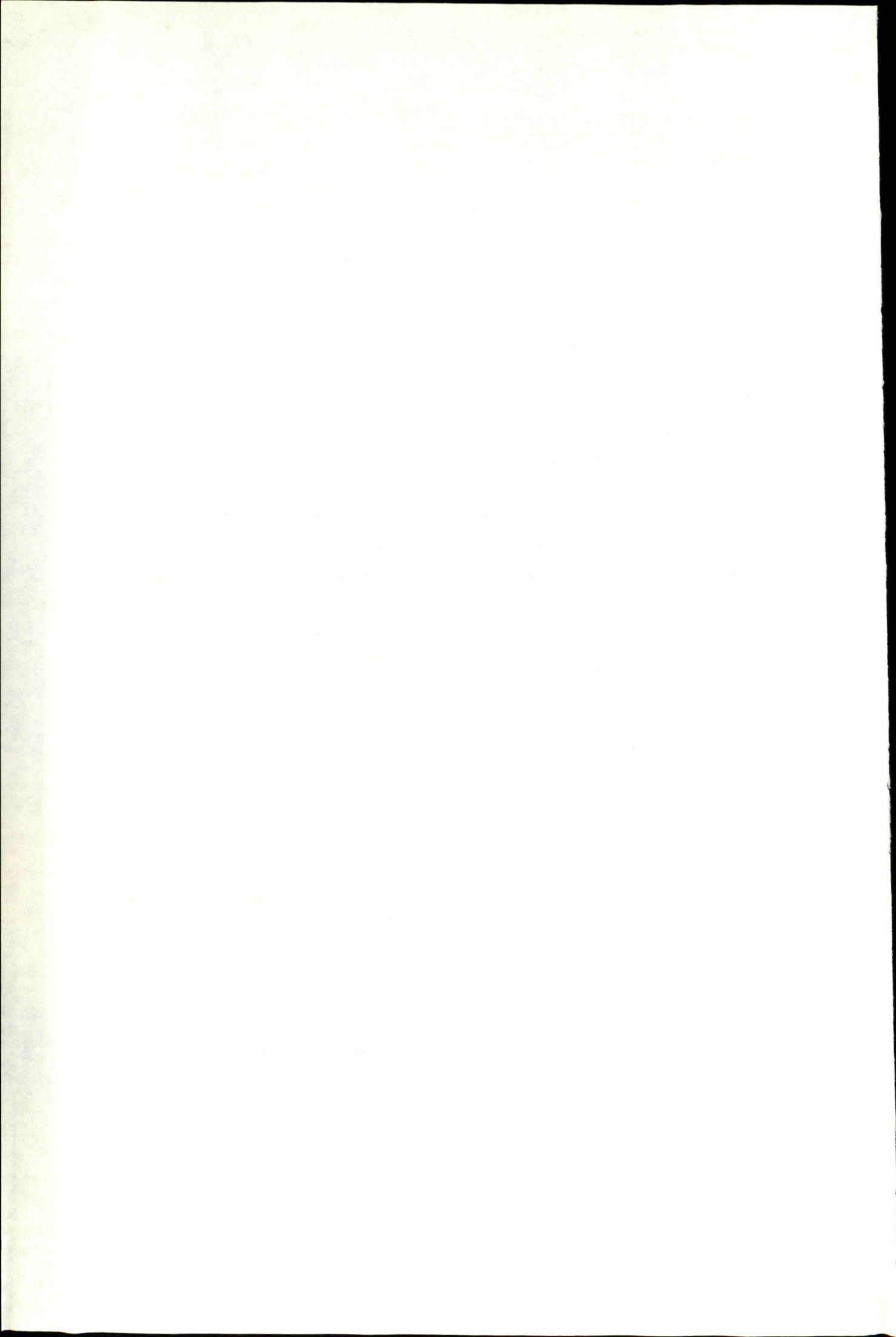
In het algemeen streeft men ernaar de olie op mechanische wijze te verwijderen, omdat aldus minst schade berokkend wordt aan het mariene milieu. Daarvoor zijn volgende middelen nodig:

- middelen om de olie bijeen te houden.
- middelen om de olie van het wateroppervlak te verwijderen.
- middelen om verspreide verontreiniging te verzamelen.
- middelen om de verwijderde olie op te slaan.

4.3.2.1. Het bijeenhouden van de olie.

Om de olie bijeen te houden kan men mechanische of chemische oliekerende schermen gebruiken.

Met de drijvende oliekerende schermen wordt getracht de olie in een zo dik mogelijke laag bijeen te houden. Zij worden veelvuldig aangewend in oliehavens en binnenwateren om bepaalde gebieden af te sluiten. Ook voor op zee werden oliekerende schermen ontwikkeld. Het hanteren van deze schermen vereist echter een grote vaardigheid. Er moet zeer langzaam mee gevaren worden, want de relatieve stroom-



snelheid t.o.v. het scherm is beperkt tot die waarde, waarop de olie onder het scherm door gaat stromen. Bij een loodrecht op het scherm staande stroom gebeurt dit reeds bij een stroomsnelheid van 0,6 knopen. Voor een onder een hoek aangestroomd scherm wordt die waarde groter naarmate de hoek t.o.v. de stroomrichting scherper wordt. Diepgangsvermeerdering van het scherm helpt niet, aangezien dan de olie door turbulente stromingen toch nog meegesleurd wordt. In verband met getijdestromingen op de Noordzee is het bijvoorbeeld niet mogelijk een ten anker liggende lekkende tanker met schermen te omringen. (57) In dat geval zal men meestal de zogenaamde "funnel"-methode toepassen, waarbij twee of meer hulpschepen het scherm in positie houden, en de olie onder invloed van de wind naar een centraal punt wordt gedreven en daar verwijderd.

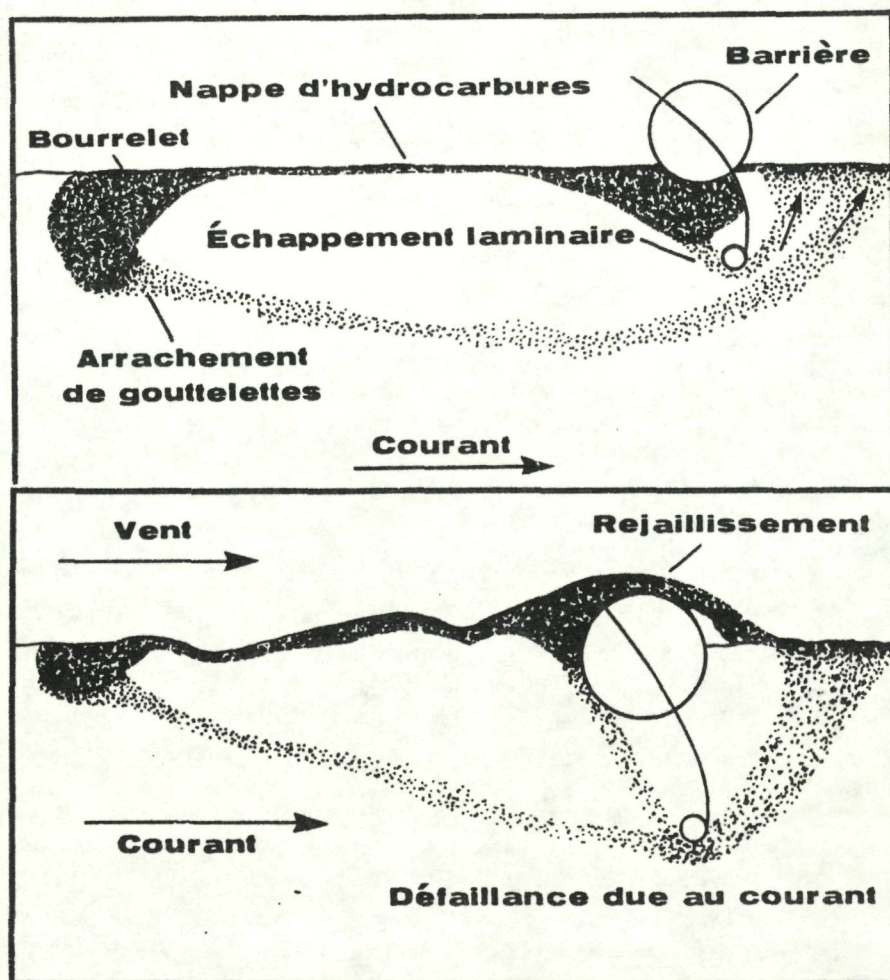


Fig. 25 De nadelen van drijvende oliekerende schermen.
Bron : Environment Canada

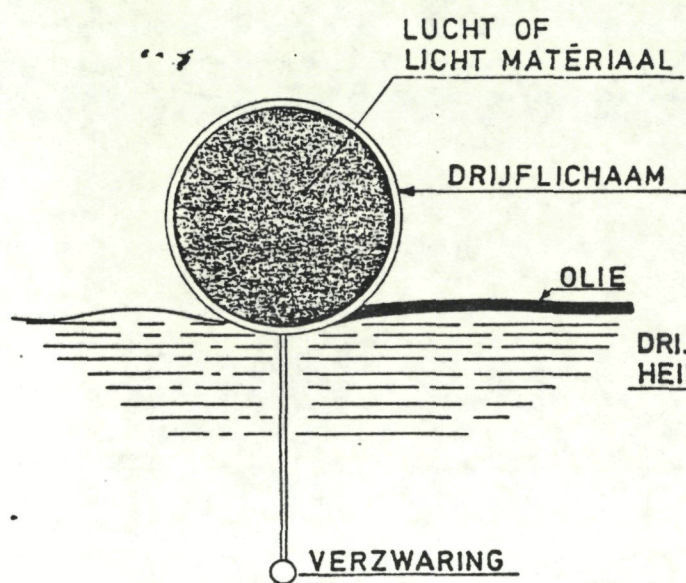


fig. A

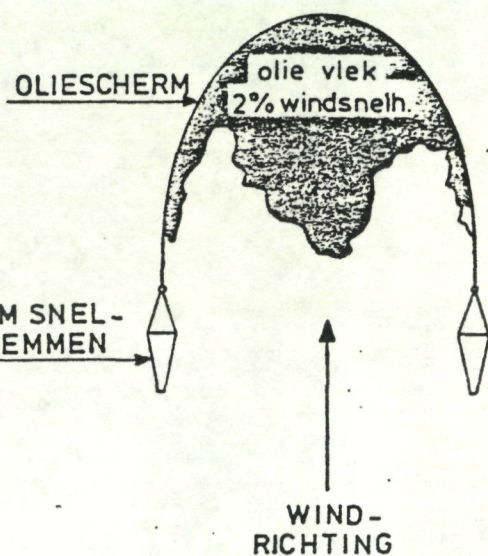


fig. B

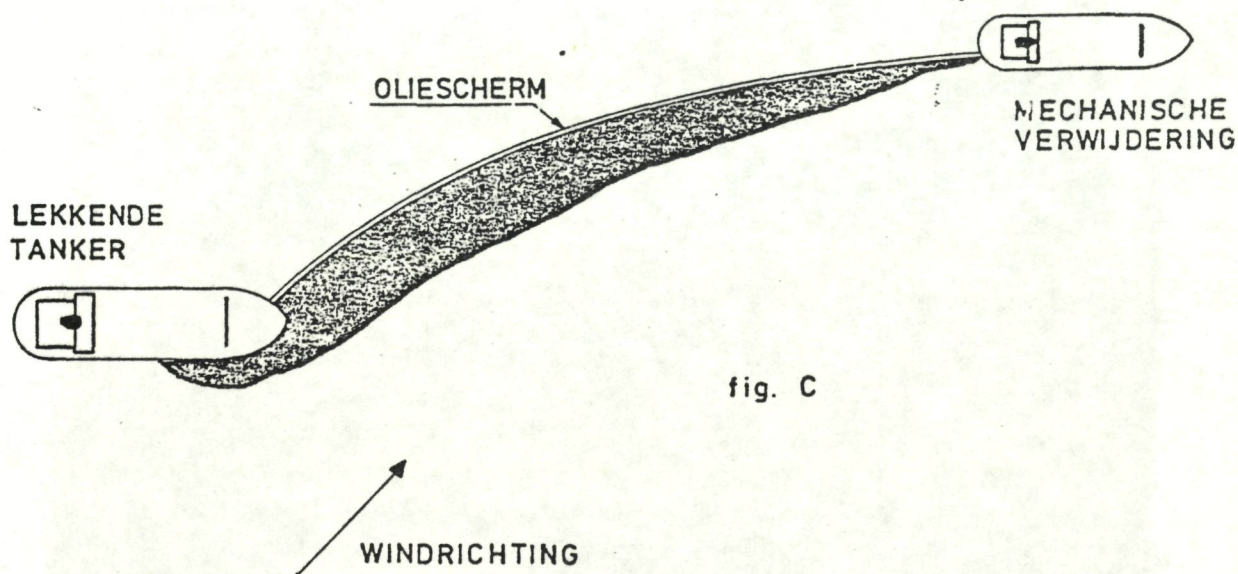


fig. C

Fig.26 Mechanische olie kerend scherm („Boom“)

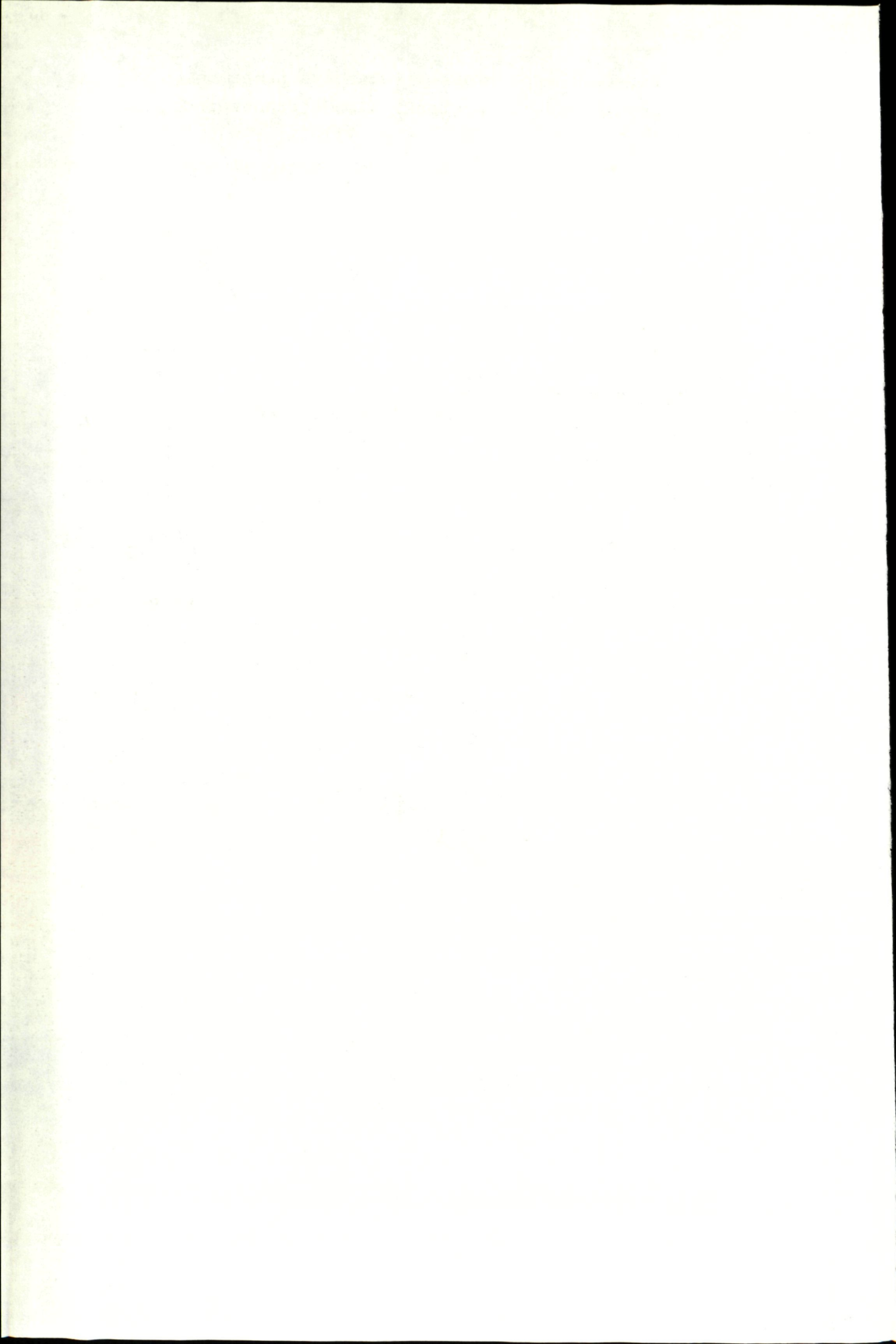
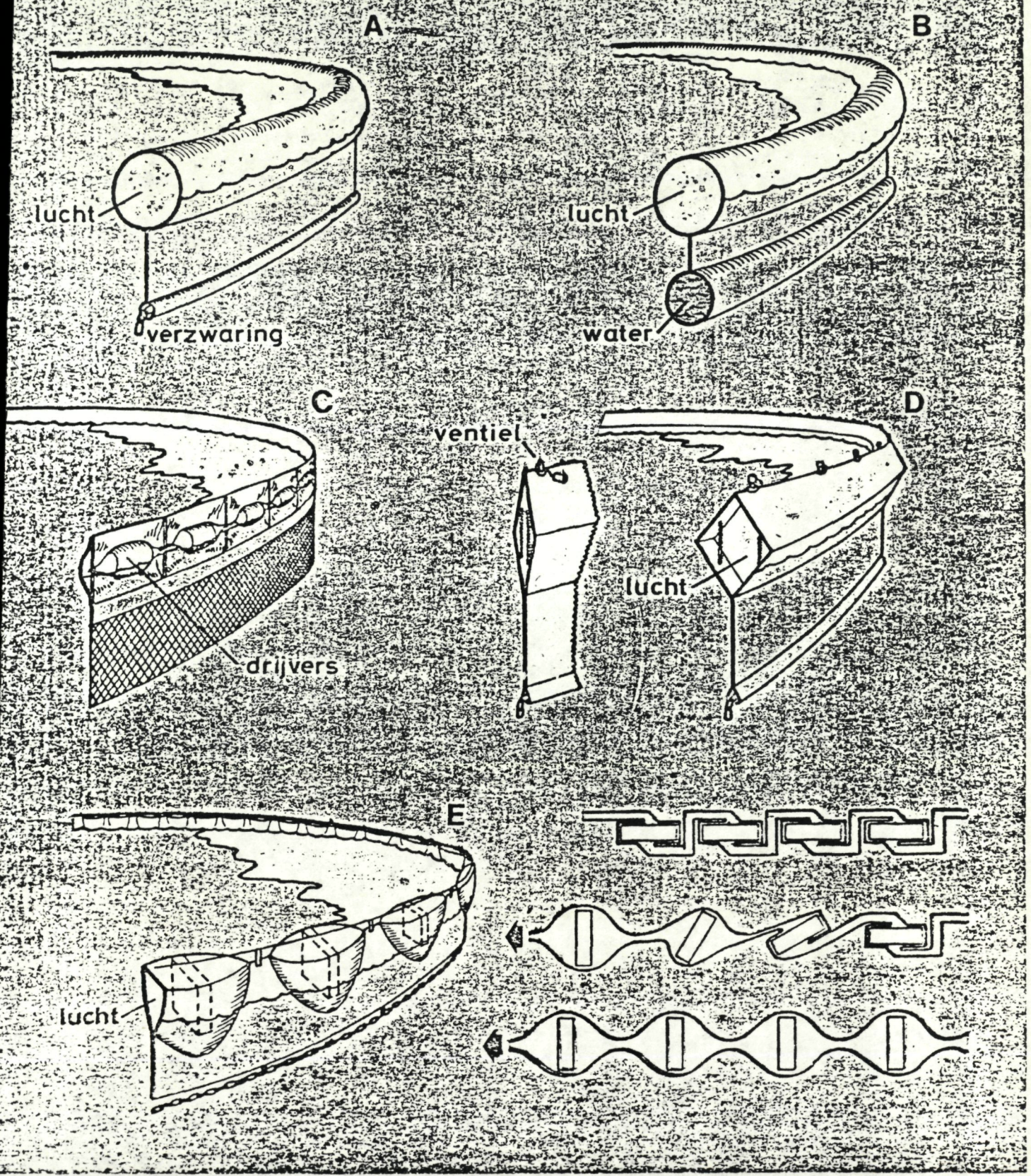
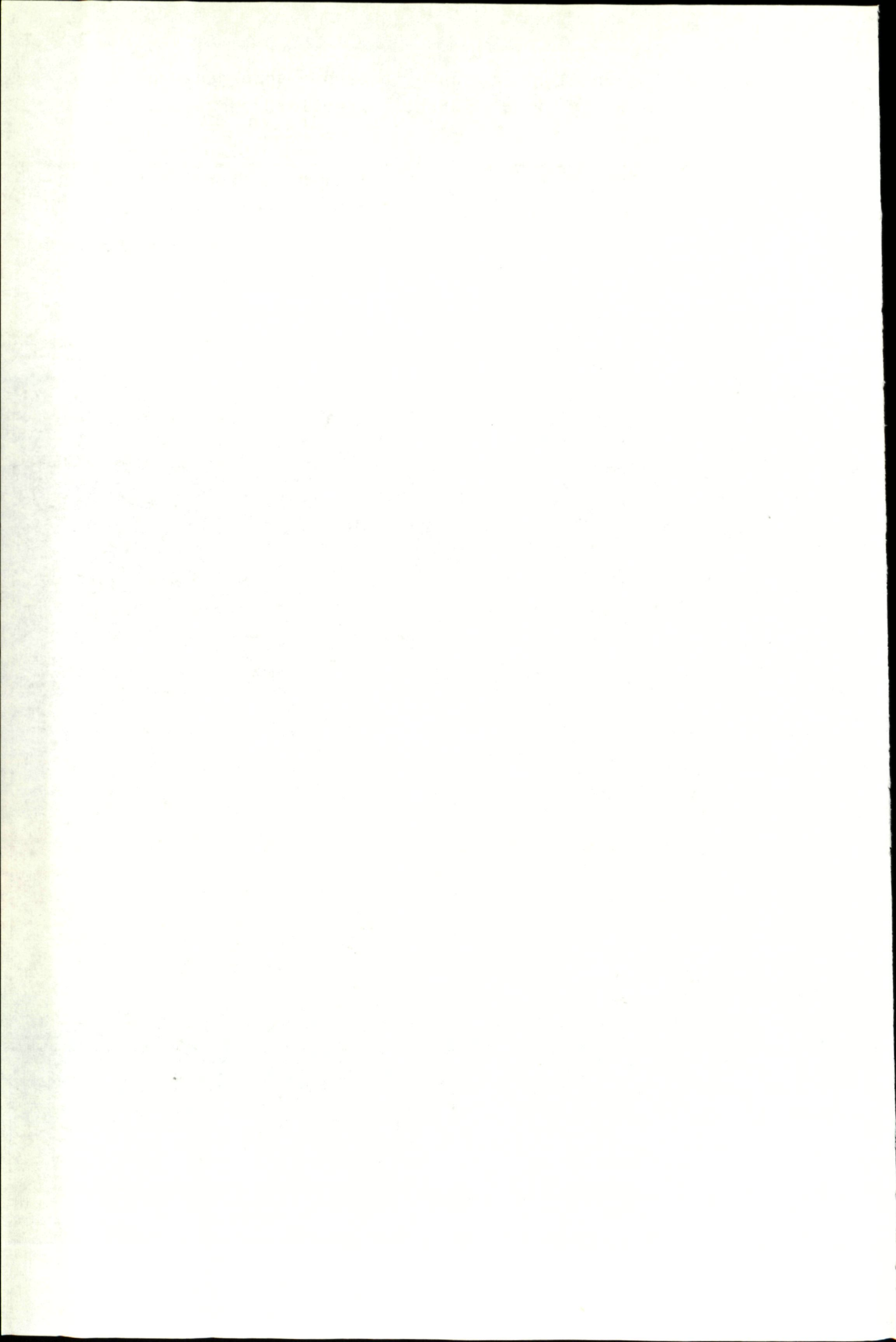


Fig. 27 Verschillende types oliekerende schermen.
Bron: Rijkswaterstaat, directie Noordzee.

Olie kerende schermen





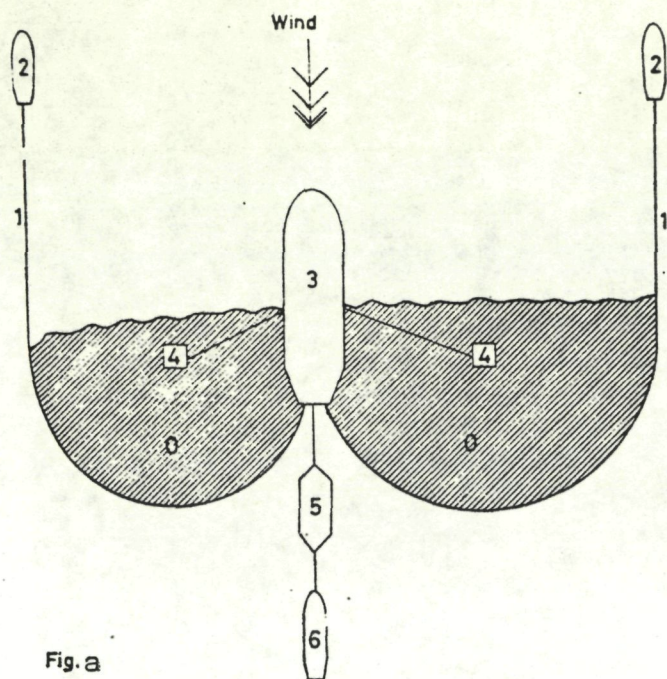


Fig. a

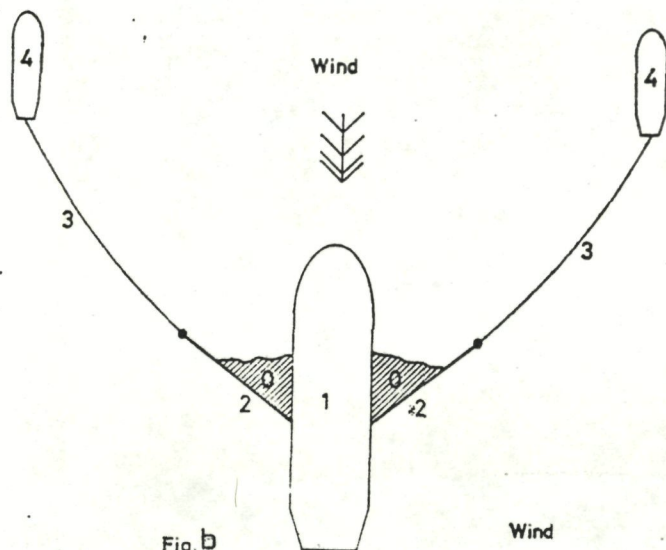


Fig. b

fig. c

- 1 - lekkende tanker
- 2 - uitgestroomde olie
- 3 - bestrijdingsvaartuigen.

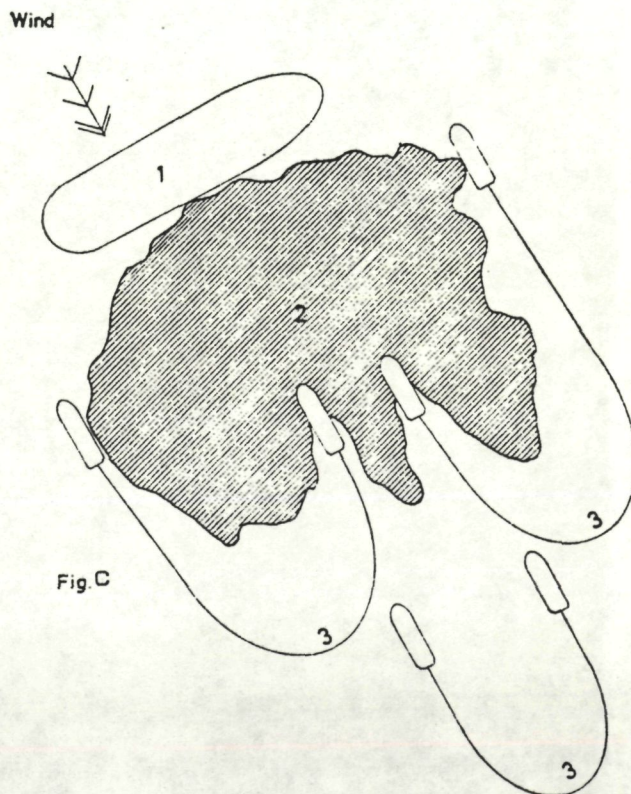


Fig. c

Fig. 28

Verschillende toepassingen van de "funnel" verwijderingsmethode op zee.

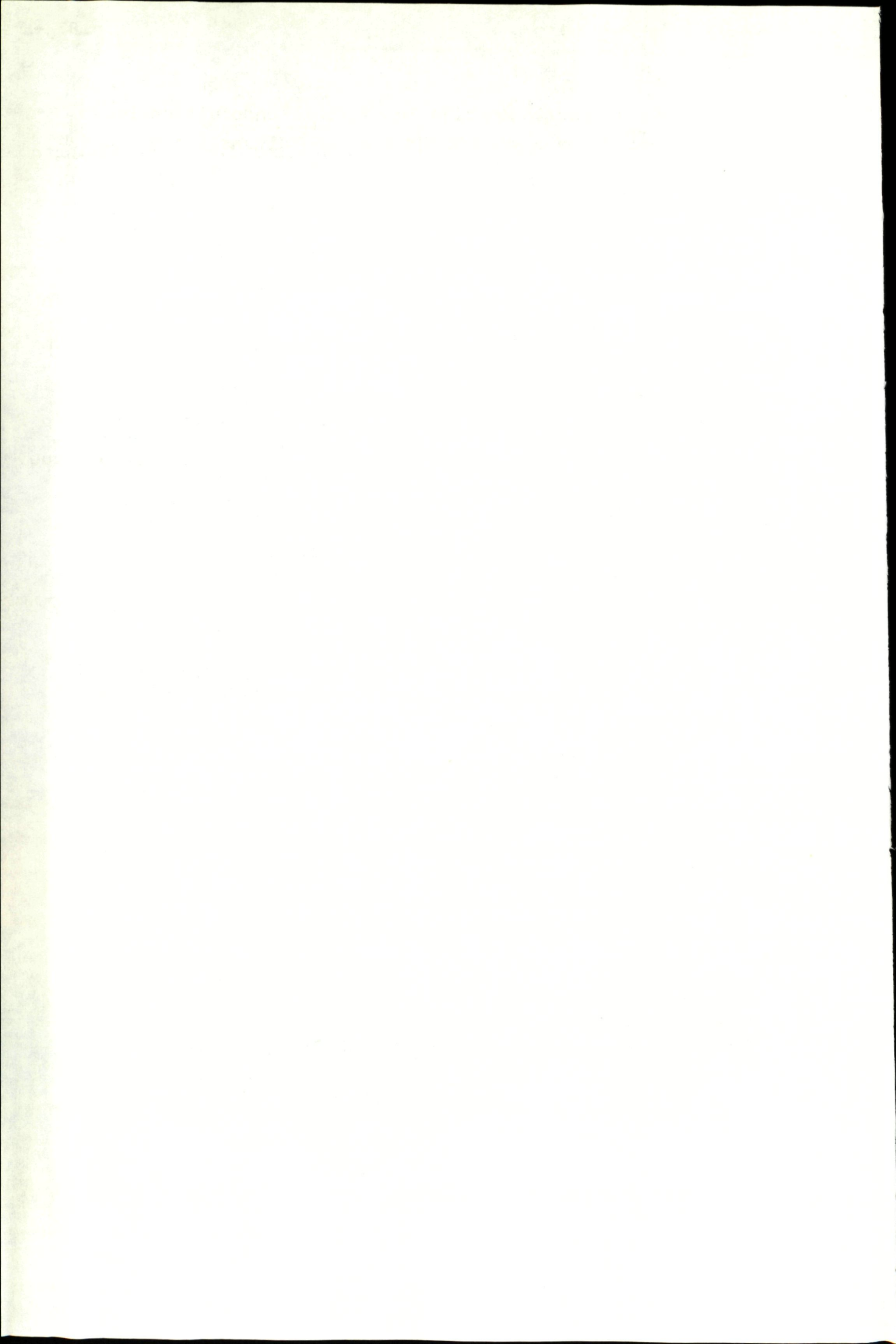
Verklaring der tekens :

fig. a

- 0 - geconcentreerde olie-laag
- 1 - zeewaardig oliescherm
- 2 - hulpschepen die het scherm in positie houden
- 3 - oliebestrijdingsschip
- 4 - plaatsgebonden olie-verwijderingsapparaat
- 5 - opslagtanker
- 6 - hulpschip, die 5 in positie houdt.

fig. b

- 0 - geconcentreerde olie-laag
- 1 - bestrijdingsschip
- 2 - veegarmen
- 3 - olieschermen
- 4 - hulpschepen om 3 in positie te houden



Mechanische oliekeringen zijn in verschillende uitvoeringen in de handel. Men onderscheidt vier hoofdtypes (zie Fig. 26 & 27) :

- een verticale wand voorzien van drijvers.
- een massief cylindervormig drijflichaam van kunststof met daaronder een verticale schort.
- een opblaasbaar drijflichaam, met daaronder een verticale schort.
- een achtvormig flexibel scherm, waarvan het bovenste gedeelte met water.

De meeste in de handel beschikbare schermen zijn enkel geschikt voor gebruik op beschutte binnenwateren. De oliekerende schermen voor gebruik op zee moeten aan volgende eisen voldoen :

- robuuste uitvoering
- voldoende uitwatering en diepgang
- flexibiliteit om de golfbewegingen gemakkelijk te kunnen volgen
- gemakkelijk hanteerbaar voor het buitenzetten en binnenhalen
- een voldoende lengte om ook een grote olievlek te kunnen insluiten.

4.3.2.2. Oliekerende schermen in havens.

Hoewel bovengenoemde schermen ook in beschutte wateren toegepast worden, bestaan er enkele oliekerende schermen, die specifiek zijn voor havens :

- enerzijds is er de pneumatische boom.

Dit permanent geplaatst systeem, bestaande uit een buis met kleine openingen, waardoor perslucht wordt gestuurd, kan ligplaatsen voor tankers of havenuitgangen afschermen met een luchtbellenscherm. Het voordeel is dat het geen belemmering vormt voor het scheepvaartverkeer. De gevormde turbulenties nabij het scherm bevorderen echter de vorming van een olie-wateremulsie.

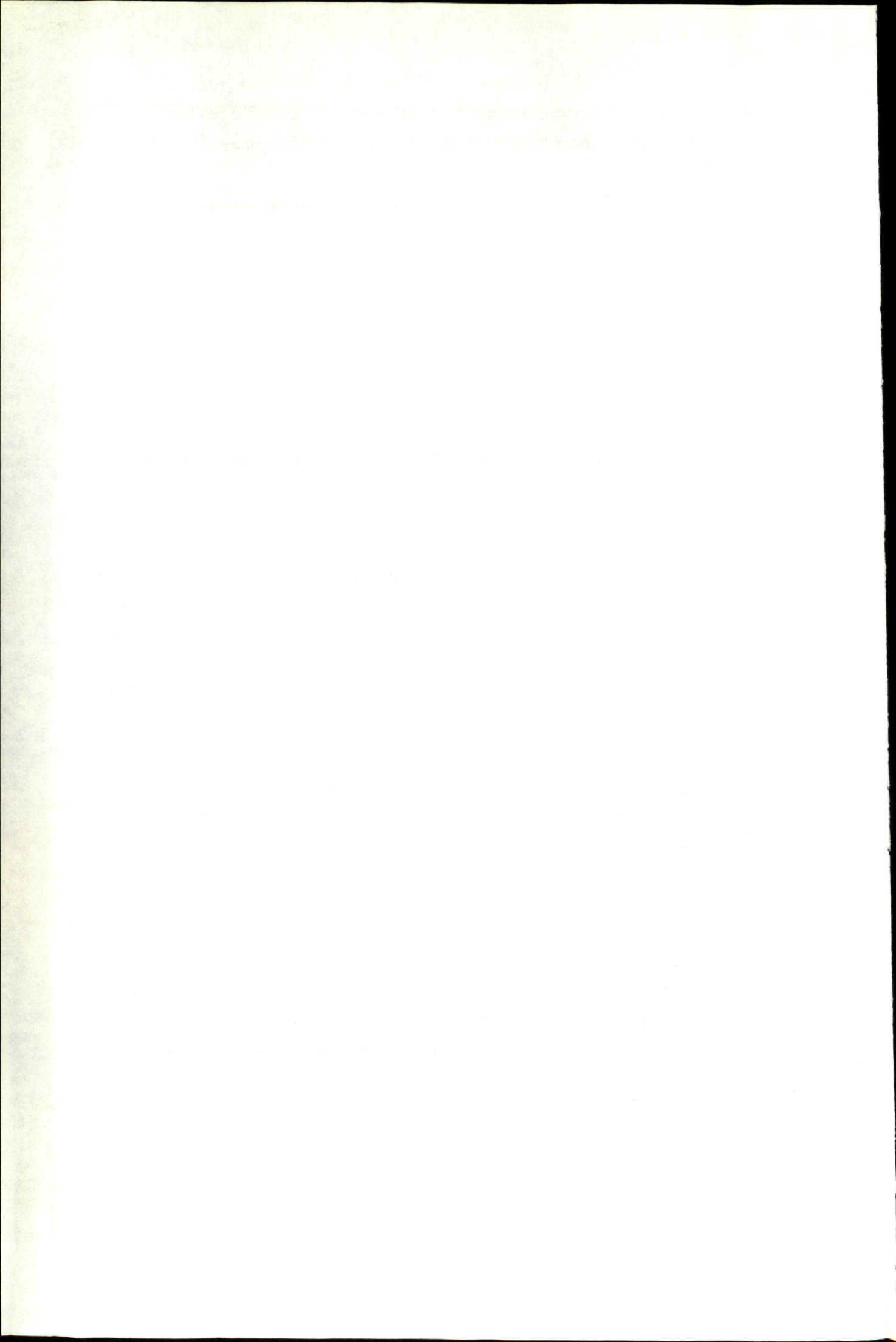
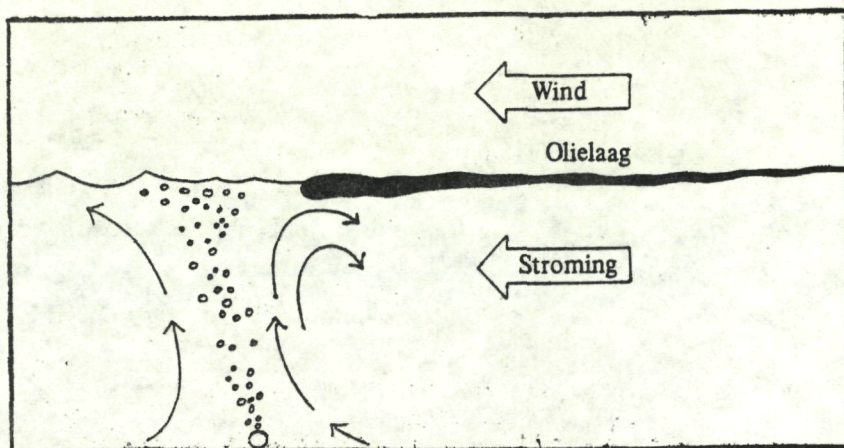
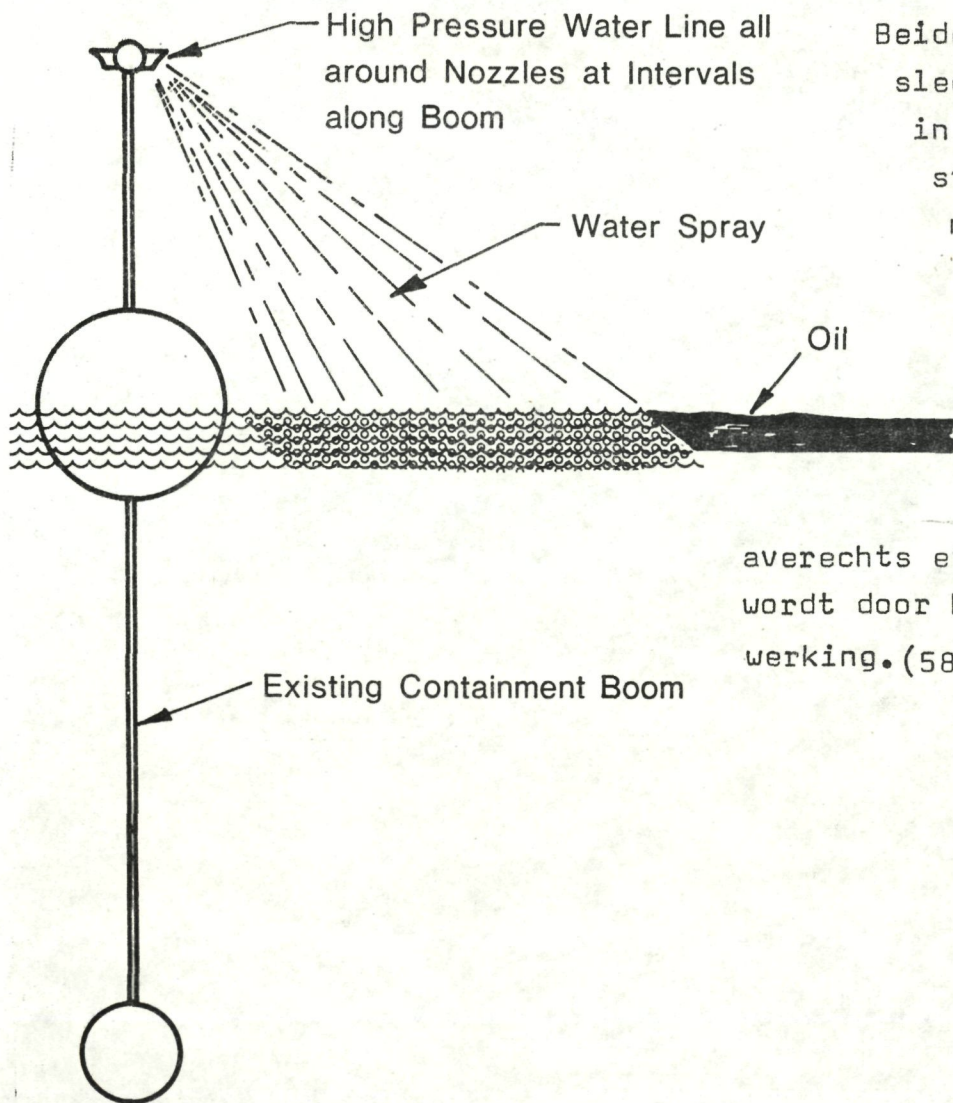


Fig. 29
Pneumatische
boom.



- anderzijds is er de "waterspray barrier"; een boom waarvan de werking versterkt wordt door een hoge-druk-waterstraal. Dit systeem zorgt aldus voor een stromingswerking, die de olie bijeen drijft.



Beide systemen zijn slechts bruikbaar in water, waar de stroomsnelheid minder dan 0,5 knoop bedraagt. Het is zelfs zo dat bij een tegenstroom van meer dan een knoop een averechts effect geresorteerd wordt door hun emulsifierende werking. (58)

Fig. 30 Water Spray Barrier



4.3.2.3. Chemische oliekeringen.

Met behulp van een chemisch oliekerend scherm, "Herder" genaamd, is het ook mogelijk om de spreiding van olie tegen te gaan.

"Herder" is een chemisch produkt dat een oppervlakte-actieve werking heeft. De werking berust op de verschillen in oppervlakte-spanning. Doordat de spreidingskracht op water van "Herder" groter is dan die van olie, wordt het uitvloeien van een op het wateroppervlak drijvende olielaag tegengegaan.

De "Herder" wordt dicht langs de rand van het olieveld op het water gespreid. Het kan zowel vanaf een schip als vanuit een vliegtuig of helicopter worden aangebracht.

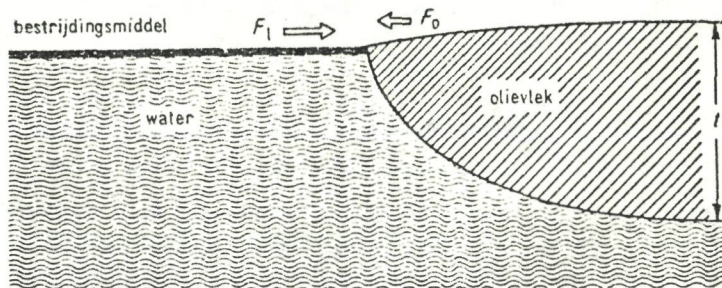


Fig. 31 De bestrijding van olieverontreiniging door middel van het "Herder"-proces.

De oppervlaktespanning van "Herder" is 42 dyne/cm, terwijl die van de meeste oliesoorten varieert tussen 20 en 36 dyne/cm. Met behulp van chemisch oliekerende schermen kan echter enkel de spreiding, veroorzaakt door het oppervlaktespanningsverschil tussen olie en water, worden tegengegaan. De spreiding van een olievlek door de zwaartekracht kan men met chemische kering dus niet tegenhouden.

Dit houdt in dat een olievlek, met chemische middelen omringd, een laagdikte van 2 tot 8 mm zal krijgen. Zonder deze middelen zou de laagdikte van een ruwe olie door spreiding echter afnemen tot 0,01 à 0,04 mm. (59)

Fig. 32 Werkingsprincipe van een chemisch oliekerend middel.

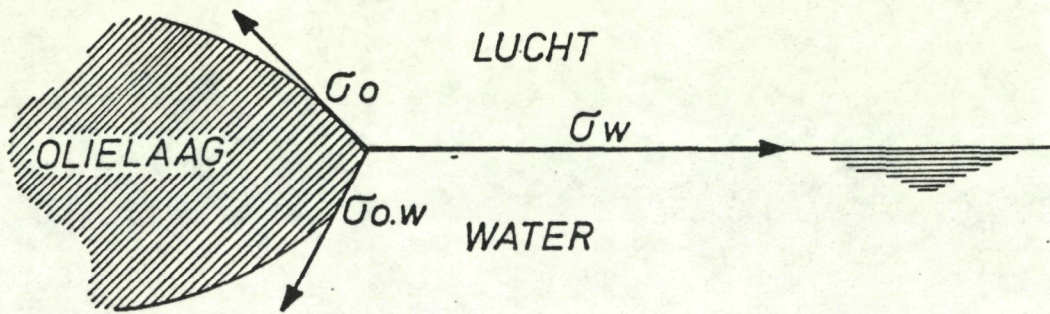


fig. a) Voordat een chemisch oliekerend produkt is toegevoegd, wordt de filmdruk bepaald door :

$$\sigma = \sigma_w - (\sigma_o + \sigma_{o.w})$$

σ = filmdruk

σ_w = grensvlakenergie water — lucht (oppervlaktespanning water)

σ_o = grensvlakenergie olie — lucht (oppervlaktespanning olie)

$\sigma_{o.w}$ = grensvlakenergie olie — water (interfeacial tension)

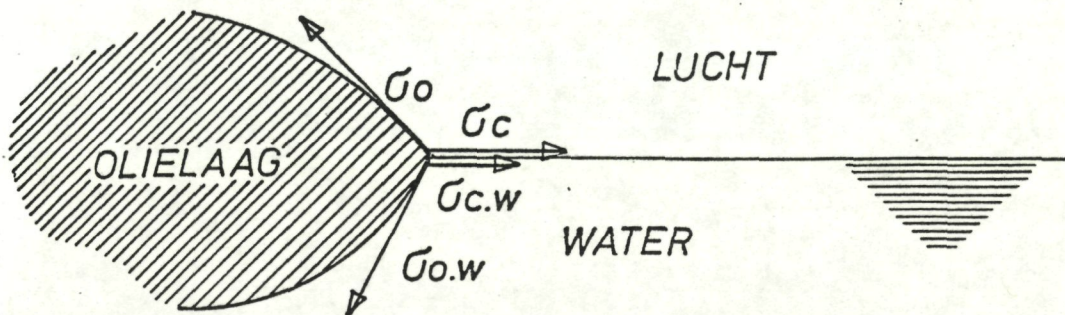


fig b) Nadat een chemisch oliekerend produkt is toegevoegd, wordt de filmdruk bepaald door :

$$\sigma = (\sigma_c + \sigma_{c.w}) - (\sigma_o + \sigma_{o.w})$$

σ_c = grensvlakenergie (chemische kering — lucht)

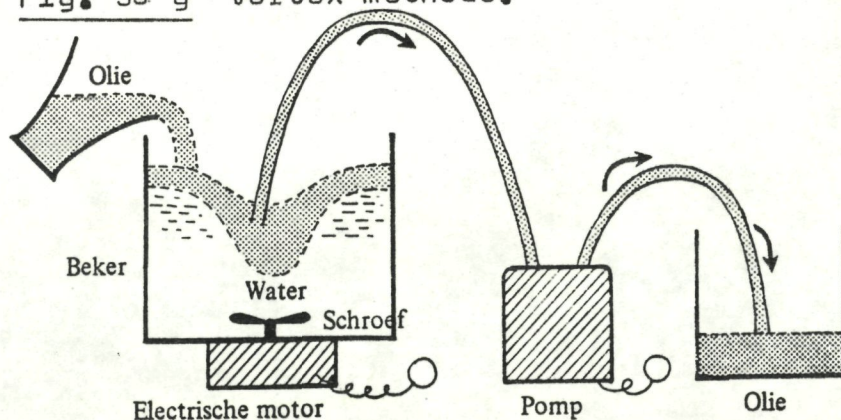
$\sigma_{c.w}$ = grensvlakenergie (chemische kering — water)

4.3.2.4. Het verwijderen van de olie.

Is men erin geslaagd de olie zo goed mogelijk bijeen te houden, dan kan deze op mechanische wijze doelmatig worden verwijderd. De principewerking van de meest toegepaste technieken is in fig. 33 weergegeven, dit zijn :

- verwijdering via een overstortrand waarbij de olie a.h.w. wordt afgeroomd.
- een methode waarbij de olie blijft kleven aan een draaiende cilinder en wordt afgeschraapt of uitgeperst.
- een methode waarbij de olie blijft kleven aan draaiende schijven en wordt afgeschraapt.
- verwijdering d.m.v. een eindeloze olie-absorberende band die continu door de olie wordt gehaald en daarna uitgewrongen.
- de "vortex" methode waarbij door centrifugale separatie (draaikolk) een scheiding tussen olie en water plaatsvindt.

Fig. 33 g Vortex-methode.



Deze methodes zijn alleen toepasbaar in de olie, die door oliekerende schermen wordt bijeen gedreven. De olie wordt dan meestal opgeslagen aan boord van speciale oliebestrijdingsvaartuigen of aan boord van kusttankers of zeewaardige bakken. Ook worden flexibele rubberen containers gebruikt. Indien olie de kans heeft gehad om zich over een groot oppervlak uit te spreiden, kan best met een varende veeg-systeem gewerkt worden. Bij deze systemen wordt de olie bijeengeveegd en tegelijk van het zeeoppervlak gezogen.

fig. a.

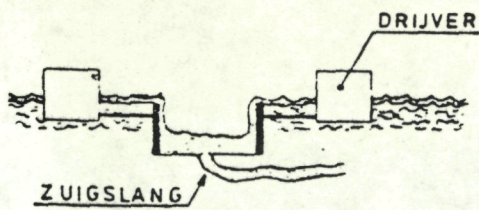


fig. b.

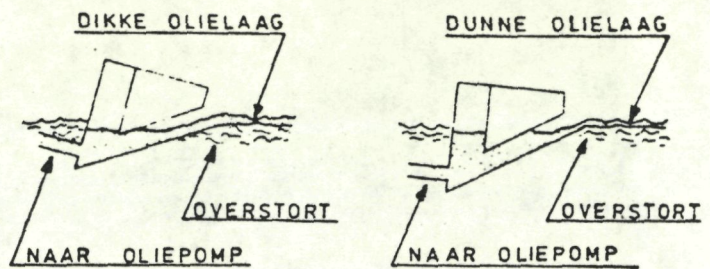


fig. c1.

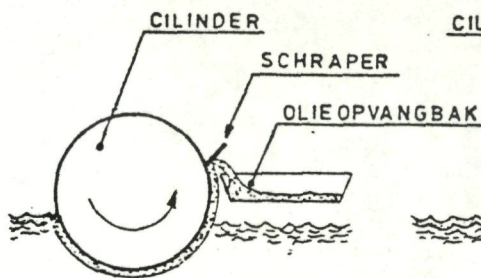


fig. c2.

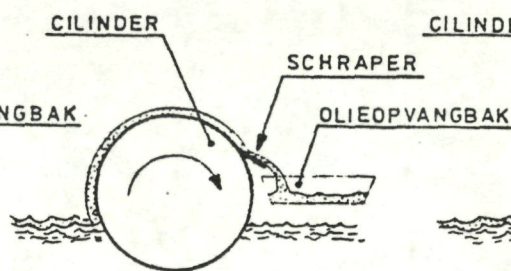


fig. c3.

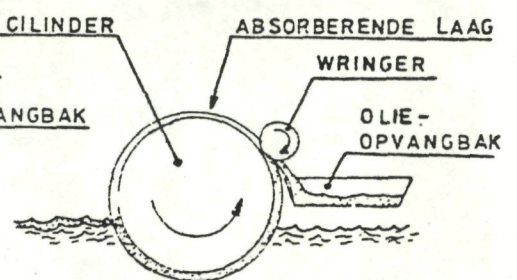
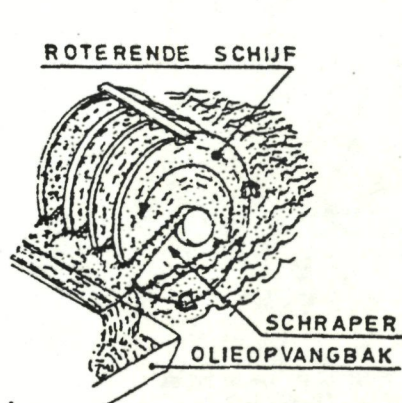
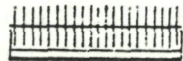


fig. d.



SCHIJVEN RECHTLIJNIG
OPGESTELD



SCHIJVEN CIRKELVORMIG
OPGESTELD

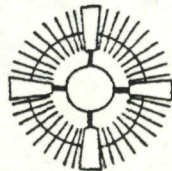


fig. e.

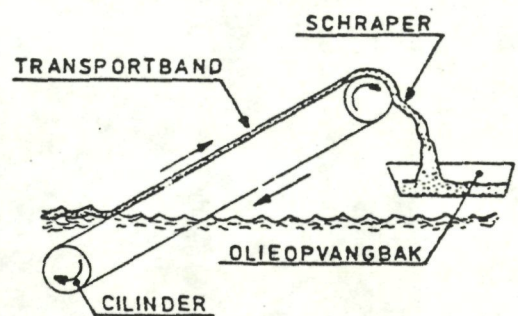


fig. f.

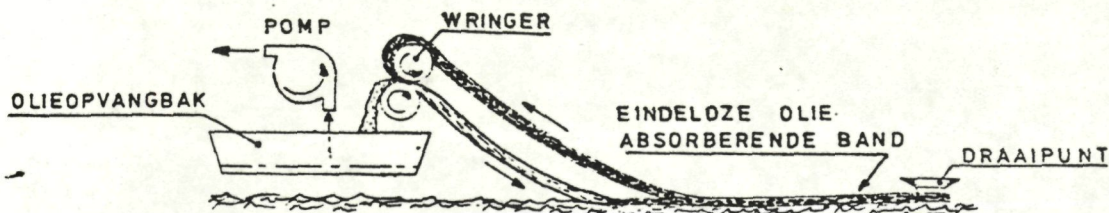


Fig.33 Mechanische verwijderingstechnieken (stationair)-stilliggend.

Bron :

rijkswaterstaat
directie noordzee



fig. a.

SCHIP MET „LOSSE“ VEEGARMEN

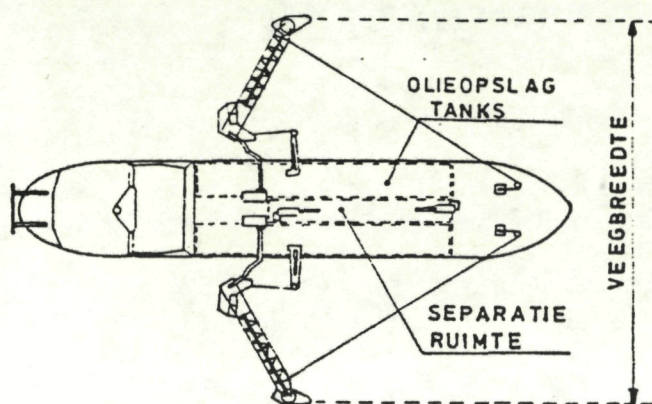


fig. b.

SCHIP MET DAARAAN VAST DE VEEGARMEN

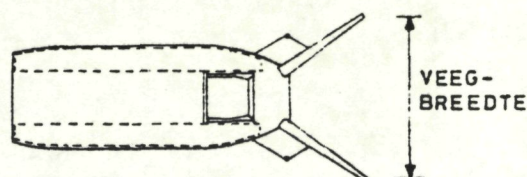


fig. c.

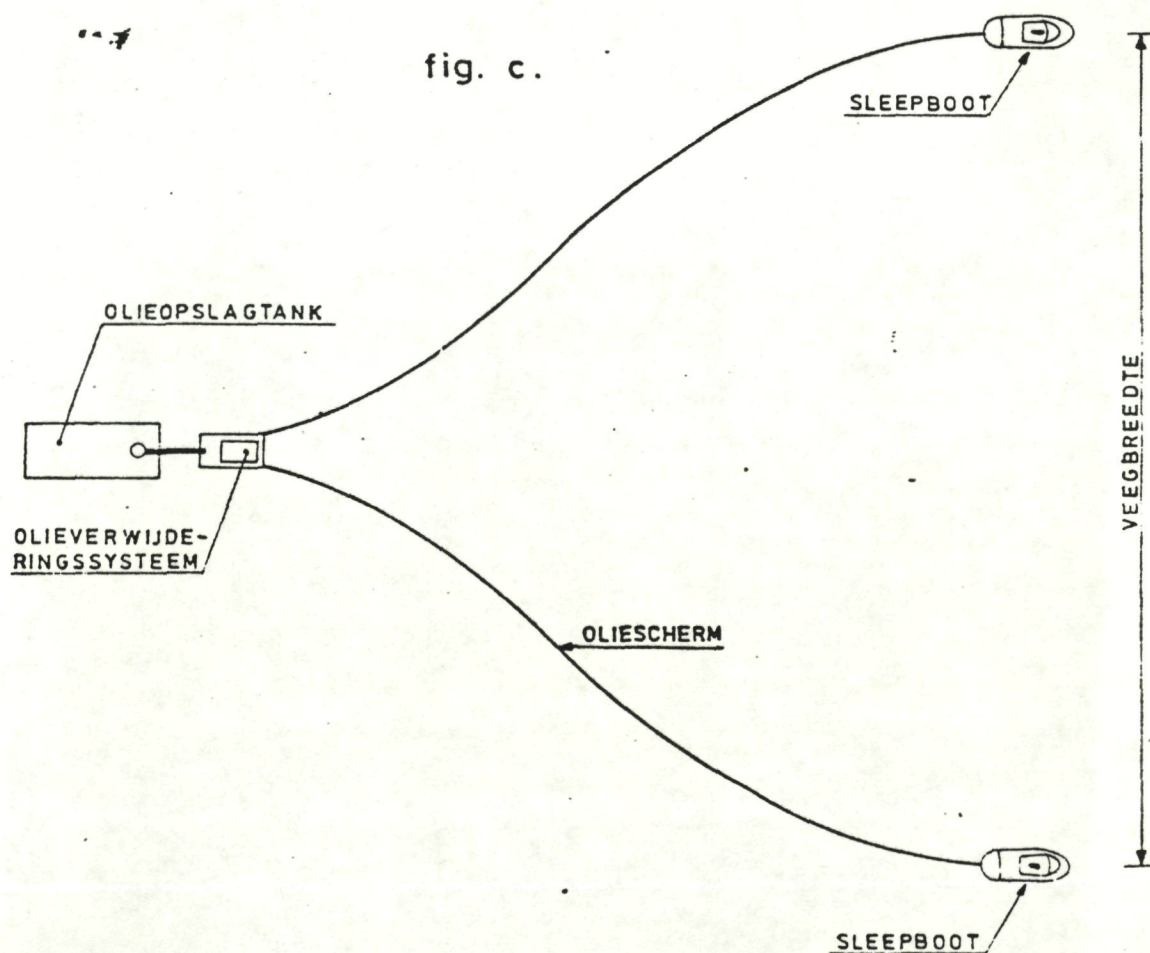
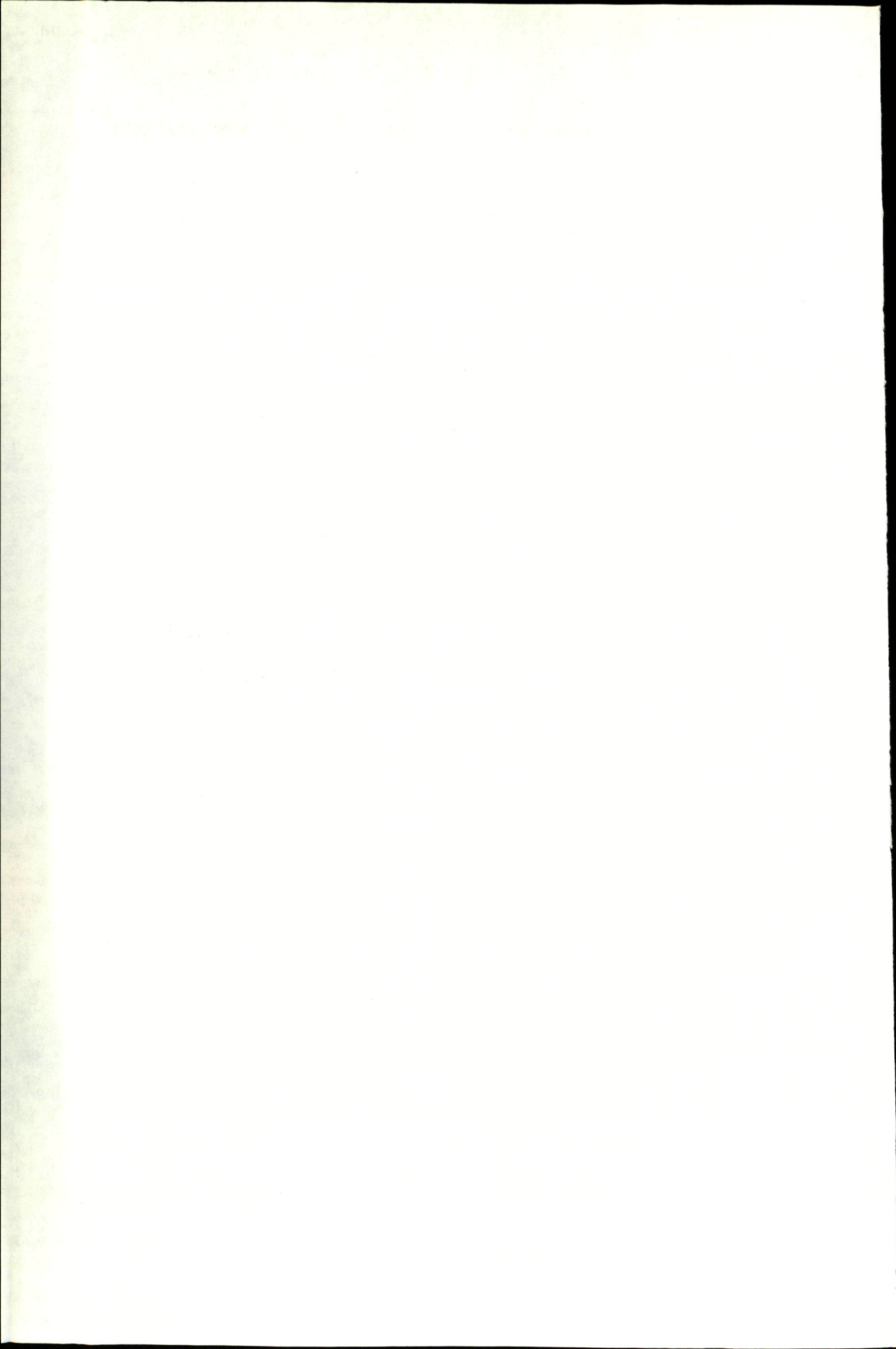


Fig.34 Mechanische verwijderingstechnieken (dynamisch) - varend.

Bron :

rijkswaterstaat



De meest toegepaste systemen zijn in fig. 34 weergegeven.

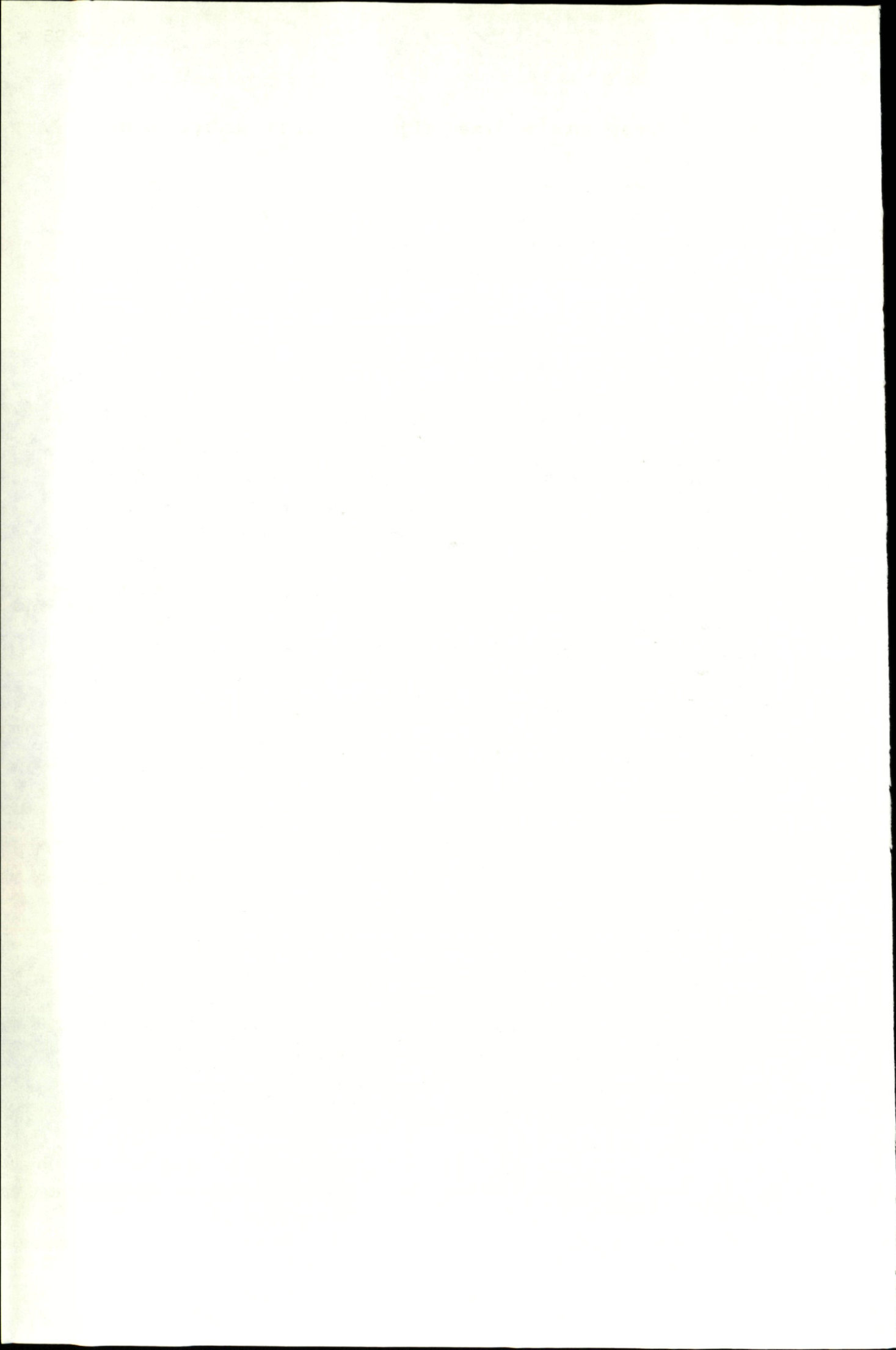
We onderscheiden :

- vaartuig met losse veegarmen. De veegarmen zijn d.m.v. sleeplijnen en een slang met het schip verbonden.
- vaartuig met veegarmen eraan vast.
- oliekerend scherm in U-vorm langs het vaartuig voortgesleept.

Bij deze systemen geldt eveneens dat de relatieve snelheid t.o.v. het water beperkt is tot die waarde die ook voor de oliekerende schermen geldt.

Een goed voorbeeld van een varende verwijderingssysteem is het Nederlandse oliebestrijdingsvaartuig "Smal Agt" (60). Het schip, dat aanvankelijk enkel uitgerust was voor chemische oliebestrijding, werd in 1977 voorzien van een mechanisch olieverwijderingssysteem. Daarvoor heeft het schip twee veegarmen, verschillende olieopslagtanks en een olie-water afscheider aan boord. De veegarmen staan wanneer zij niet worden gebruikt, aan dek. Een veegarm bestaat uit een houten scherm, dat aan een stalen vakwerk tussen twee pontons bevestigd is. De veegarmen kunnen met behulp van davits overboord gezet worden. Om olie van het zeewateroppervlak te kunnen verwijderen, worden de veegarmen onder een hoek van circa 60° ten opzichte van de vaarrichting naast het schip voortgesleept : met een vaarsnelheid van 2 à 3 knopen. Door het vieren of inhalen van de sleeplijnen kan men de veeghoek eventueel aanpassen. Des te scherper de veeghoek wordt ingesteld, des te sneller kan olie worden geveegd, zonder dat deze onder het scherm van de veegarm door zal gaan. Dit gaat natuurlijk wel ten koste van de veegbreedte. Het binnenponton is uitgevoerd met een roer om de veegarmen vrij van de scheepshuid te houden. Tijdens het vegen wordt de olie langs het houten scherm naar een verzameltrog in de binnenponton geleid. Via een overstortrand wordt de olie van het oppervlak afgeroomd en door de afzuiginrichting naar de opslagtanks aan boord gepompt.

Hier vindt een scheiding van het verzamelde olie-water mengsel plaats.



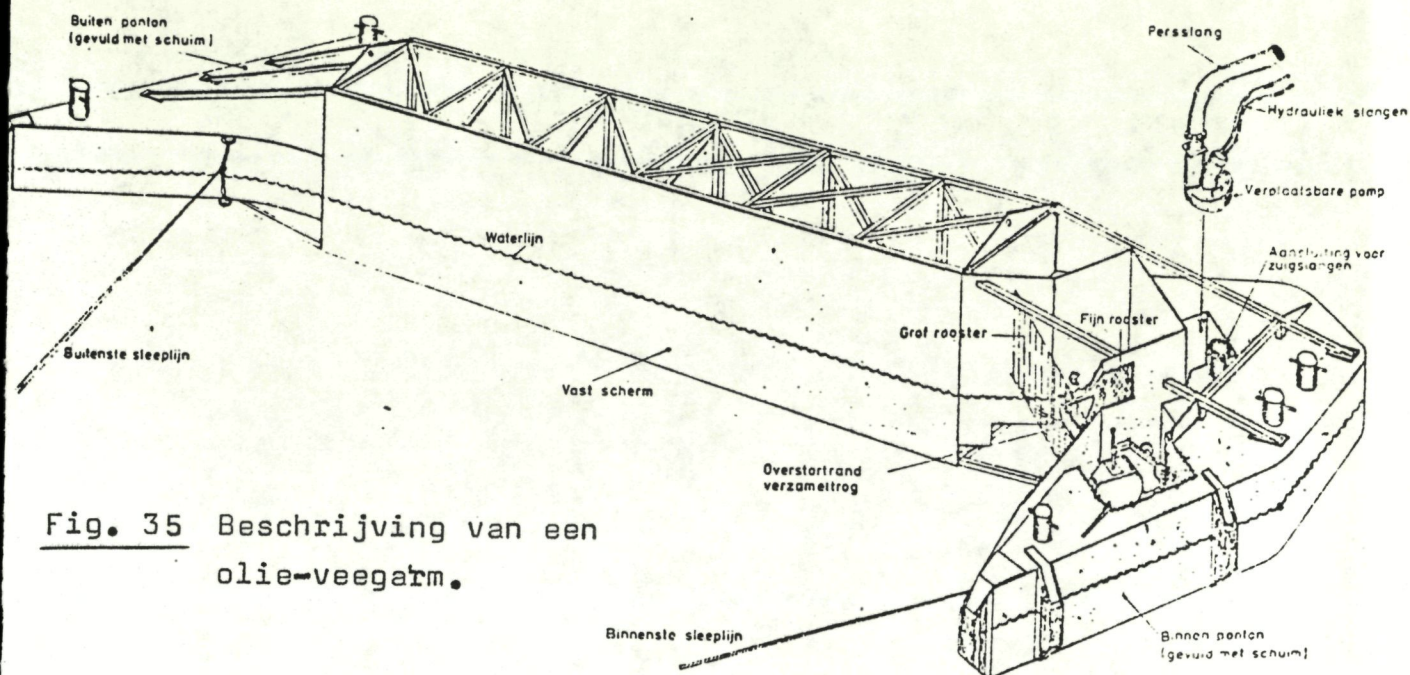


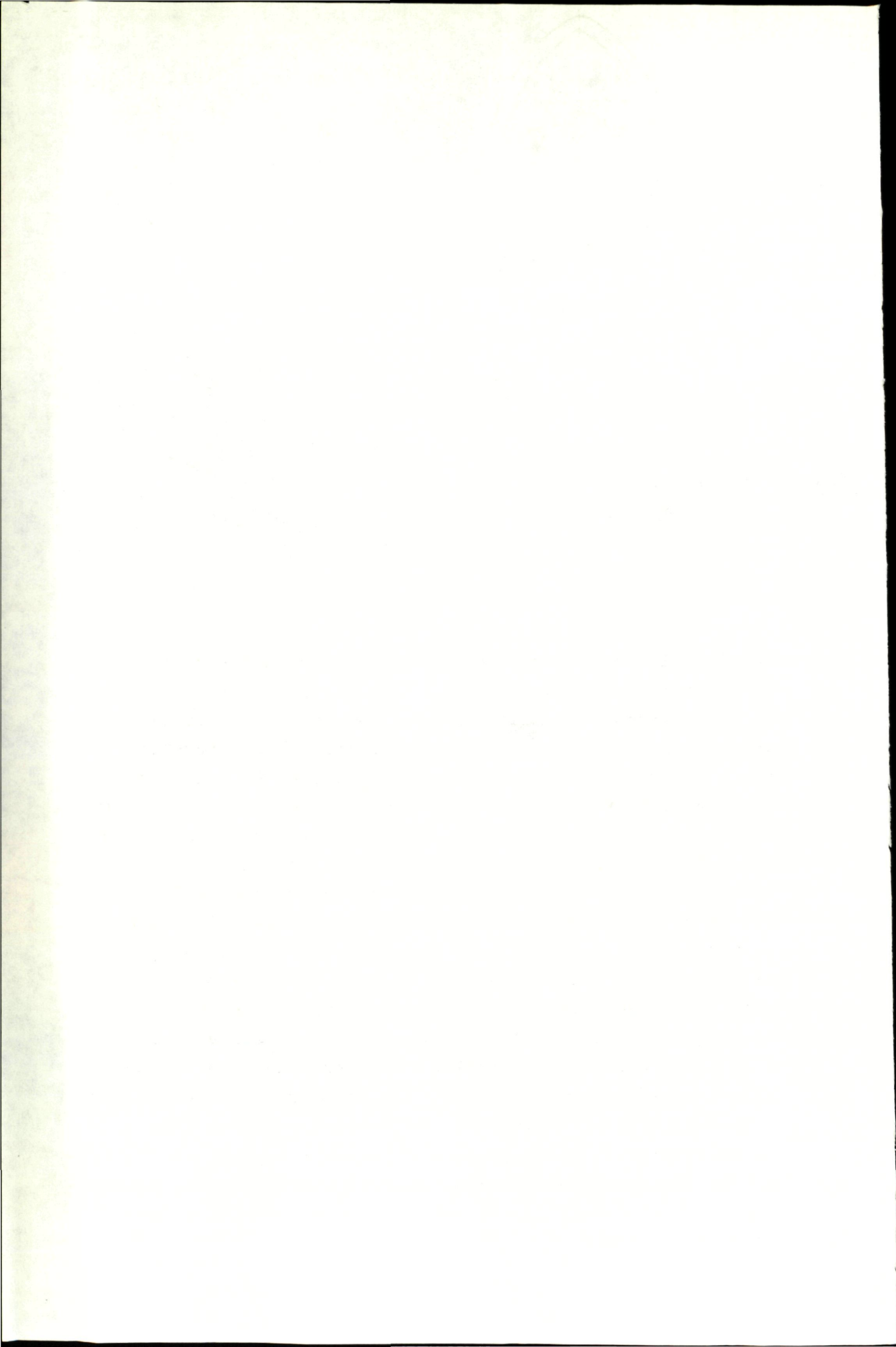
Fig. 35 Beschrijving van een olie-veegarm.

De pomp, in de veegarm, wordt hydraulisch aangedreven door een mobiele set.

De op de veegarm te plaatsen pomp is specifiek geschikt om grote hoeveelheden olie en/of visceuze olieprodukten zoals zware stookolie of kleverige emulsies te verpompen. De capaciteit van de pomp is afhankelijk van de viscositeit van het op te zuigen mengsel. Uit de ervaring is gebleken dat het opgezogen olie-water mengsel voldoende water moet bevatten om de oliebrokken nog te kunnen verpompen. (57)

Dit is het geval bij aanwezigheid van ongeveer 30 % water in het mengsel. Aan de hand van figuur 37 is duidelijk te zien dat op deze wijze veel meer olie per tijdseenheid verwijderd kan worden dan wanneer men tracht de pure olie te verpompen. De meeste skimmers kunnen de erg visceuze olie niet naar de opslagtank gepompt krijgen. De skimmers zijn namelijk ontworpen om de olie zo puur mogelijk van het wateroppervlak af te zuigen. De veegarm werkt anders.

De scheiding van het opgezogen olie-water mengsel vindt hierbij in de opslagtanks plaats, door de werking van de zwaartekracht. Het onderliggende water wordt na scheiding weer overboord gepompt.



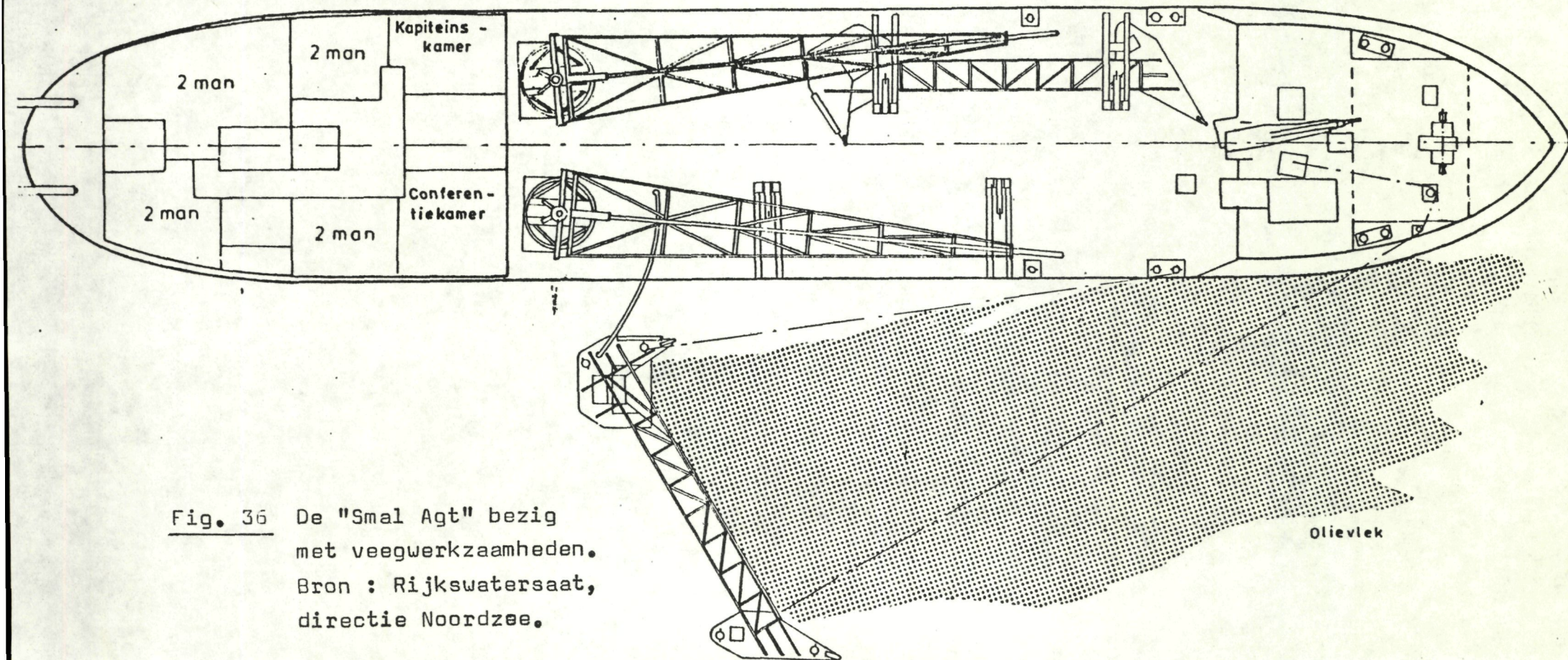


Fig. 36 De "Smal Agt" bezig
met veegwerkzaamheden.
Bron : Rijkswatersaat,
directie Noordzee.

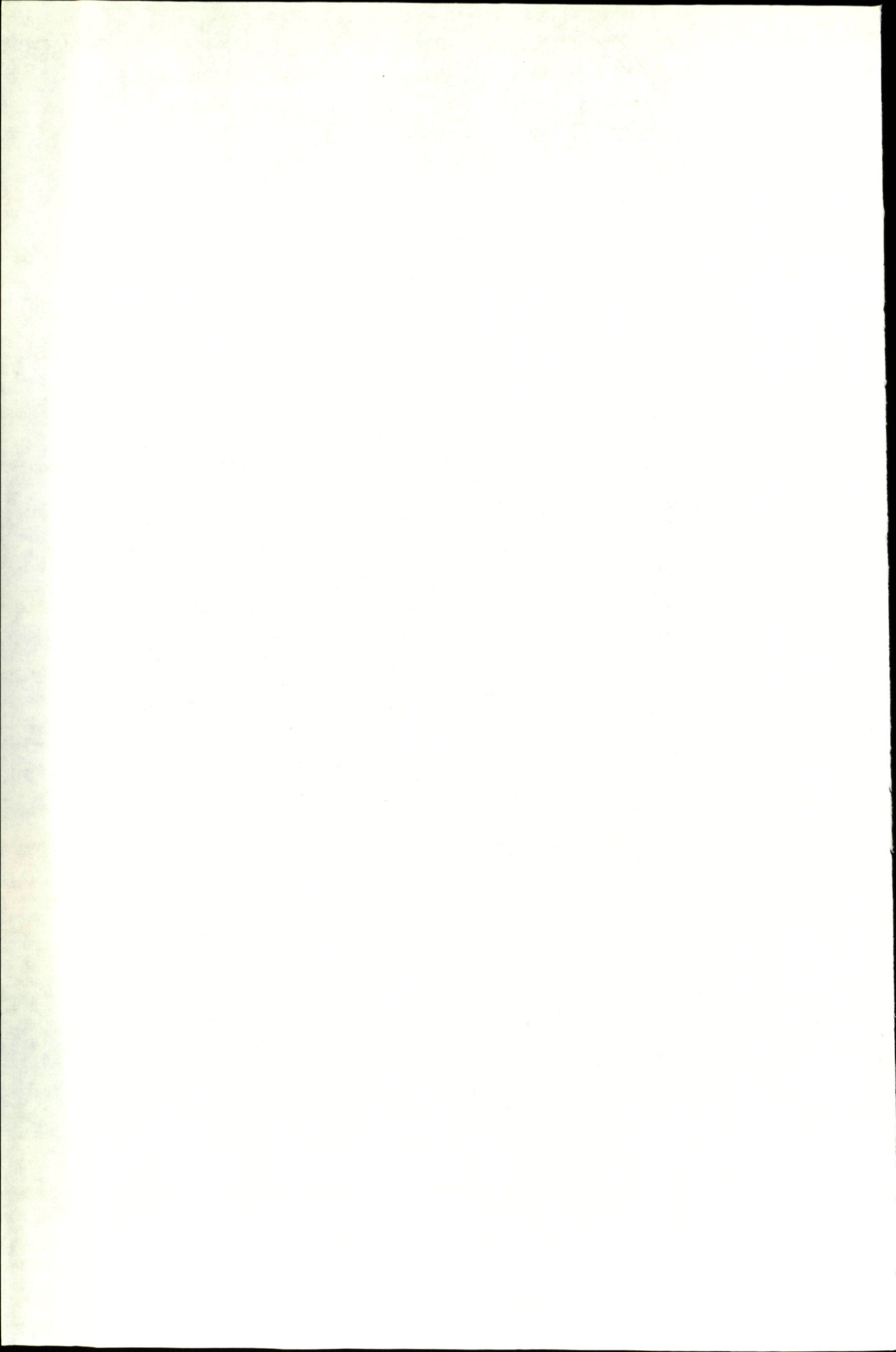
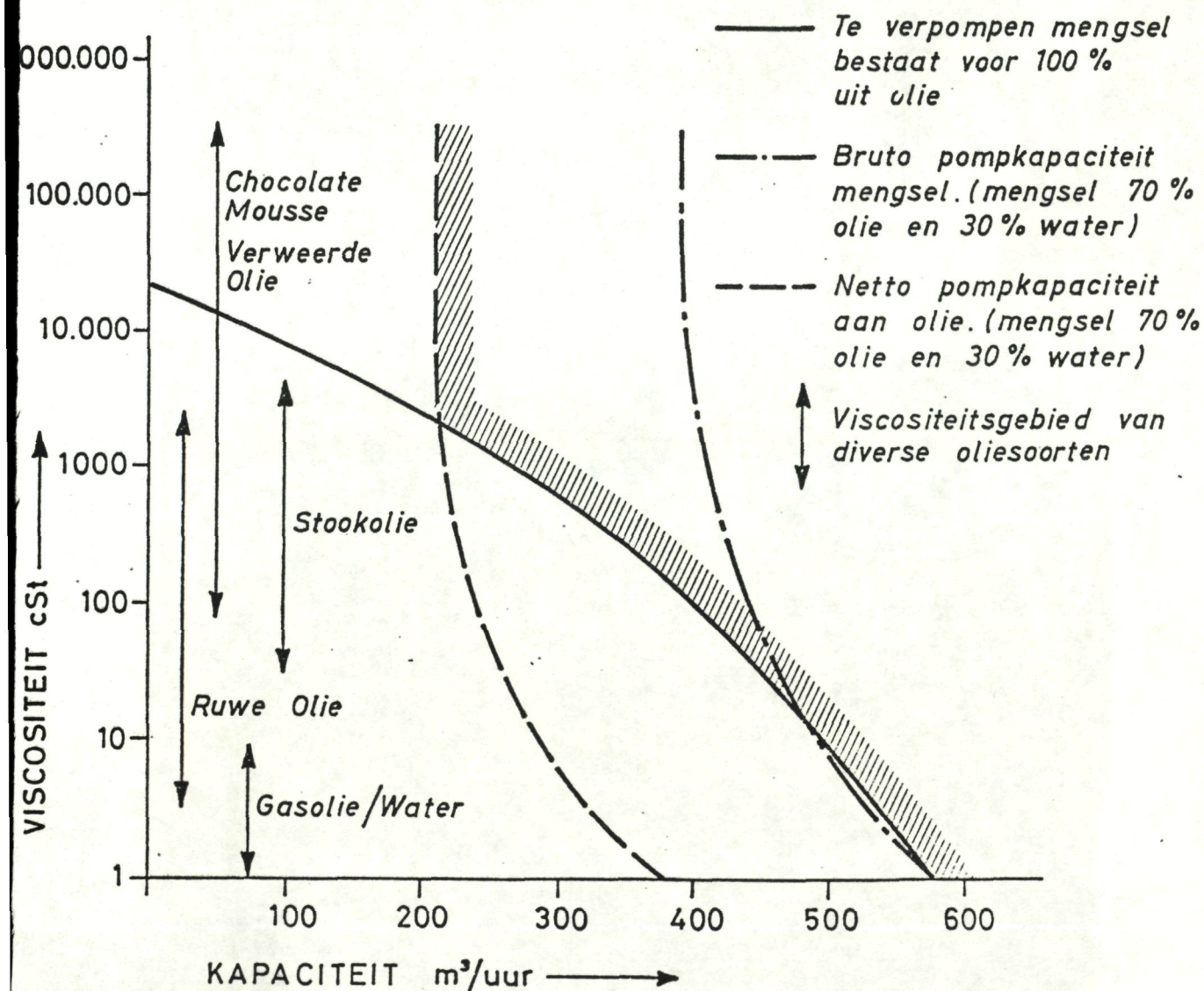


FIG.37 MAXIMALE VEEGARM POMPKAPACITEIT
ALS FUNKTIE VAN DE VISCOSITEIT
VAN DE OLIE



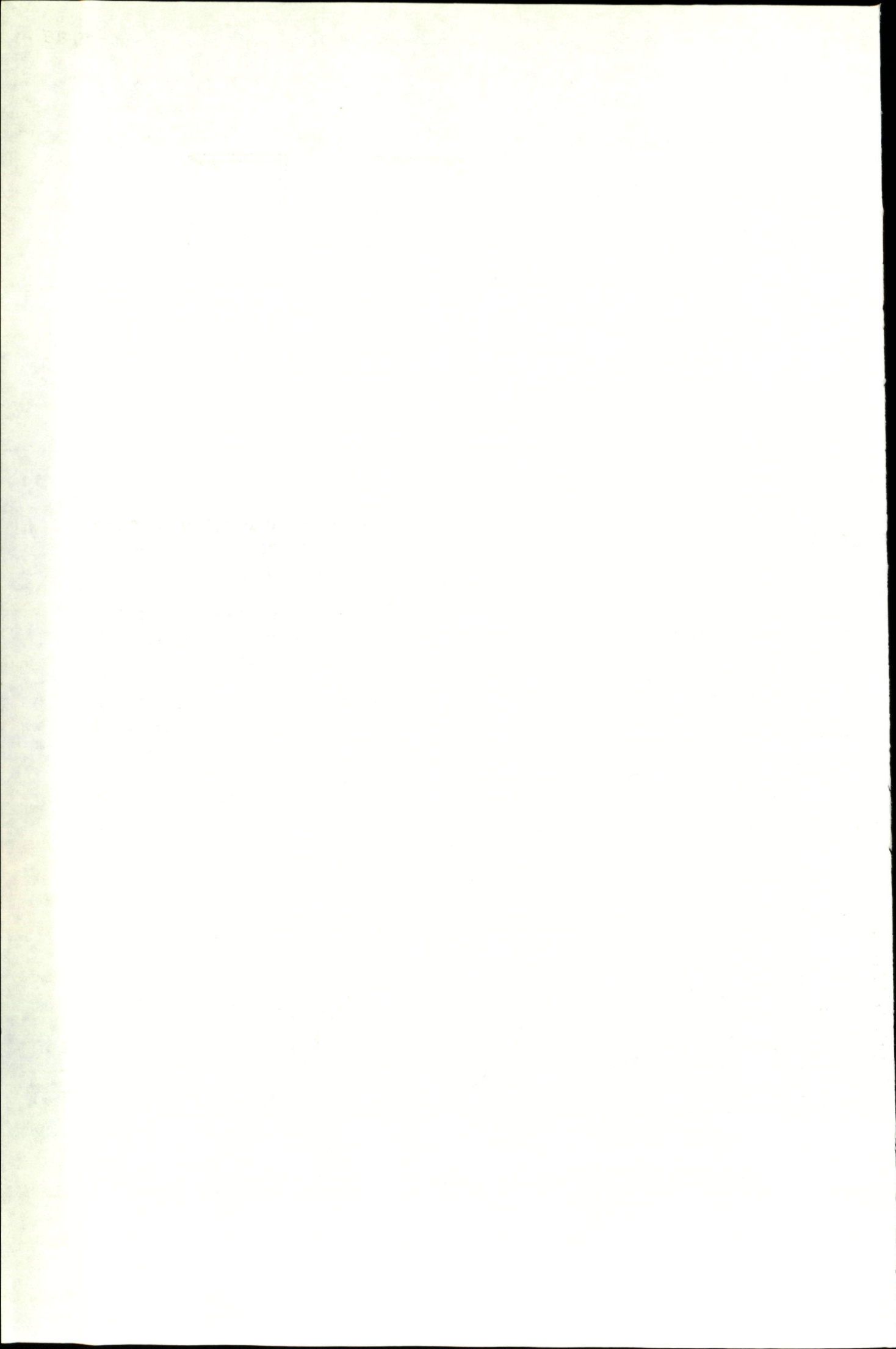


FIG. A

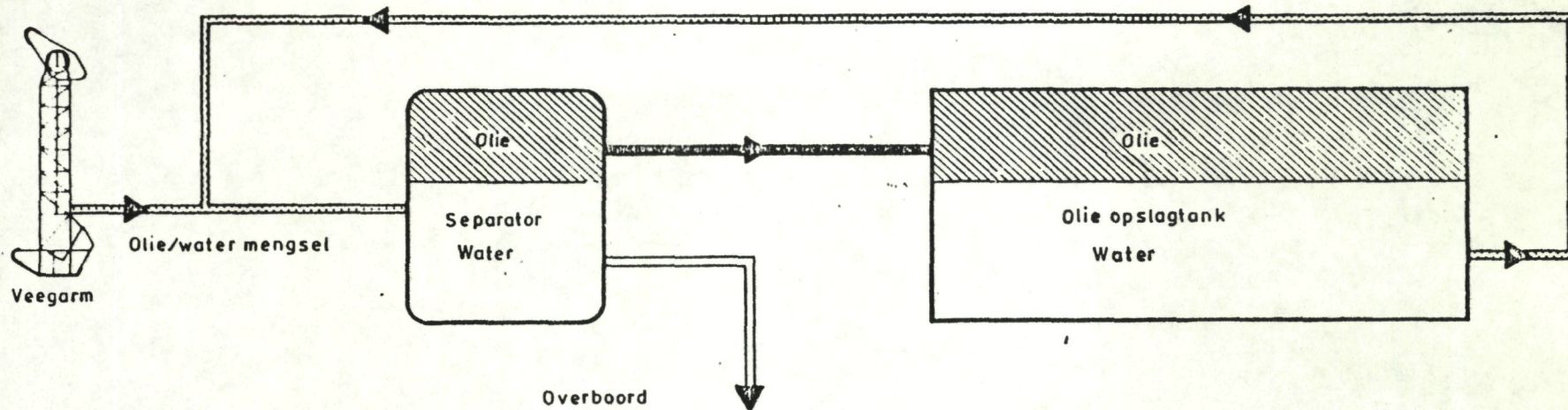


FIG. B

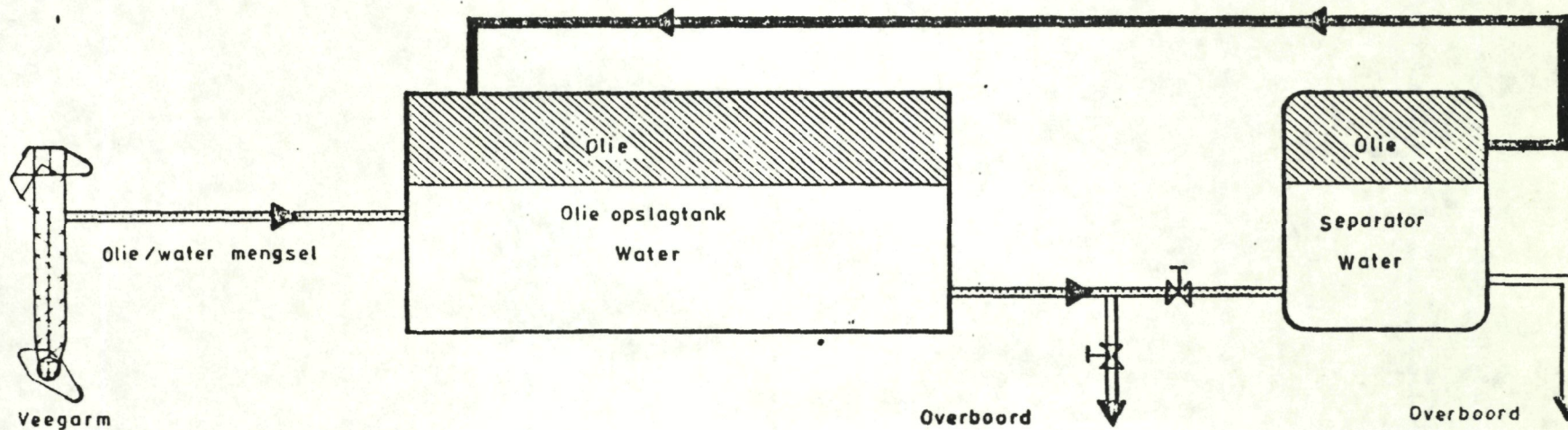
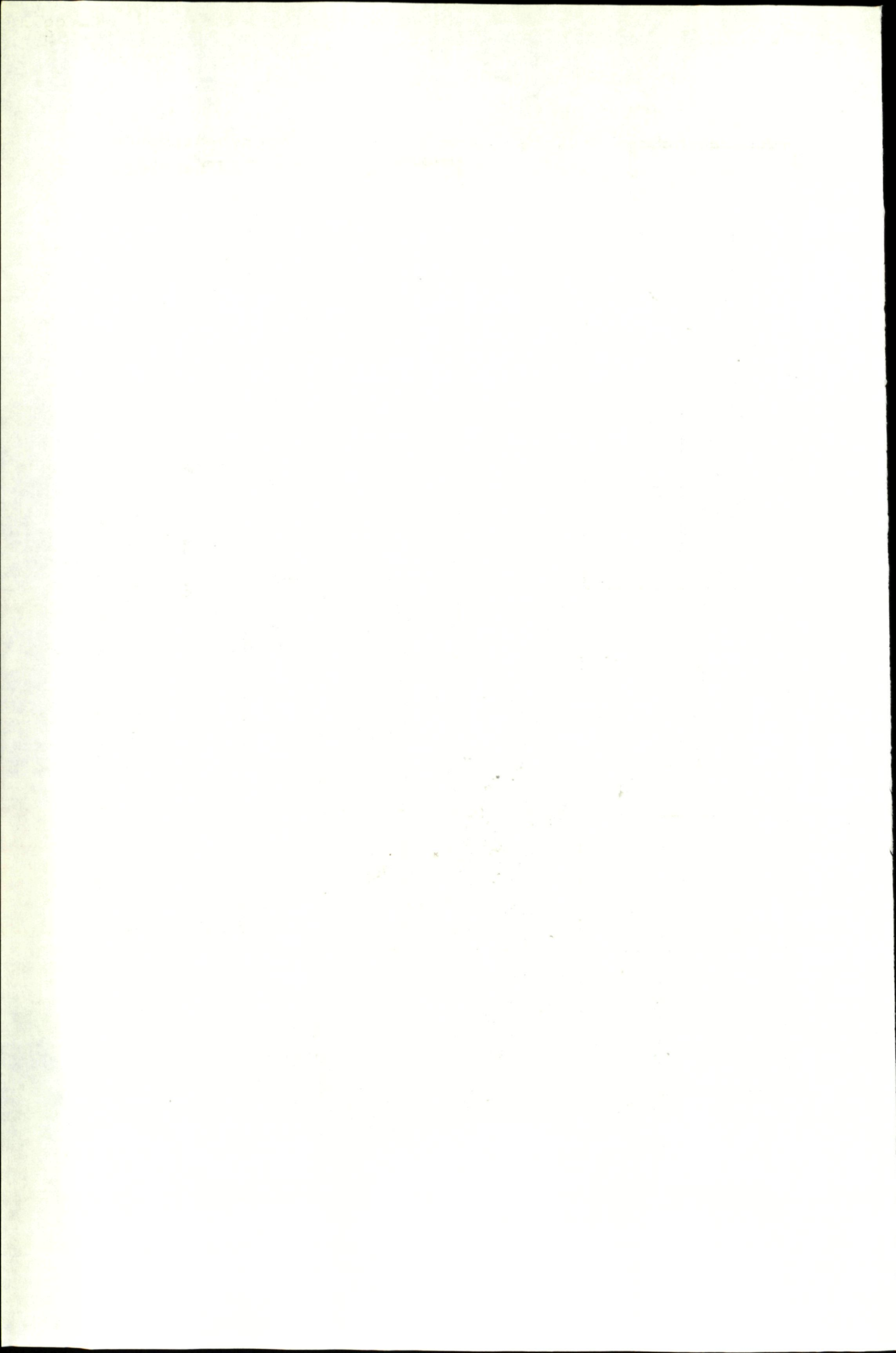


Fig. 38 De separatiemogelijkheden van de "Smal Agt"
Bron : Rijkswaterstaat, directie Noordzee.



Onlangs hebben diverse oliemaatschappijen mousse-brekende middelen ontwikkeld, waardoor het mogelijk is om behalve het vrije water ook het gedispergeerde water uit de mousse af te scheiden.

De opslagcapaciteit van de "Smal Agt" kon hierdoor met een factor 2,5 worden vergroot, terwijl het produkt ook de viscositeit van de olie doet dalen, waardoor ze beter en sneller verpompt kan worden.

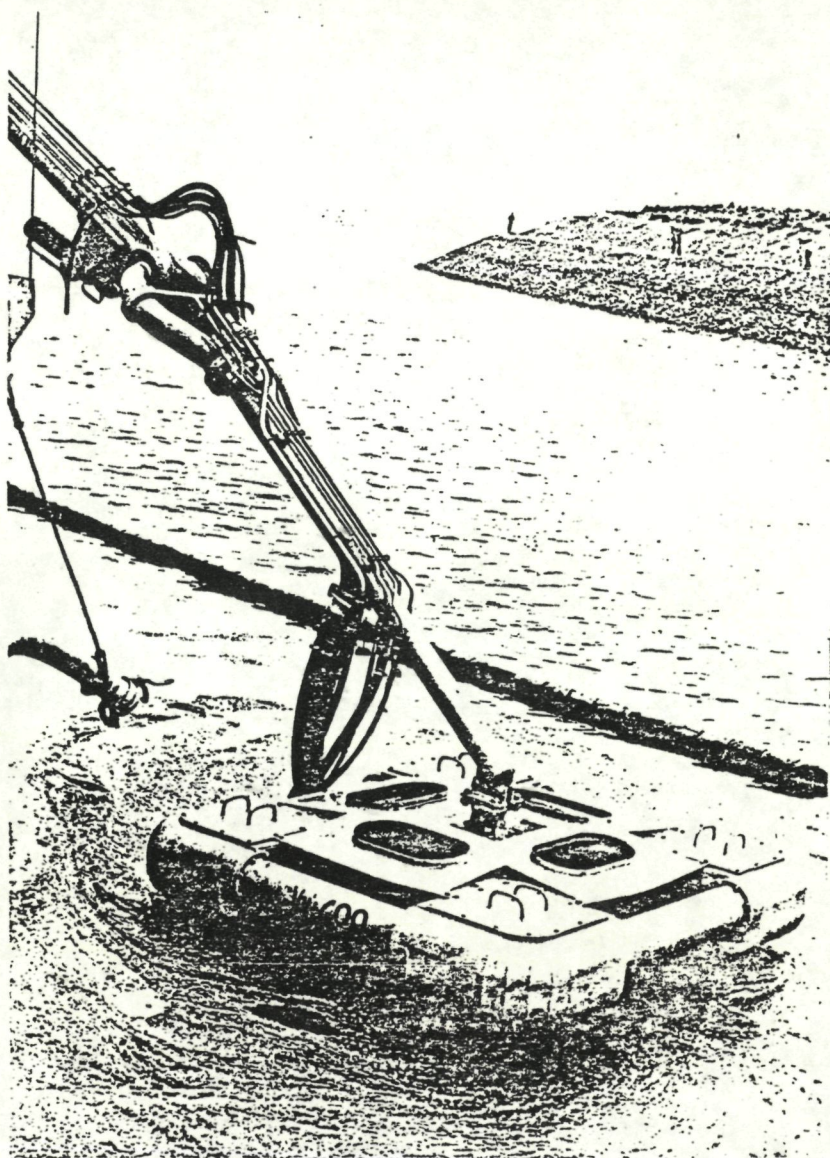
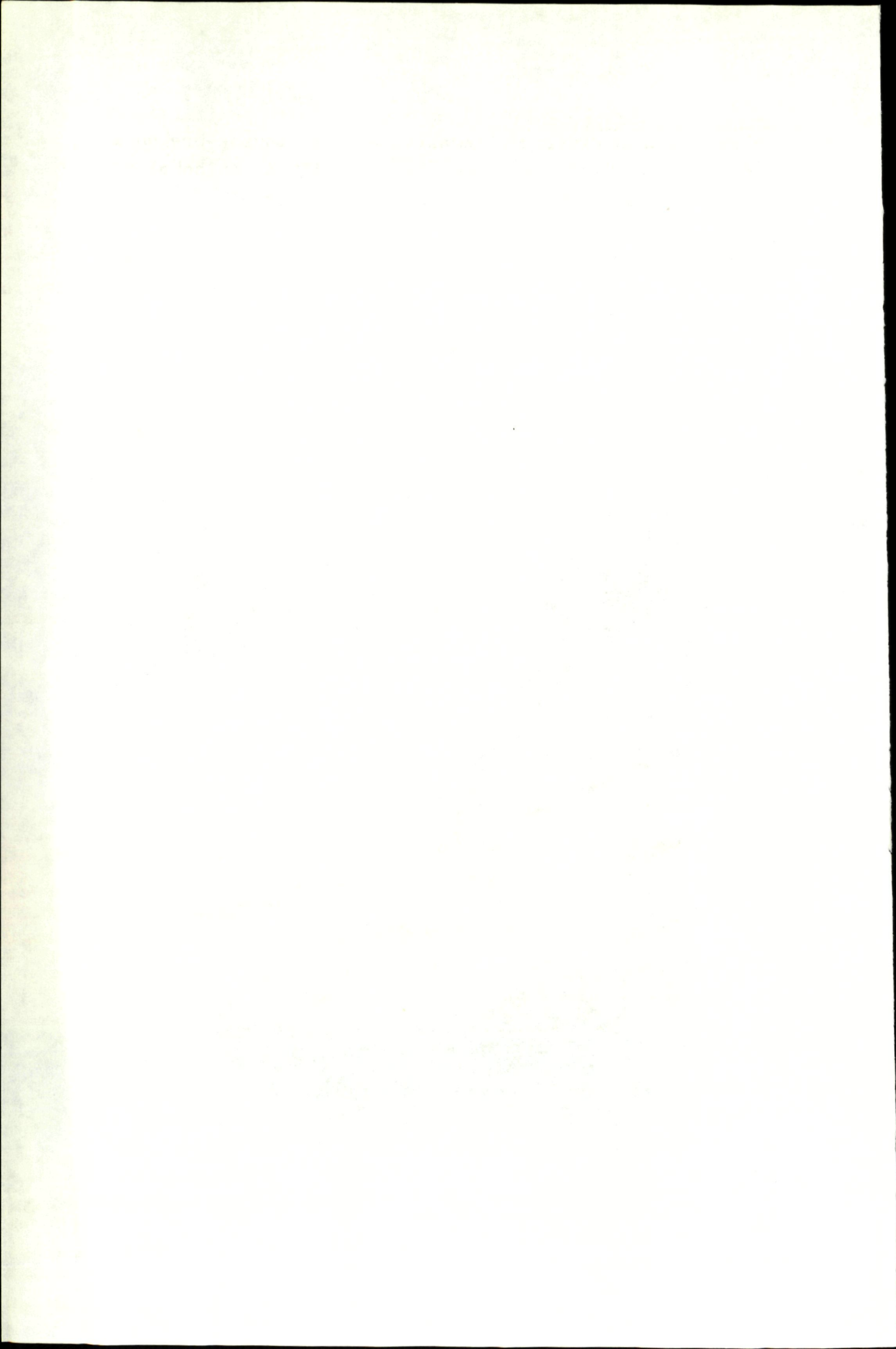


Fig. 39 Oil-skimmer aan het werk.



4.3.3. De dispergeermethode.

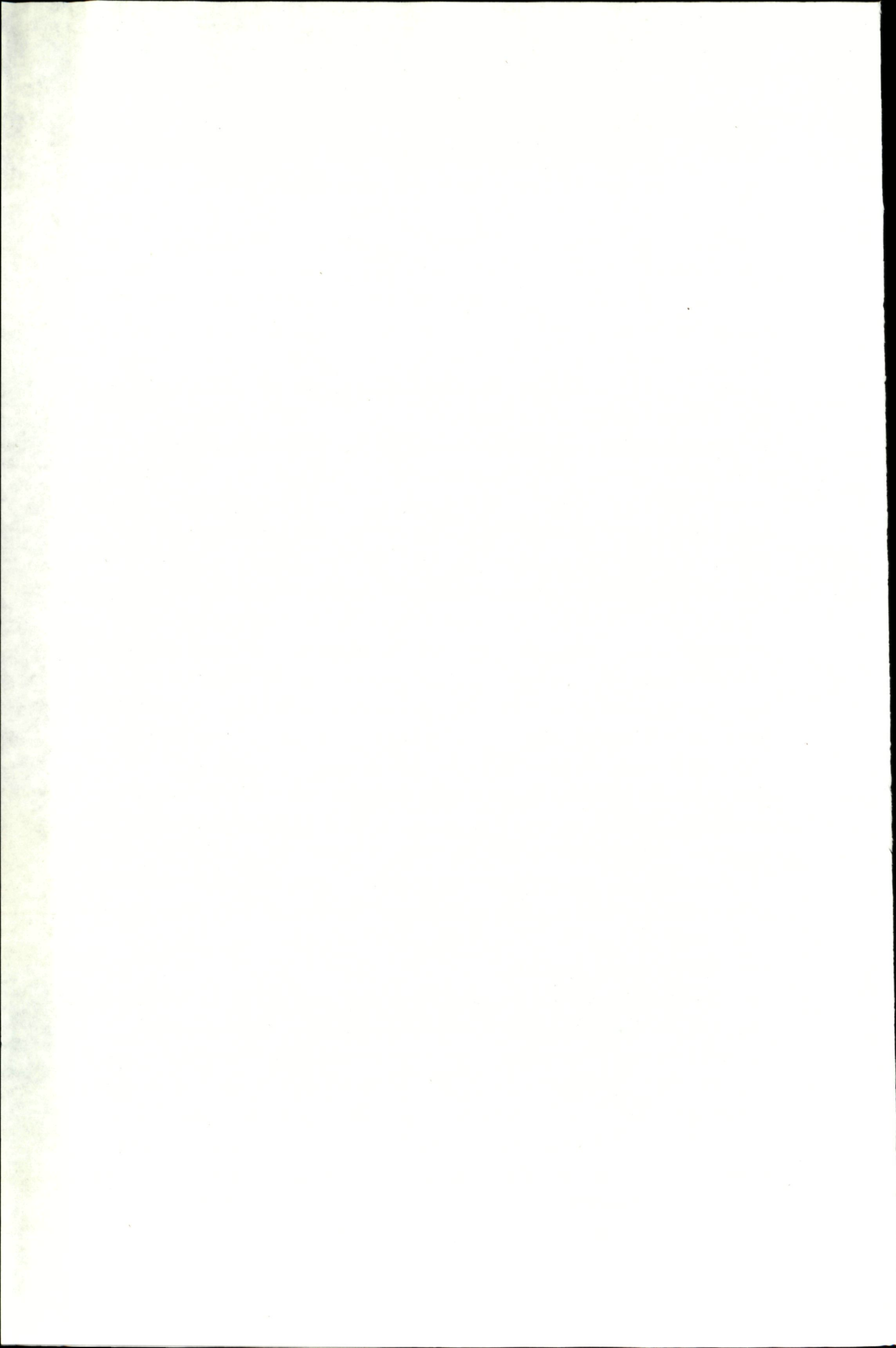
De tot nu toe meest toegepaste methode voor de bestrijding van olie op zee is het besproeien met detergenten of dispergeermiddelen. Een dispergeermiddel bestaat uit een oplosmiddel met daarin een tensio-actieve stof als werkzaam bestanddeel, daarnaast worden diverse componenten toegevoegd, o.a. een stabilisator en een anticorrosiemiddel. Tot 1974 bevatten de dispergeermiddelen een koolwaterstof als oplosmiddel, daarna kwamen er ook dispergeermiddelen met meer voor het milieu minder nadelige alcoholen of glycolethers als oplosmiddel, die verdund kunnen worden met water.

Tijdens de "Torrey Canyon"-ramp bijvoorbeeld waren het vooral de aromatische oplosmiddelen die een hoge giftigheid veroorzaakten. Deze aromatische oplosmiddelen zijn later vervangen door de veel minder giftige verzadigde koolwaterstoffen met hoog kookpunt als oplosmiddel.

Ook de tensio-actieve componenten in de dispergeermiddelen zijn steeds minder giftig geworden in de laatste jaren. De oppervlakte-actieve stof in de dispergeermiddelen bestaat uit een molecuul met een hydrofoob en een hydrofiel deel. Het hydrofiele deel van het molecuul maakt het water oplosbaar en het hydrofobe of oleofiele deel is olie-oplosbaar. Van dit soort stoffen zijn er honderden op de markt.

Ook in ruwe olie zijn ze reeds in meer of mindere mate aanwezig. Deze in ruwe olie aanwezige tensio-actieve stoffen hebben eerder de neiging om een water-in-olie emulsie te vormen (de zgn. chocolat mousse) dan een olie-in-water emulsie. De verhouding tussen het hydrofiele en het hydrofobe deel van zo'n oppervlakte-actieve stof bepaalt nl. het type van de emulsie.

Een oppervlakte-actieve stof die hoofdzakelijk olie-oplosbaar is, zal een water-in-olie emulsie vormen, terwijl een oppervlakte-actieve stof die voornamelijk water-oplosbaar is, een olie-in-water emulsie zal vormen. Door het dubbele karakter van deze oppervlakte-actieve stoffen, gaan de moleculen van de oppervlakte-actieve stof op het contactoppervlak olie-water zitten. De oppervlaktespanning op het grensvlak olie-water wordt hierdoor verlaagd. Dit versnelt de spreiding van de olievlek en bevordert de vorming van kleine oliedruppels.



Dit kan duidelijk gemaakt worden aan de hand van volgende formule :

$$WK = A^{\circ}/w \times J^{\circ}/w \quad (61)$$

waarin WK de mengenergie

A°/w het contactoppervlak tussen olie en water

J°/w de oppervlaktespanning tussen olie en water

Aldus blijkt duidelijk dat bij een zelfde hoeveelheid mengenergie een verlaging van de oppervlaktespanning van de olie-water grenslaag resulteert in een evenredige toename van het contactoppervlak. En dit contactoppervlak is omgekeerd evenredig met de diameter van de oliedruppeltjes (zie hoofdstuk I). De stijgsnelheid van kleinere druppeltjes is volgens de wet van Stokes veel trager dan die van grotere oliedruppels. De olie wordt dus gemakkelijker in dispersie gehouden door het gebruik van disperseermiddelen. Bij afwezigheid van disperseermiddelen (natuurlijke dispersie) worden grotere oliedruppeltjes gevormd, die geleidelijk weer deel gaan uitmaken van de oorspronkelijke grote olievlek. Het toepassen van disperseermiddelen heeft, behalve de oppervlaktespanningsverlagende werking, ook een afstotende werking tussen eenmaal gevormde oliedruppels.

Om olie te kunnen dispergeren is er normaal steeds mengenergie nodig. Sinds 1974 worden ook disperseermiddelen gemaakt waarbij nauwelijks mengenergie nodig is. De werking van deze "selfmix" disperseermiddelen berust op diffusie. De oppervlakte-actieve stof gaat bij het sproeien in de olie zitten, door diffusie verplaatst de oppervlakte-actieve component zich naar de grenslaag olie-water, waar de hydrofiele werking van de stof voor de sterke spreiding van de olie zorgt, waarna deze gemakkelijk in zeer kleine deeltjes uiteenbreekt en in het water wordt opgenomen. De gevormde oliedeeltjes zijn zeer klein (enkele microns) en homogeen van grootte. Bij de meer conventionele disperseermiddelen varieerde de druppeltjesgrootte van 60 micron tot enkele mm., afhankelijk van de hoeveelheid toegevoerde mengenergie. Ook de oppervlakte-actieve stof is in deze "self-mix" disperseermiddelen verhoogd, soms tot wel 80 %.

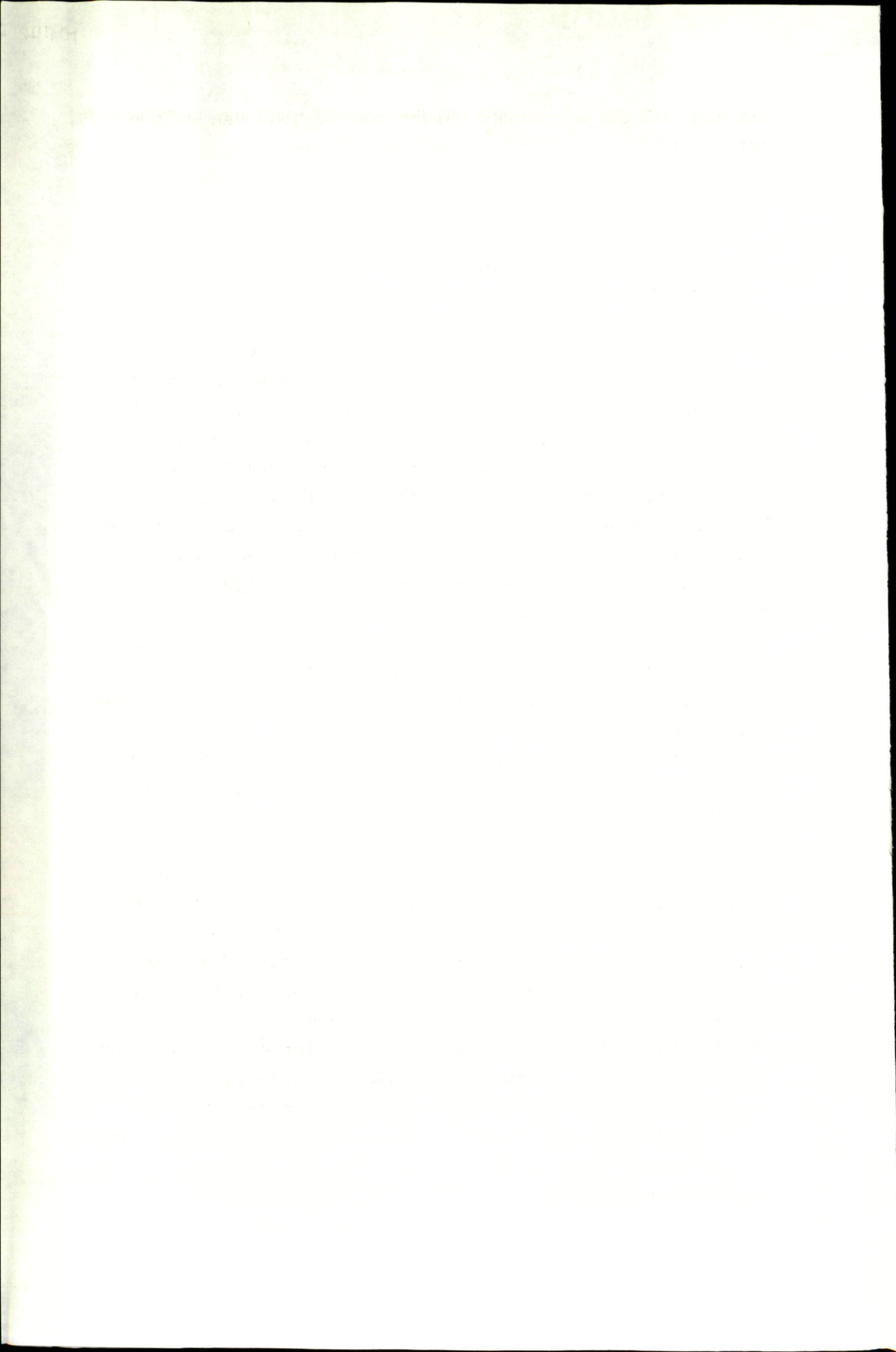
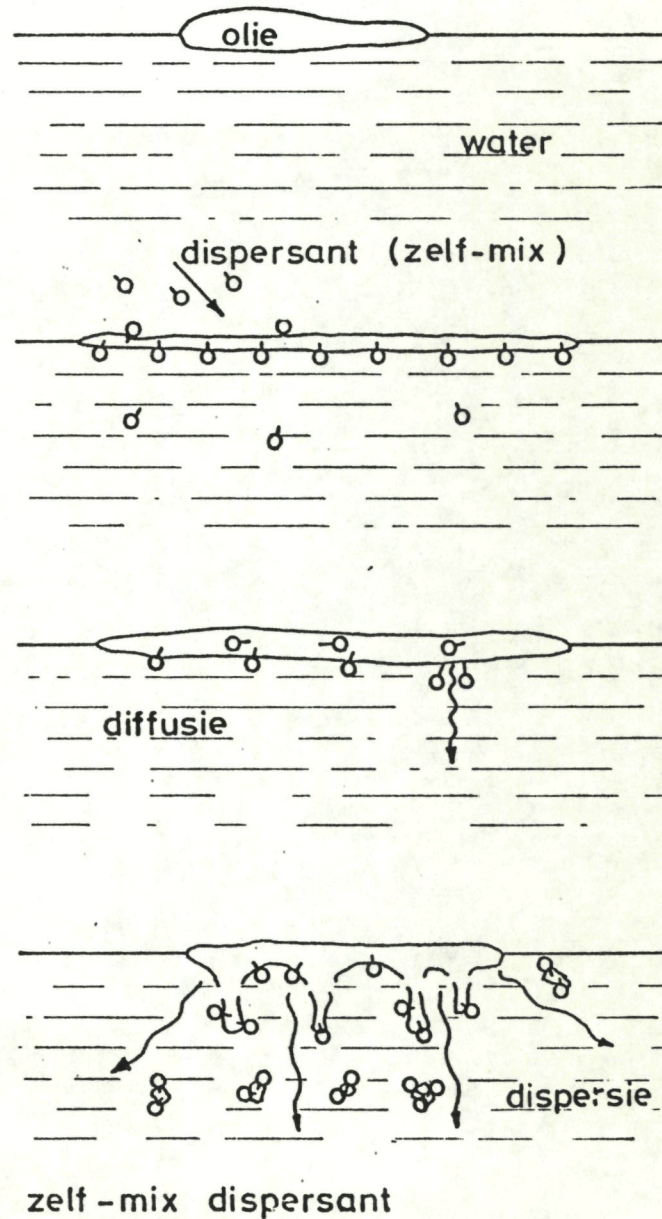
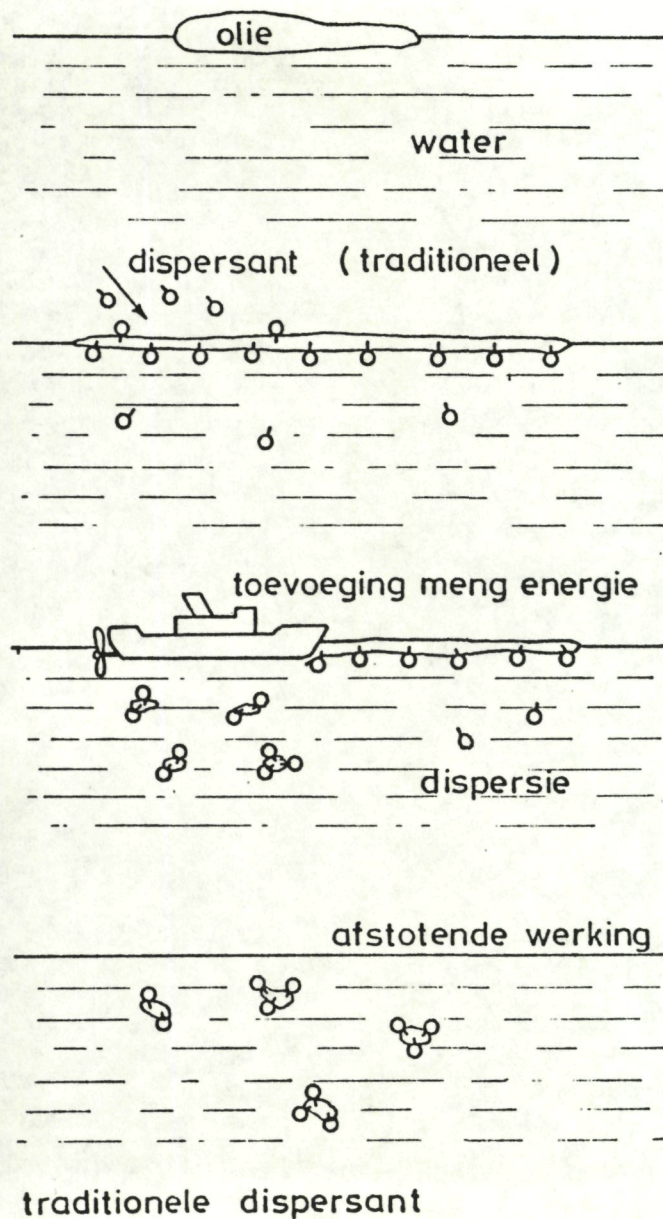


Fig. 40 Vergelijking tussen de werking van een traditioneel en een "self-mix" dispergeermiddel.



De komst van deze nieuwe generatie concentraat-dispergeermiddelen heeft nieuwe mogelijkheden geopend. De vroegere dispergeermiddelen moesten met een sproeischip gespoten worden omdat, zeker bij rustig weer, extra mengenergie aan de met detergent behandelde olievlek moest worden toegevoegd. Dit gebeurde met de schroef van het schip en eventueel met mengborden. Ook moest een grote hoeveelheid detergent in verhouding tot de hoeveelheid te bestrijden olie worden toegevoegd (1 deel detergent op 10 delen olie). Met de nieuwe generatie dispergeermiddelen bedraagt deze verhouding slechts 1 op 40. (57)

Bovendien kan de olieverontreiniging nu bestreden worden vanuit de lucht, wat veel voordelen biedt. Naast de veel grotere sproeisnelheid is een sproeivliegtuig ook sneller ter plaatse, wat vooral dicht onder de kust van belang kan zijn. Op ondiepe plaatsen, waar een schip niet meer kan komen, kan een sproeivliegtuig nog wel werken. Het grootste voordeel is echter het betere overzicht, dat men aldus verkrijgt, waardoor selectiever kan bestreden worden.

Desondanks behoudt de dispergeermethode zijn nadelen; behalve de olie vormen immers ook de detergenten een belasting voor het milieu, dit ondanks de hoge eisen die men aan de te gebruiken detergenten stelt. Toepassing ervan moet dan ook voorzichtig gebeuren, na afwegen van zowel ecologische als technische aspecten. In verband met die technische aspecten is het immers van belang te weten of de oliesoort wel vatbaar is voor detergenten. Dit is namelijk niet het geval voor hoog visceuze oliesoorten.

4.3.4. De verbrandingsmethode.

Deze methode is min of meer achterhaald en wordt nog slechts sporadisch toegepast.

Voorwaarde voor de verbrandingsmethode is dat de olie "vers" moet zijn en dat de olievlek een voldoende laagdikte heeft. Door de grote afkoeling aan de onderkant van een op het water drijvende olievlek, wordt de vrijgekomen warmte snel afgevoerd en kan niet benut worden om de verbrandingsreactie te onderhouden. Daarom moet de olievlek minstens 3 mm. dik zijn.



Met "vers" wordt bedoeld dat de olie nog voldoende vluchtige bestanddelen moet bevatten om het verbrandingsproces gaande te houden. Het is immers niet de olie die brandt, maar het gevormde gas, dat met lucht, het brandbaar mengsel vormt. Om deze redenen is de methode alleen in de nabijheid van de verontreinigingsbron te gebruiken, dikwijls gebeurt het dan om te verhinderen dat in een wrak achtergebleven olieresten gedurende langere tijd de kust vervuilen (cfr. Torrey Canyon).

Het in brand steken van de olievlek kan gebeuren met verscheidene ontstekingsmiddelen. De Nederlandse Rijkswaterstaat gebruikt daarvoor de zgn. contaxgranaten, die van op een afstand met een pneumatisch kanon de olievlek worden ingeschoten. Deze granaten bevatten, naast een drijfmiddel, deeltjes metalliek natrium en calciumcarbide. Bij contact met het water, geeft het natrium-metaal voldoende energie vrij om de reactie tussen de calciumcarbide en het water op gang te brengen. (57)

4.3.5. Bezinkingsmethode.

Olie kan door toevoeging van een verzwaringsmiddel naar de bodem van de zee bezonken worden. Daarvoor wordt meestal gebruik gemaakt van oleofiel gemaakt zand.

Aan het bezinken van olie zijn echter grote nadelen verbonden. Olie is slecht afbreekbaar op de zeebodem en berokkent bovendien schade aan de visstand.

Voordeel van het systeem is dat door het tot zinken brengen van de olie de verplaatsing van de olievlek niet meer onderhevig is aan de wind, waardoor men soms kan verhinderen dat de olie ecologisch belangrijker gebieden gaat bedreigen. Het gebruik van de moderne detergents heeft echter dit nadeel grotendeels opgevangen.

4.3.6. Oliebestrijding op de kust.

Bij een falende oliebestrijding op zee kan de olie door een aanlandige wind op de kust terecht komen. Het verwerken van de daar ontstane mengsels olie-water-zand is een



zeer moeilijk karwei. Meestal worden wegenbouwmateriaal en vacuümwagens ingezet, maar in vele gevallen komt er veel handarbeid aan te pas. De verzamelde mengsels worden meestal opgeslagen ter verwerking in verbrandingsinstallaties. Hoe moeilijk die verwerking is, blijkt wel uit het feit dat er in Bretagne nog steeds olie, afkomstig van de Amoco Cadiz, op verwerking ligt te wachten. (57)

4.4. Organisatie van de oliebestrijding.

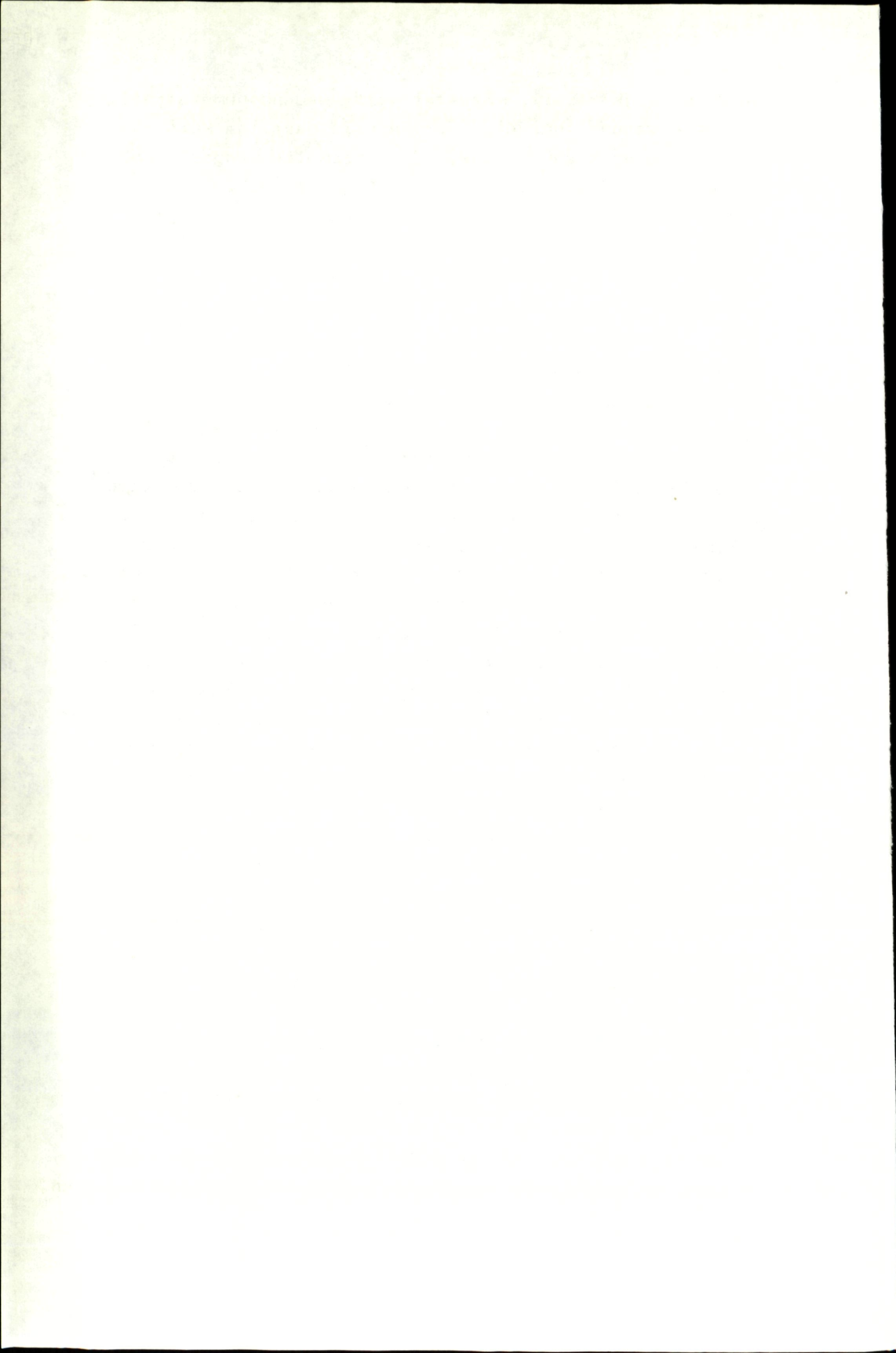
Geen enkel Europees land is in staat om alleen een grote milieuramp te bekampen. In 1969 hebben de Noordzeestaten de overeenkomst van Bonn afgesloten. Deze regelt de wederzijdse informatie en samenwerking in geval van verontreiniging van de Noordzee door olie. België controleert samen met Frankrijk en Groot-Brittannië die zone van de Noordzee, gelegen tussen de parallellen 51°31' en 51°06' NB. De bestrijding van olielagen op zee gebeurt door de Zee-macht, met als centraliserend orgaan de kazerne Mahieu te Oostende. Voor stranden doen de kustgemeenten een beroep op de Civiele bescherming. Ingevolge een beslissing van het Ministerieel Comité voor het Leefmilieu van 28 juli 1978 is er een interdepartementale werkgroep opgericht, die het vraagstuk van de oliebestrijding aan een grondig onderzoek onderwerpt.

Dit heeft ondermeer betrekking op het voorkomen van verontreiniging, bestrijdingsmiddelen, operationele planning en onderzoek van de gevolgen.

In Nederland is het Rijkswaterstaat, die belast werd met de organisatie van detectie en bestrijding van olieverontreiniging. Bij een milieuramp komt een rampenteam in actie.

Dit rampenteam bestaat uit :

- een beleidsteam voor het nemen van beleidsbeslissingen door alle betrokken overheidsdiensten gezamenlijk.
- een operationeel team voor het coördineren en uitvoeren van alle acties. Ook in dit team werken vertegenwoordigers van de bij een ramp betrokken overheidsdiensten samen.



Een aantal gevallenprocedures staan beschreven in het zogenaamde rampendraaiboek. Een uitgebreid bestand van gegevens, zoals namen en telefoonnummers van mogelijke betrokkenen, deskundigen, alsook oliemarken en informatie over gevaarlijke stoffen, is opgenomen in een "rampenklapper".

Ook voor de Middellandse Zee is er enige vorm van samenwerking voorzien in geval er zich ernstige verontreiniging voordoet. Het overkoepelend IMCO orgaan daarvoor bevindt zich op het eiland Ile-de-Manoel (Malta).

De conventie van Brussel van 29 november 1969 (Intervention) betekende ook een grote stap vooruit. Ze kent de landen het recht toe om in volle zee op te treden en maatregelen te treffen om het gevaar van bezoedeling te voorkomen of althans te verminderen.

Besluit.

Verontreiniging door olie is een complex probleem.

Elementen van een goede bestrijdingsorganisatie kunnen als volgt worden samengevat :

- er moet een controle-apparaat toezicht houden op de naleving van wetten en verordeningen. Dit controle-apparaat moet een constant toezicht houden op het milieu.
- bij een ongeval is een gestructureerd optreden belangrijk. Er moet snel en gepast worden gereageerd. Dit veronderstelt het bestaan van een organisatie waarin de verantwoordelijkheden duidelijk zijn omschreven, en die beschikt over vooraf uitgeteste bestrijdingsprogramma's.
- men dient te beschikken over aangepaste bestrijdingsmiddelen, waarvan de doeltreffendheid werd aangetoond voor de omstandigheden waarin ze moeten gebruikt worden, en die werden uitgetest voor eventuele nevenwerkingen op het milieu.
- Internationale samenwerking op dit gebied is een must. De samenwerkingsbeginselen, vastgelegd in de internationale overeenkomsten, moeten goed gecoördineerd en uitgetest worden in het vooruitzicht van een mogelijke toepassing.

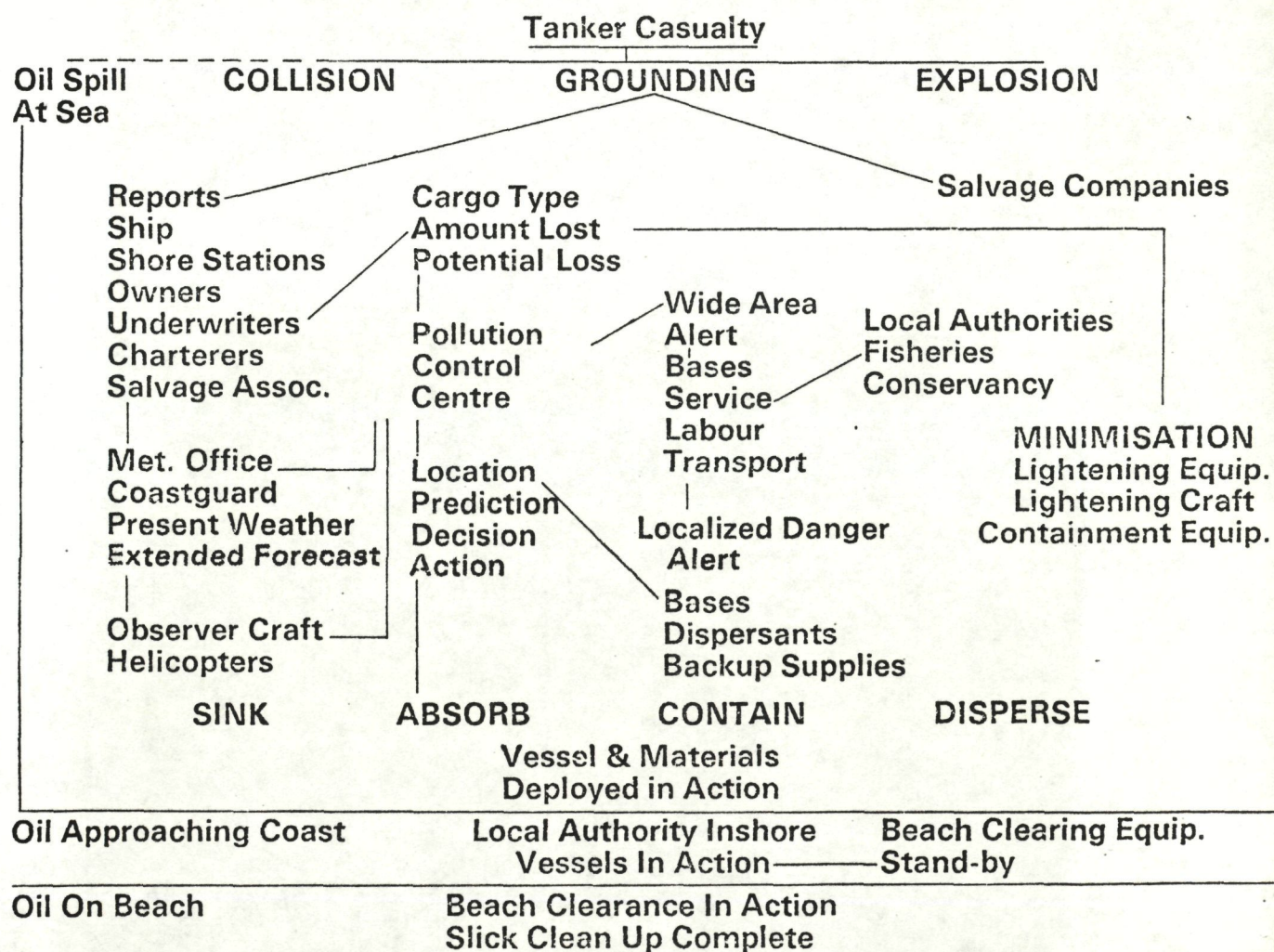


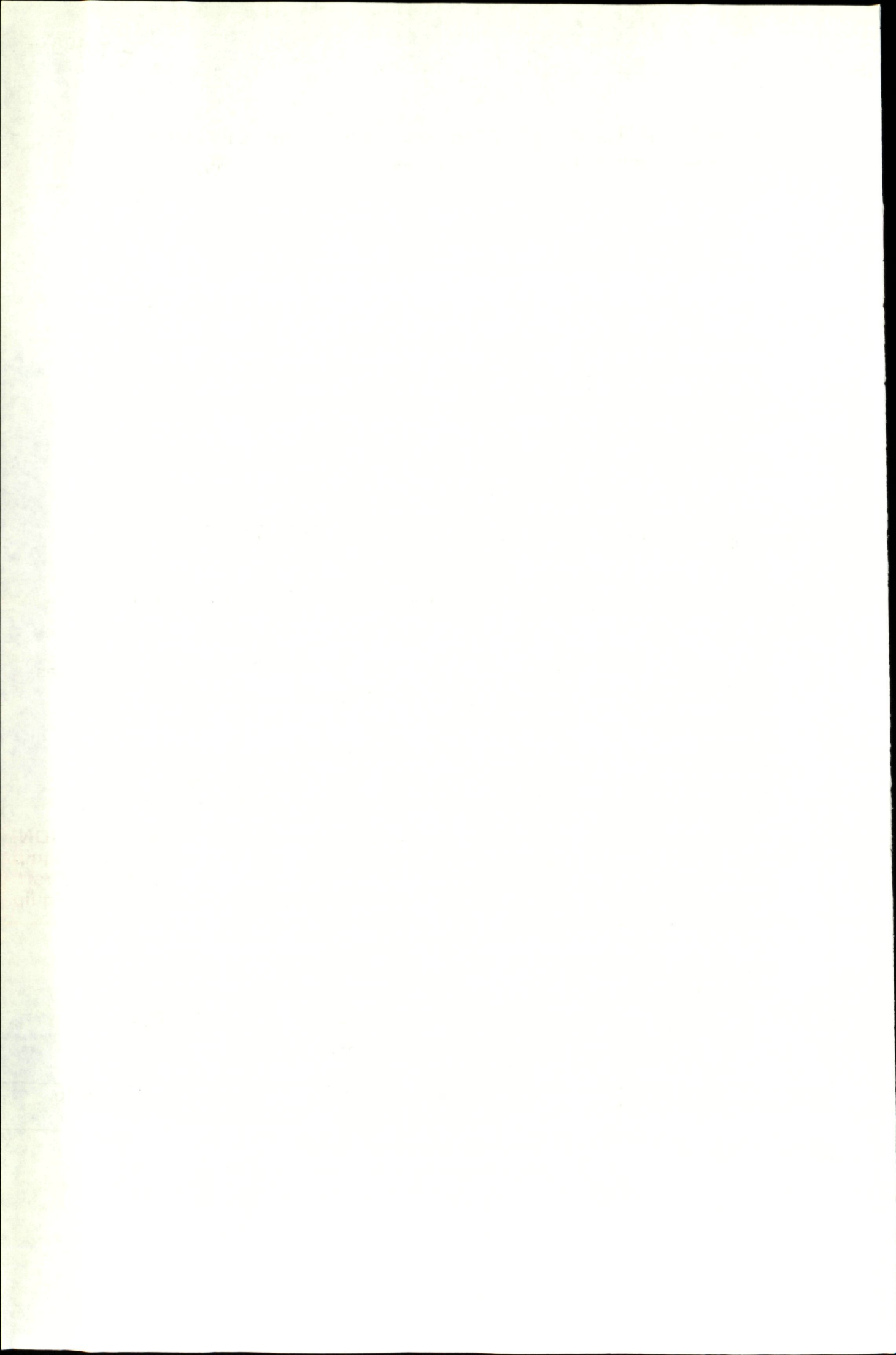
- aangezien twee ongevallen met tankers zelden kunnen worden vergeleken, en de weerslag ervan nog onvoldoende gekend zijn, moeten de gevolgen van bestrijdingsacties grondig worden nagegaan om een eventuele herziening mogelijk te maken.

Elk land spant zich in om haar organisatie en bestrijdingsmiddelen verder te ontwikkelen. Ook België heeft zijn actieplannen herzien en levert aldus een waardevolle bijdrage tot het realiseren van de Internationale Overeenkomsten.

FIG. 41

OIL SPILLAGE CHAIN OF ACTION





H O O F D S T U K V

INTERNATIONALE WETGEVING INZAKE VERONTREINIGING.

Vroeger waren het enkel de classificatiebureaus en de scheepvaartinspecties, die verantwoordelijk waren voor het vastleggen van uitrustingsnormen en operationele criteria voor schepen.

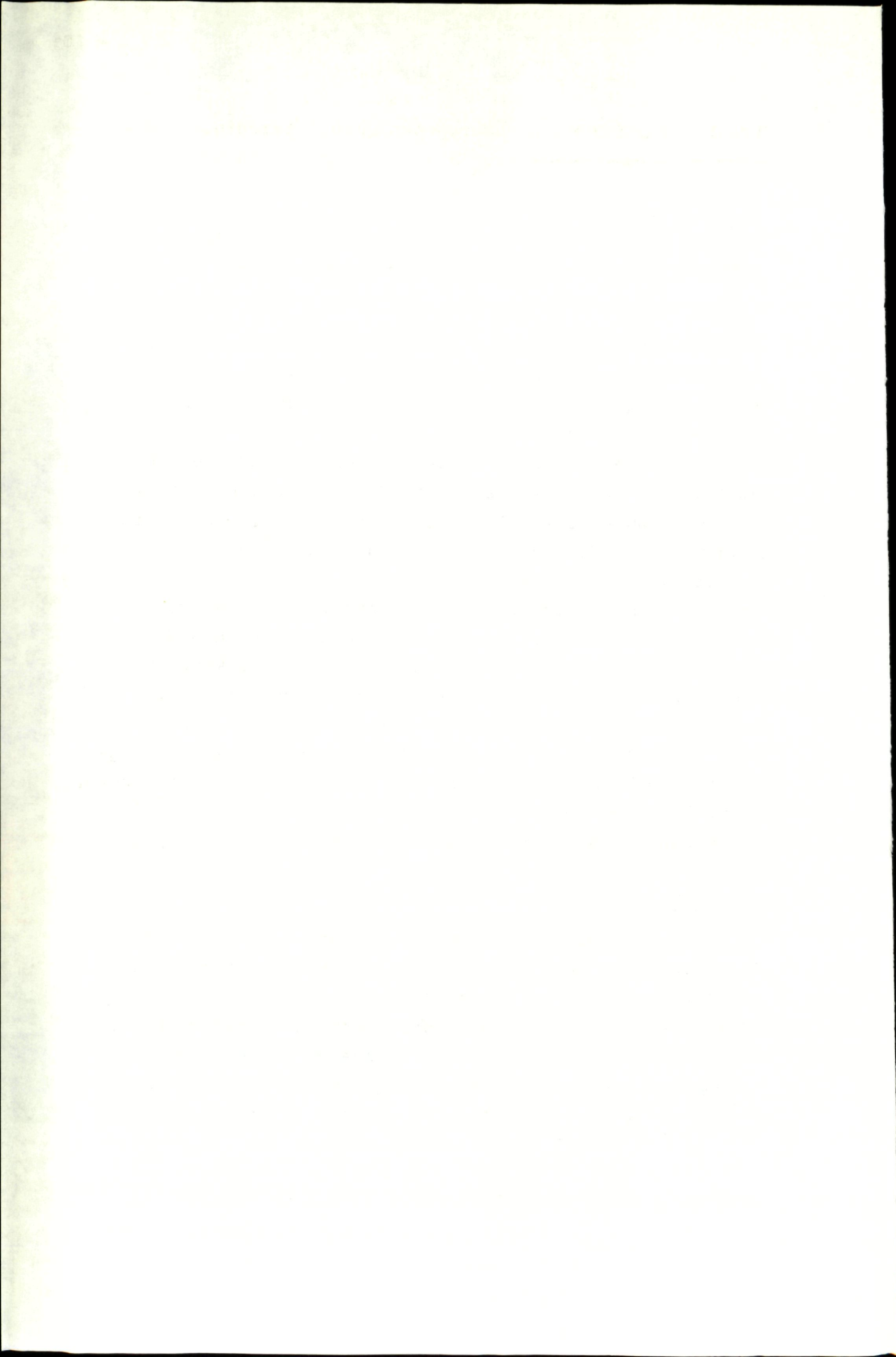
De classificatiebureaus hadden als voornaamste doel het verzekeren van de zeewaardigheid van alle geclassificeerde schepen, terwijl de zeevaartinspecties het vooral hadden op de veiligheid van mensenlevens en het beperken van de milieuverontreiniging.

Omwille van het internationaal aspect van scheepvaartoperaties zijn de nationale regeringen in recente jaren op dat gebied nauwer met mekaar gaan samenwerken, en hebben zich in internationale organisaties verenigd.

De voornaamste daarvan, de "Inter-Governmental Maritime Consultative Organisation" IMCO, is ook het overlegorgaan waarbinnen internationale verdragen tot stand komen, welke tot doel hebben de verontreiniging van de zee, veroorzaakt door schepen, te beperken.

5.1. IMCO (62)

De Intergouvernementele Maritieme Consultatieve Organisatie werd reeds in 1948 opgericht, maar het verdrag tot oprichting is pas op 17 maart 1958 in werking getreden. Haar voornaamste doel is de samenwerking tussen de nationale regeringen te stimuleren aangaande technische aangelegenheden van ieder soort betreffende de internationale koopvaardij, en het bevorderen van een algemene aanvaarding van de hoogst bereikbare maatstaven ten aanzien van de veiligheid op zee, het voorkomen van verontreiniging door schepen en de doeltreffendheid van de zeevaart in het algemeen. De IMCO is eveneens een overlegorgaan om-



trent de juridische onderwerpen op dit terrein.

IMCO is toegankelijk voor elk land dat lid is van de Verenigde Naties. Sinds de oprichting is het aantal leden reeds gegroeid van 21 tot 106 leden begin 1979.

Daarnaast heeft IMCO ook niet-gouvernementele leden met een adviserende functie zoals ICS, OCIMF en IACS.

IMCO heeft reeds uitstekend werk verricht en aldus groot aanzien verworven in de maritieme wereld.

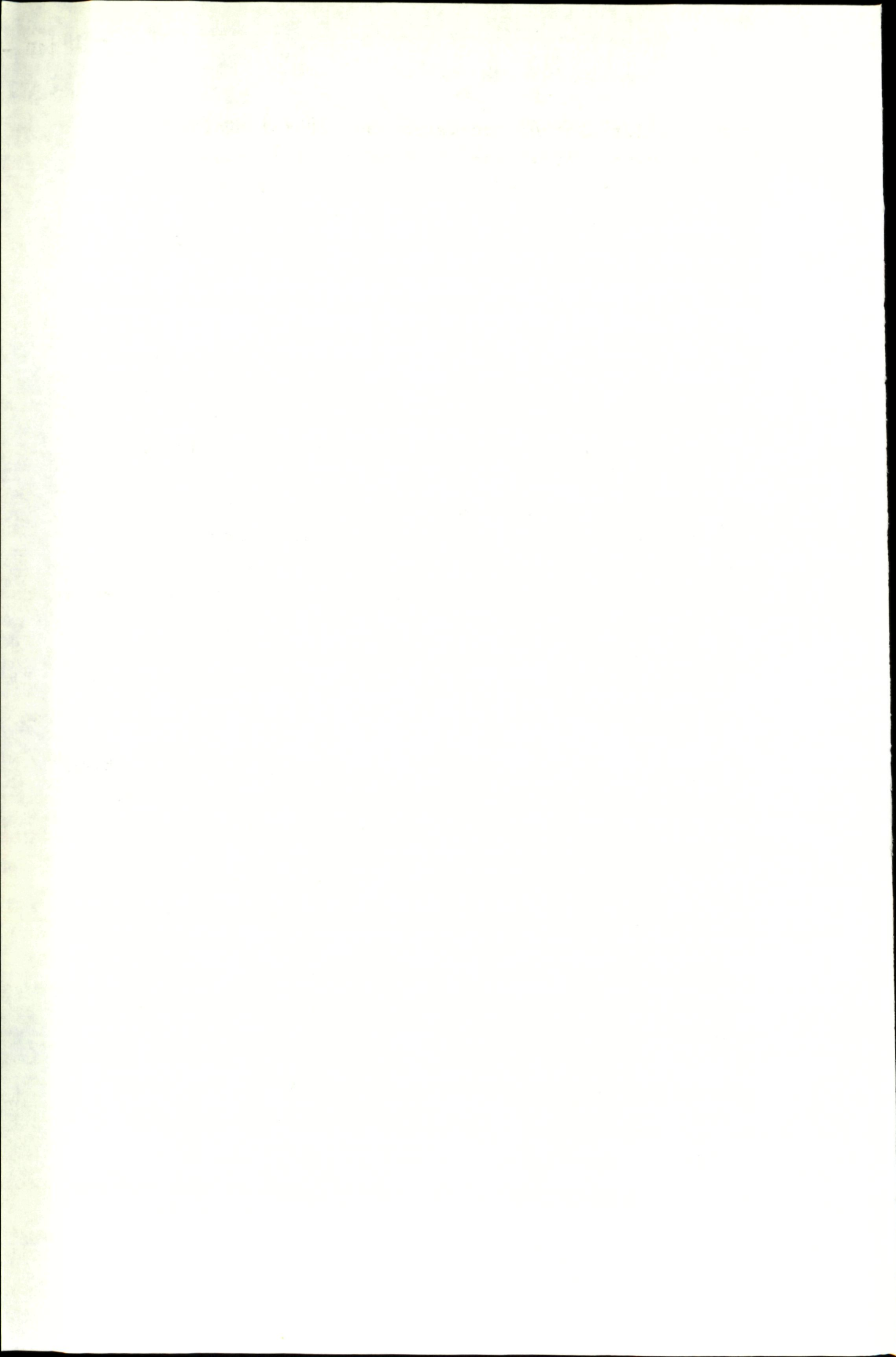
De milieucommissie (MEPC) coördineert alle milieutechnische zaken in verband met de scheepvaart, zoals o.m.

- het vastleggen van lozingscriteria voor schepen
- het vastleggen van gebieden waar het verboden is te lozen
- het ontwikkelen van nieuwe technieken en constructies die tot het beperken van verontreiniging kunnen bijdragen.
- het vastleggen van procedures om te voldoen aan bovengenoemde lozingscriteria.
- het vastleggen van normen voor apparatuur en personeel met het doel ongevallen, die leiden tot verontreiniging, te vermijden.

De normen worden vastgelegd in conventies. Deze conventies zijn het resultaat van internationale conferenties over specifieke onderwerpen. De ontwerpverdragen worden door de IMCO-commissies opgesteld en tijdens die conferenties in hun definitieve vorm gegoten. De landen-leden tekenen de conventie, maar de nationale regeringen dienen de conventie achteraf nog te ratificeren. Pas als het voorziene aantal landen de conventie goedgekeurd heeft, treedt de conventie in werking. Dit kan spijtig genoeg wel enige tijd in beslag nemen.

5.2 Huidige wetgeving : OILPOL 54 (63)

De huidige wetgeving ligt vervat in het Internationaal Verdrag ter voorkoming van Verontreiniging van de Zee door Olie (Oil Pollution Convention) met de amendementen



van 1969 (van kracht m.i.v. 28 juni 1967) en deze van 1969 (van kracht m.i.v. 20 januari 1978).

De voornaamste bepalingen met betrekking tot tankschepen daaruit zijn :

- 1° Met olie wordt bedoeld ruwe olie, stookolie, zware dieselolie en/of smeerolie.
- 2° De bepalingen hebben betrekking op alle tankers van 150 BRT en meer.
- 3° Het is verboden olie of oliehoudende mengsels uit de lading overboord te pompen, tenzij wordt voldaan aan alle volgende voorschriften :

- De hoeveelheid uitgepompte olie mag op elk moment van het uitpompen niet meer dan 60 liter per mijl bedragen, waarbij het schip zijn vaarroute dient te vervolgen.

Het aantal liters olie dat een varend schip per mijl loost wanneer het oliehoudend ballastwater uitpompt, is dus afhankelijk van de vaarsnelheid, de uitpomp-snelheid van het oliehoudend ballastwater en het oliegehalte in dit ballastwater.

Het aantal liters olie per mijl wordt gevonden door een uitkomst van de formule :

$$\frac{(\text{oliegehalte in ppm}) \times (\text{uitpumpsnelheid in m}^3/\text{uur})}{(\text{scheepssnelheid in mijl/uur}) \times 1000}$$

- De totale hoeveelheid olie, die per reis uitgepompt wordt, mag niet meer bedragen dan 1/15.000° van het totale laadvermogen.
 - Het uitpompen van oliemengsels dient op een afstand van meer dan 50 zeemijlen van het dichtst bijgelegen land te geschieden.
- 4° De eisen voor de machinekamer zijn gelijk aan die gesteld aan schepen, geen tankschip zijnde, d.w.z. het schip onderweg zijnde mag niet meer dan 60 liter per mijl uitpompen, waarbij de concentratie kleiner moet zijn dan 100 ppm. Het uitpompen van deze mengsels moet zo ver mogelijk van land geschieden.

Received of the Treasurer of the
County of [illegible] the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

the sum of [illegible]
for [illegible]

5° Elk tankschip is verplicht een oliejournaal bij te houden. Dit journaal zal constant bijgehouden worden voor elk van de volgende verrichtingen : (bijlage 3)

- laden van olie
- transfer van lading tijdens de reis
- lossen van olie
- ballasten van ladingtanks
- reinigen van ladingtanks
- uitpompen van vuile ballast
- lozen van water uit de sloptanks
- het verwijderen van olierestanten
- het overboord uitpompen van oliehoudend lenswater
- toevallig of ander uitzonderlijk uitpompen van olie

OILPOL 54 bevat eveneens aanbevelingen aan de lidstaten voor het oprichten van olie-ontvangstinstallaties in de havens.

Het OILPOL-verdrag werd in België goedgekeurd door de wet van 29 maart 1957. De amendementen van 1962 en 1969 werden goedgekeurd bij de wet van 14 januari 1966 en 19 maart 1973. De wet van 4 juli 1962, gewijzigd door de wet van 19 maart 1973, heeft de voornaamste voorschriften van de conventie opgenomen in het intern recht, en maatregelen voorzien ter bestraffing van inbreuken op het verdrag.

Het K.B. van 29.11.1967 breidde het verbod van olielozing uit tot alle vaartuigen, onverschillig hun nationaliteit, die zich bevinden in onze territoriale wateren en in de voornaamste wateren van het land.

Het bijhouden van het oliejournaal wordt geregeld via het M.B. van 30 november 1967.

Het oliejournaal moet genummerd en geparafeerd worden door het districtshoofd van de Zeevaartinspectie.

De kapitein moet aan de bevoegde autoriteiten van een gebied, waarvan de regering partij is bij het OILPOL-verdrag, op hun verzoek, aan boord van zijn schip, inzage van het oliejournaal laten nemen, als hij zich in een haven van dat gebied bevindt. Hij is tevens verplicht, op hun



verzoek, van elke daarin voorkomende aantekening afschrift te laten nemen en dit afschrift voor eensluidend te waarmerken. Binnen 24 uur na aankomst in een haven, moet de kapitein bij de waterschout of bij de consul aangifte doen van elk uitpompen, laten wegvloeien of op andere wijze te water doen geraken, hoe ook veroorzaakt, van een oliehoudend mengsel, dat het zeeoppervlak kan verontreinigen. (64) In ons land zijn de waterschouten, havenkapiteins en ambtenaren van de Zeevaartinspectie belast met het toezicht op het naleven van de Conventie.

5.3. De amendementen van 1971

De stranding van de Torrey Canyon, waarbij meer dan 100.000 ton ruwe olie in zee terecht kwam, vestigde de aandacht op de grote dreiging van massale verontreiniging ten gevolge van ongevallen, speciaal dan van VLCC's. De algemene vergadering van IMCO nam in 1971 dan ook verdere amendementen aan op OILPOL 54.

Deze amendementen, inhoudende bepalingen voor maximum inhoud van ladingtanks voor olietankers, zijn nog niet van kracht.

De meeste tankerreders en scheepsbouwers houden echter reeds vrijwillig met deze bepalingen rekening.

Bijlage C van deze bepalingen omvat drie punten :

- 1° Empirische formules voor het bepalen van de omvang van de schade in geval van aanvaring en stranding.
- 2° Formules ter bepaling van de hoeveelheid olie die zou vrijkomen in geval van aanvaring of stranding.
- 3° Het bepalen van de maximum afmetingen van ladingtanks.

Het impact van deze bepalingen zal afhangen van verschillende factoren, zoals : het plaatsen van dubbele bodems, het plaatsen van zijtanks voor schone ballast.

Voor een gewone tanker met enkele wand, waarvan de ladingcompartimenten verdeeld zijn door 2 langscheepse schotten, zal de capaciteit van een enkele centertank beperkt zijn tot 30.000 m³ en van een zijtank tot 15.000 m³ (zie ook bijlage 4).



Deze amendementen bevatten ook bepalingen, die van het Groot Barrière Rif een beschermd gebied maken, waar het volstrekt verboden is olie te lozen.

5.4. De verantwoordelijkheid voor schade door verontreiniging.(65) (Bijlage 8)

Na het ongeluk met de Torrey Canyon, dat de Franse en Engelse kusten vervuilde, ging men zich afvragen wie de door vervuiling veroorzaakte schade moest vergoeden. Door een aantal regeringen werd een onderzoek naar dit probleem ingesteld. Ondertussen pleegden ook de tankerreders onderling overleg. De betrokken maatschappijen stelden zich tot taak ervoor te zorgen dat de regeringen voor door tankers veroorzaakte verontreiniging waar ook ter wereld, prompt en redelijk schadevergoeding zouden ontvangen.

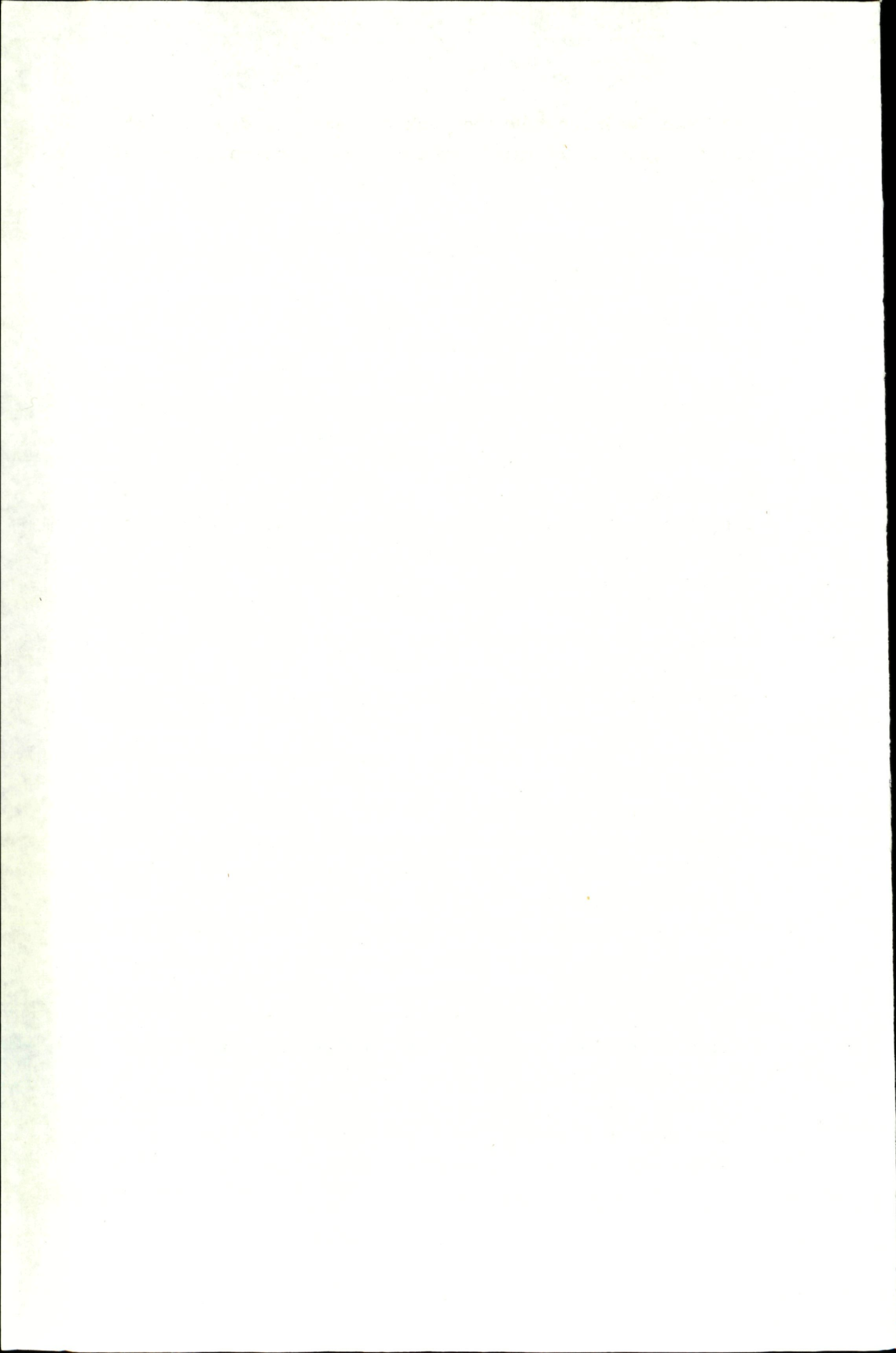
Er werden op vrijwillige basis twee overeenkomsten afgesloten :

- Tovalop : startte in oktober 1969 en meer dan de helft van de tankertonnage was ingeschreven.

De opzet van Tovalop is de volgende : wanneer olie verloren gaat uit een tanker van een bij de organisatie aangesloten reder, zal deze de olie zelf laten verwijderen of de betrokken regering de schoonmaakkosten vergoeden, tenzij hij kan aantonen dat de schuld niet bij hem ligt. Deze vrijwillige aansprakelijkheid wordt gesteld op ten hoogste 100 dollar per conventie-ton (iets minder inhoud dan 1 BRT) van de tanker in kwestie, met een maximum van 10 miljoen dollar per ongeval.

De reder, die aangesloten is bij Tovalop verbindt er zich bovendien toe, zich tegen de gevolgen van deze aansprakelijkheid te verzekeren.

Tovalop was in eerste instantie bedoeld om de landsregeringen en plaatselijke overheden schadeloos te stellen, thans worden ook schoonmaakkosten aan partikulieren ver-



goed, evenals deze voor het nemen van voorzorgsmaatregelen bij een ongeval met een tanker, of om de gevolgen te beperken.

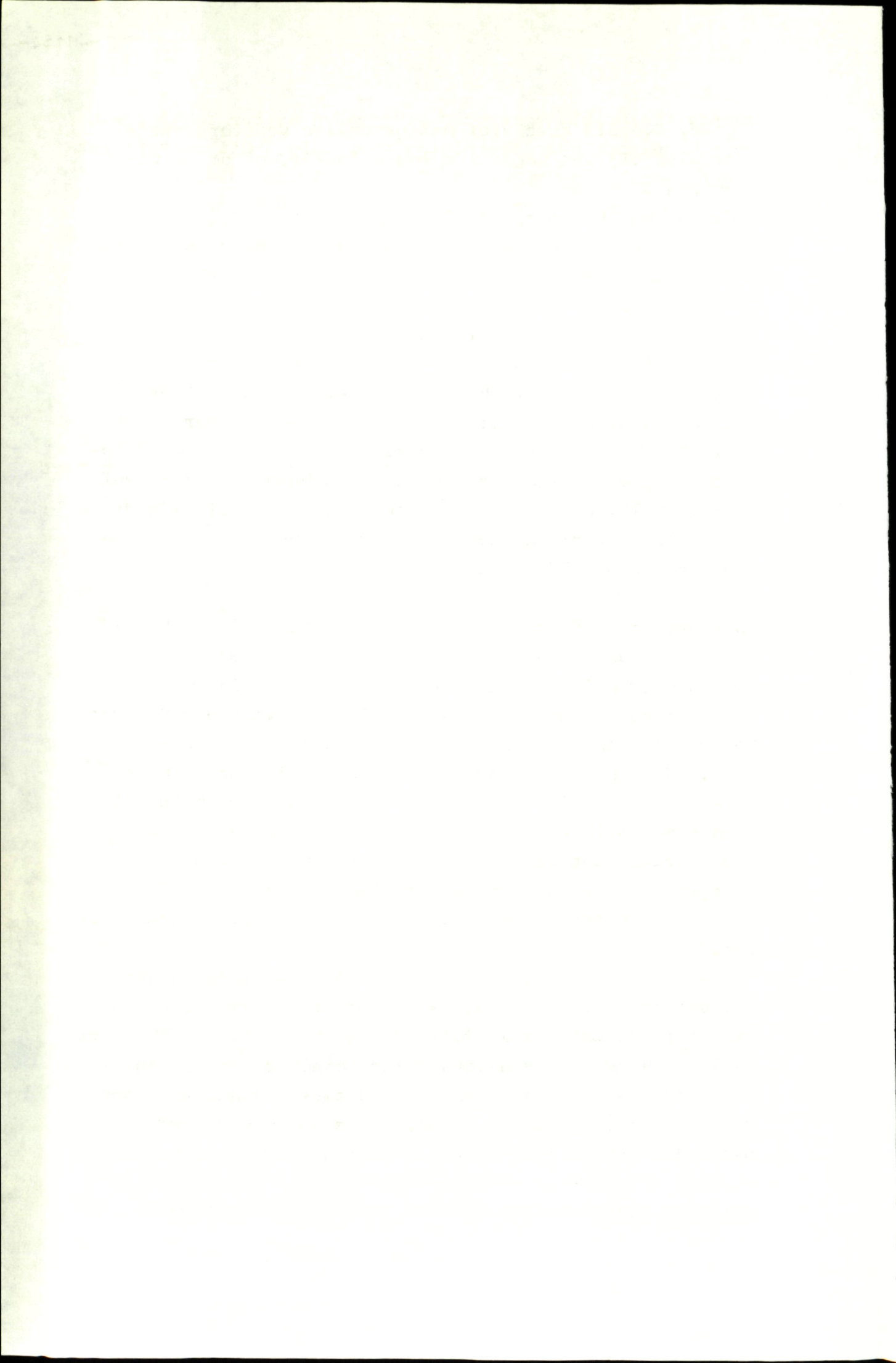
Een andere belangrijke wijziging houdt in dat TOVALOP ook geldt wanneer de betrokkenen geen schuld hebben aan het ongeval en de schade-uitkeringen zijn verhoogd tot 160 dollar per conventie-ton, met een maximum van 16,8 miljoen dollar per ongeval.

- Door CRISTAL verbinden de ladingseigenaars er zich tevens toe tussen te komen in de kosten die het gevolg zijn van olieverontreiniging door tankers, voor zover via TOVALOP of langs gerechtelijke weg geen schadeloosstelling werd verkregen. CRISTAL is bedoeld als aanvulling op TOVALOP. Een uitkering uit het CRISTAL-fonds is alleen mogelijk als de tanker in kwestie ook aangesloten is bij TOVALOP.

In november 1969 werd in Brussel de International Legal Conference on Marine Pollution Damage gehouden.

Deze conferentie resulteerde in het Internationaal verdrag inzake Wettelijke Aansprakelijkheid voor Schade door Verontreiniging door Olie, welke in juni 1975 van kracht werd. Volgens deze overeenkomst is de eigenaar van de tanker aansprakelijk voor schade en schoonmaakkosten als gevolg van olieverliezen op het grondgebied of in de territoriale wateren van haar lidstaten. Deze aansprakelijkheid bedraagt ten hoogste 160 dollar per limitatieton of conventie-ton met een maximum van 16,8 miljoen dollar.

In België is de aansprakelijkheid voor de gevolgen van olieverontreiniging veroorzaakt door tankschepen, vastgelegd in de wet van 20 juli 1976 en het K.B. van 10 maart 1977. Deze wet is van toepassing op elk zeeschip van Belgische nationaliteit en op alle zeeschepen die binnen de territoriale wateren komen. Deze schepen die meer dan 2.000 ton olie in bulk als lading vervoeren, moeten tijdens dit vervoer voorzien zijn van een geldig certificaat, waaruit blijkt dat een genoegzame verzekering of



andere financiële zekerheid voorhanden is ter dekking van de schade door verontreiniging door olie. Dit certificaat van financiële zekerheid heeft een geldigheidsduur van 3 jaar en kan maximaal 2 maanden verlengd worden.

Tijdens een volgende conferentie in 1971, werd het Internationale Verdrag inzake de totstandkoming van een Internationaal Fonds ter Schadeloosstelling van Verontreiniging door Olie aangenomen.

Dit verdrag werd op 16 oktober 1978 van kracht. De aansprakelijkheid van het fonds bedraagt maximaal 36 miljoen dollar, in uitzonderlijke gevallen te verdubbelen. Landen die bij de IFC zijn aangesloten en tankers, die geregistreerd zijn onder een vlag van een IFC-staat kunnen op het fonds een beroep doen.

Tot voor kort waren de geldmiddelen van deze fondsen zeker toereikend om alle schoonmaakkosten en vorderingen van derde partijen te kunnen vergoeden.

Dit was echter niet het geval bij de ramp met de Amoco Cadiz. Het totale bedrag van de vorderingen overtreft er veruit de mogelijkheden van de fondsen. Bovendien zijn alle aan dit ongeluk verbonden kosten nog niet nauwkeurig vastgesteld. Een proces dienaangaande loopt momenteel in de Verenigde Staten.

5.5. De toekomst : MARPOL 73. (66)

De jongste jaren is duidelijk geworden dat er behalve olie ook andere stoffen voor vervuiling van de zee zorgen. Deze bewustwording resulteerde in het najaar van 1973 in het Internationaal Verdrag ter Voorkoming van Verontreiniging door Schepen (MARPOL 73).

Deze conventie is heel wat uitgebreider dan haar voorganger van 1954. Naast een reeks artikelen, het eigenlijke verdrag, zijn er 5 technische aanhangsels, die elk een vorm van verontreiniging behandelen, namelijk :

- olie
- chemicaliën in bulk
- verpakte gevaarlijke stoffen

- sanitair afval
- scheepsafval

Het aanhangsel betreffende olie blijft het belangrijkste punt. Voor het eerst worden niet alleen bepalingen gegeven omtrent de lozingscriteria, maar worden ook normen opgelegd betreffende de constructie en de apparatuur om aan deze criteria te kunnen voldoen.

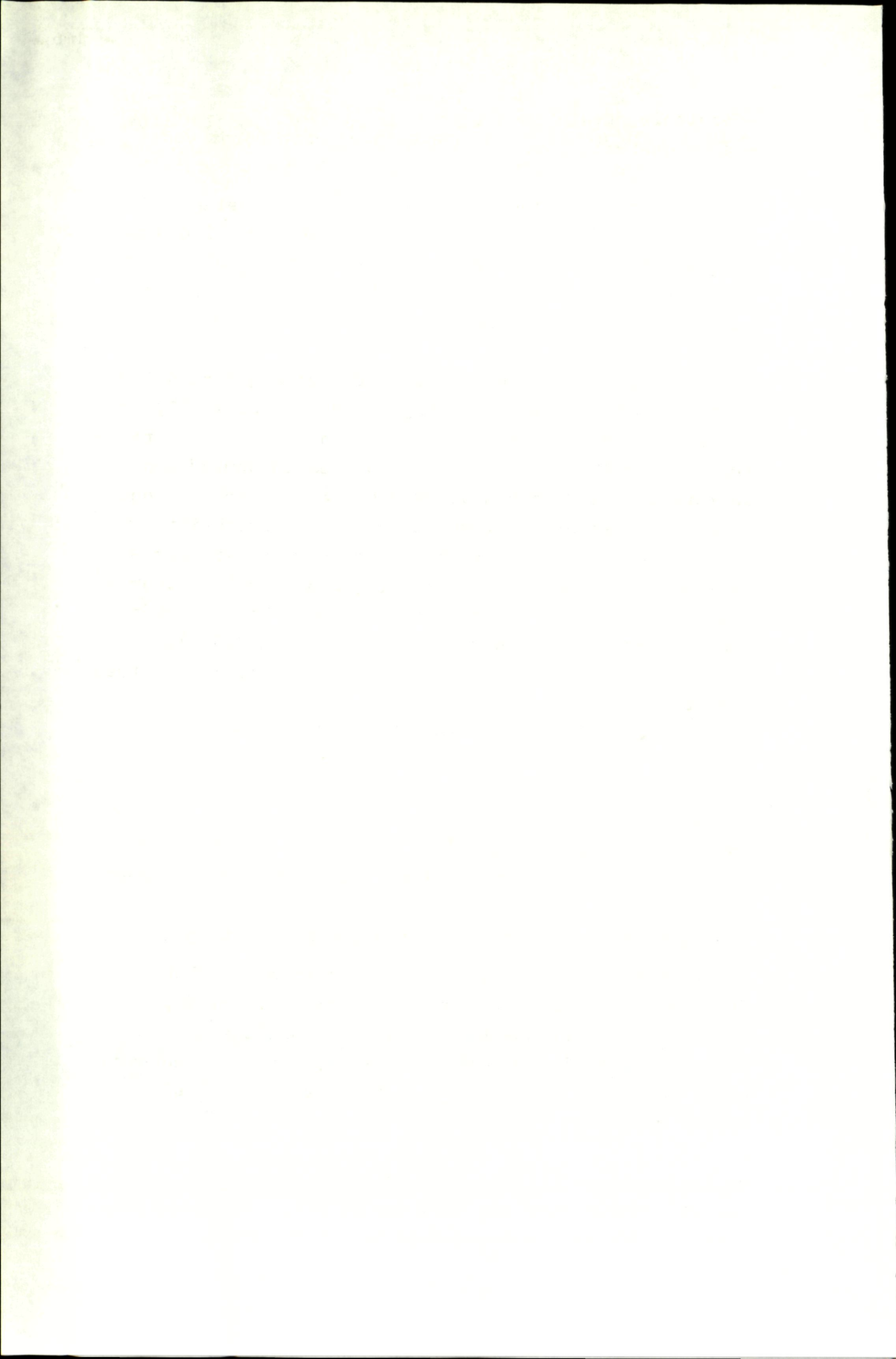
Naar aanleiding van een aantal verontreinigingsgevallen voor de kust van de U.S.A. tijdens de winter 76-77, drong president Carter aan op meer ingrijpende maatregelen. Begin 1978 werd dan een conferentie gewijd aan tankerveiligheid en het voorkomen van verontreiniging. Door de conferentie werden aanvullende voorschriften vastgelegd voor het Internationale Verdrag ter Beveiliging van Mensenlevens op Zee (SOLAS 1974) en voor het Internationale Verdrag van 1973 voor het beperken van de Verontreiniging van de Zee (MARPOL 1973). Deze aanvullende voorschriften werden vastgelegd in twee protocollen. Het MARPOL 1973 Protocol is gekoppeld aan het MARPOL Verdrag.

Het protocol en het verdrag worden van kracht 1 jaar nadat 15 landen, die gezamenlijk tenminste 50 % van de wereldtonnage vertegenwoordigen, ze gera^tificeerd hebben.

5.5.1. Bepalingen van het verdrag en het protocol.

In tegenstelling tot OILPOL 54 wordt in het MARPOL Verdrag onder olie verstaan : alle minerale oliën, dus ook niet persistente oliën. (zie bijlage 5) Gevolg daarvan is dat ook de tankers, die de zogenaamde witte produkten vervoeren, aan deze bepalingen zullen moeten voldoen.

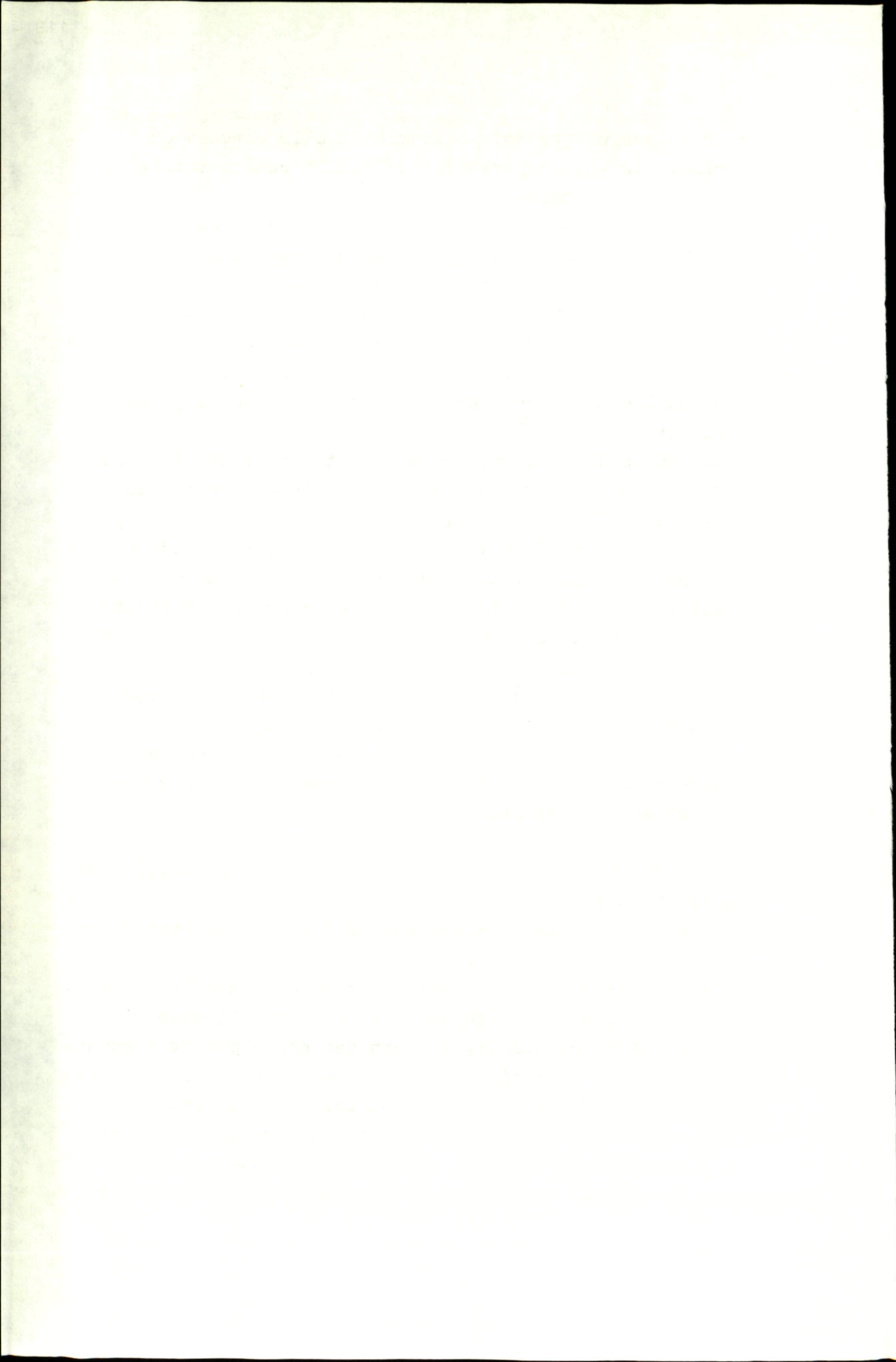
De lozingsvoorschriften zijn in hoofdzaak gelijk aan die van de amendementen van 1969 van OILPOL. Volgende extra eisen werden er aan toegevoegd :



- De totale uitgepompte hoeveelheid olie wordt voor nieuwe tankers beperkt tot 1/30.000^o van de totale ladingcapaciteit.
- De Middellandse Zee, Oostzee, Zwarte Zee, Rode Zee en Arabische Golf worden als "speciale gebieden" omschreven waar een absoluut lozingsverbod geldt.
De regeringen van landen die grenzen aan dergelijke speciale gebieden, dienen ervoor te zorgen dat de nodige ontvangstinstallaties aan wal beschikbaar zijn. Dit geldt trouwens ook voor alle andere landen, zij het in mindere mate.
- Elk schip van 400 BRT en meer moet uitgerust zijn met een olie-afscheider om te kunnen voldoen aan de eisen inzake lozingsbeperking.
- Elk schip van 1000 BRT en meer moet uitgerust zijn met apparatuur die het oliegehalte van het uit te pompen vullings- en ballastwater meet, waarbij het overboord pompen automatisch ophoudt zodra de toegestane limiet wordt bereikt.
- Het LOT-systeem wordt aangenomen als een belangrijk middel ter voorkoming van verontreiniging.
Het verdrag vereist specifieke instructies voor het personeel, het voorzien van sloptanks en een adequate olie-meetapparatuur.

Het MARPOL 73 Protocol voorziet bovendien nog in volgende maatregelen :

- 1^o Nieuwe crude tankers van 20.000 dwt of meer moeten voorzien worden van :
 - gescheiden ballast tanks, die volgens een bepaalde formule moeten zijn aangebracht, als zijtanks of dubbele bodemtanks, zodanig dat een bepaalde bescherming van de ladingtanks tegen het uitstromen van olie door aanvaring of stranding wordt verkregen.
Deze ballasttanks moeten het schip voldoende diepgang bezorgen om met volledig ondergedompelde schroef te varen. De gemiddelde diepgang moet daarbij min-

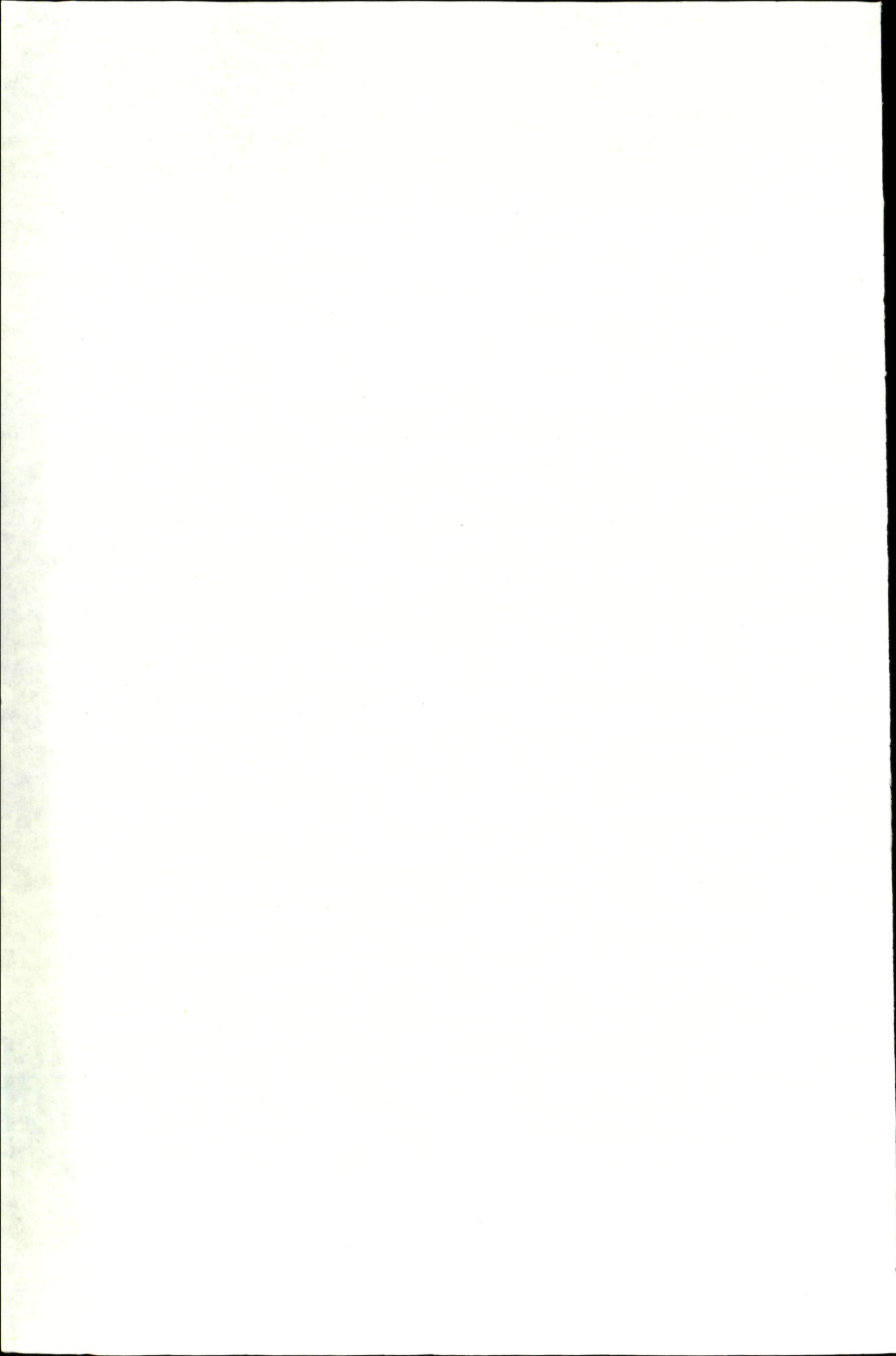


stens voldoen aan volgende formule $dm = 2.0 + 0.02 L$
en de trim mag niet meer bedragen dan 0.015 L.
- een officieel goedgekeurd systeem voor het wassen van
ladingtanks met ruwe olie.

- 2° Nieuwe produkttankers van 30.000 dwt of meer moeten worden voorzien van gescheiden ballastvoorzieningen die, wat betreft plaatsing, voldoen aan de formule, "protective location".
- 3° Bestaande crude oil tankers van 40.000 dwt en groter moeten vanaf de datum van het van kracht worden van het protocol, naar keuze van de eigenaar, voldoen aan de eisen van CBT, SBT of COW. Twee jaar na het van kracht worden van het protocol vervalt het toepassen van het CBT systeem voor crude tankers van 70.000 dwt of groter. De crude tankers tussen 40.000 en 70.000 ton mogen dan nog gedurende 2 jaar het CBT systeem blijven toepassen. Na 4 jaar vervalt het CBT systeem volledig.
- 4° Bestaande produkttankers van 40.000 dwt en meer moeten vanaf de datum van het van kracht worden van het protocol voldoen aan de eisen voor CBT en SBT. CBT blijft evenwel de verdere levensduur van deze schepen toepasbaar.

Voor het Marpol 1973 Protocol wordt met nieuwe tanker bedoeld een tanker waarvan het bouwcontract afgesloten werd na 1 juni 1979, of bij het ontbreken van een bouwcontract, waarvan de kiel na 1 januari 1980 wordt gelegd, of wanneer aflevering plaatsvindt na 1 januari 1982. Bestaande tankers zijn dan alle tankers, die gebouwd of afgeleverd zijn vóór de hierboven genoemde data.

Uitzonderingen op deze regel worden toegestaan aan :
- schepen die voorzien zijn van vaste ballast of die voortdurend een deel van de lading als ballast aan boord houden.



- speciale transporten: in dat geval moet de laadhaven voorzien zijn van aangepaste ontvangstinstallaties voor vuile ballast.

De schepen die voldoen aan de nieuwe voorschriften zullen in het bezit zijn van het "International Oil Pollution Certificate". Naast de officiële inspecties zullen onverwachte inspecties er op toezien dat aan boord al het nodige wordt gedaan om verontreiniging te voorkomen.(Bijlage 6.)

5.5.2. Het SOLAS 1974 Protocol.

Het SOLAS 1974 Protocol is niet gekoppeld aan het SOLAS Verdrag. Het zal in werking treden 6 maanden nadat 15 landen met samen minstens 50 % van de wereldtonnage het verdrag hebben geratificeerd.

Volgende bepalingen werden aangenomen:

- Nieuwe en bestaande tankers van 10.000 BRT en meer moeten voorzien zijn van twee onafhankelijk van elkaar werkende systemen voor afstandsbediening van de stuurmachine vanaf de brug. Nieuwe tankers van 10.000 BRT en meer moeten bovendien kunnen beschikken over een noodkrachtbron voor de besturing, om in geval van defect nog te kunnen beschikken over noodstuurgerei. Er werden eveneens voorschriften aangenomen betreffende het regelmatig testen van het stuurgerei.
- Alle schepen van 10.000 BRT en meer moeten uitgerust zijn met 2 radars, die onafhankelijk kunnen werken. Bovendien werd een resolutie aangenomen, waarin aan de IMCO opdracht werd gegeven zo spoedig mogelijk operationele specificaties te ontwikkelen voor automatische plotsystemen. De bedoeling is dan eisen te formuleren voor de uitrusting van schepen met automatische plotsystemen.

- Er kwamen veranderingen in de voorschriften betreffende inspecties, surveys en certificaten. Vooral tankers die ouder zijn dan 10 jaar zullen aan een streng onderzoek onderworpen worden.
- Nieuwe crude tankers en produkttankers moeten voorzien zijn van een inert-gas-installatie. Bestaande crude tankers en produkttankers van 70.000 dwt. en meer moeten eveneens van een inert-gas-installatie voorzien worden.

5.6. Richtlijnen van de Europese Gemeenschap.

Volledigheidshalve dienen we nog de richtlijnen van de Raad van de Europese Gemeenschappen te vermelden, die op 21.12.1978 opgesteld werden. Ze betreffen minimum eisen waaraan bepaalde tankers moeten voldoen bij het in- en uitvaren van de zeehavens van de Gemeenschap.

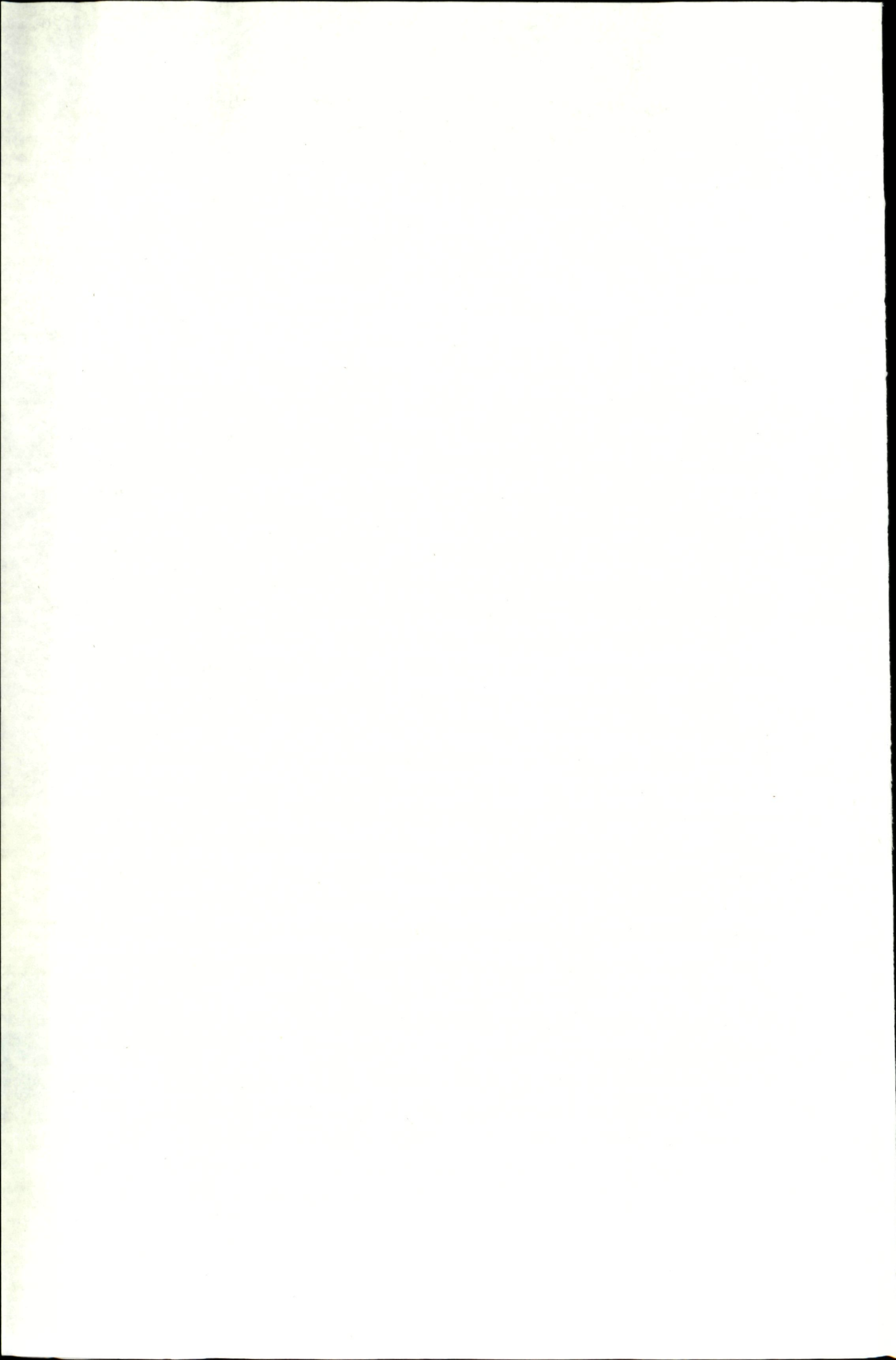
De Raad overwoog hierbij dat het, ter vermindering van het risico van ongevallen met tankers die de havens van de Lid-Staten binnenvaren of verlaten, van belang is dat deze schepen tijdig vóór de binnenkomst en gedurende het traject dat wordt afgelegd in de territoriale wateren grenzende aan de haven van bestemming of vertrek, aan bepaalde minimumeisen worden onderworpen.

Ze meenden ook dat de bevoegde autoriteiten in kennis dienen te worden gesteld van elke onvolkomenheid die afbreuk kan doen aan de veiligheid van de scheepvaart of aan het mariene milieu, en dat een Lid-Staat, waarvan de bevoegde autoriteiten in kennis worden gesteld van feiten die een risico of een verhoogd risico voor de zee- en kustgebieden van een andere Lid-Staat met zich meebrengen, laatstgenoemde Lid-Staat hiervan zo spoedig mogelijk in kennis dient te stellen.

De volgende richtlijnen werden vastgesteld :

Artikel 1

1. De Lid-Staten nemen alle noodzakelijke en passende maatregelen om te waarborgen dat olie-, gas- en chemicaliëntankers van 1.600 brt en meer - hetzij geheel, hetzij gedeeltelijk geladen - met inbegrip van die welke ledig



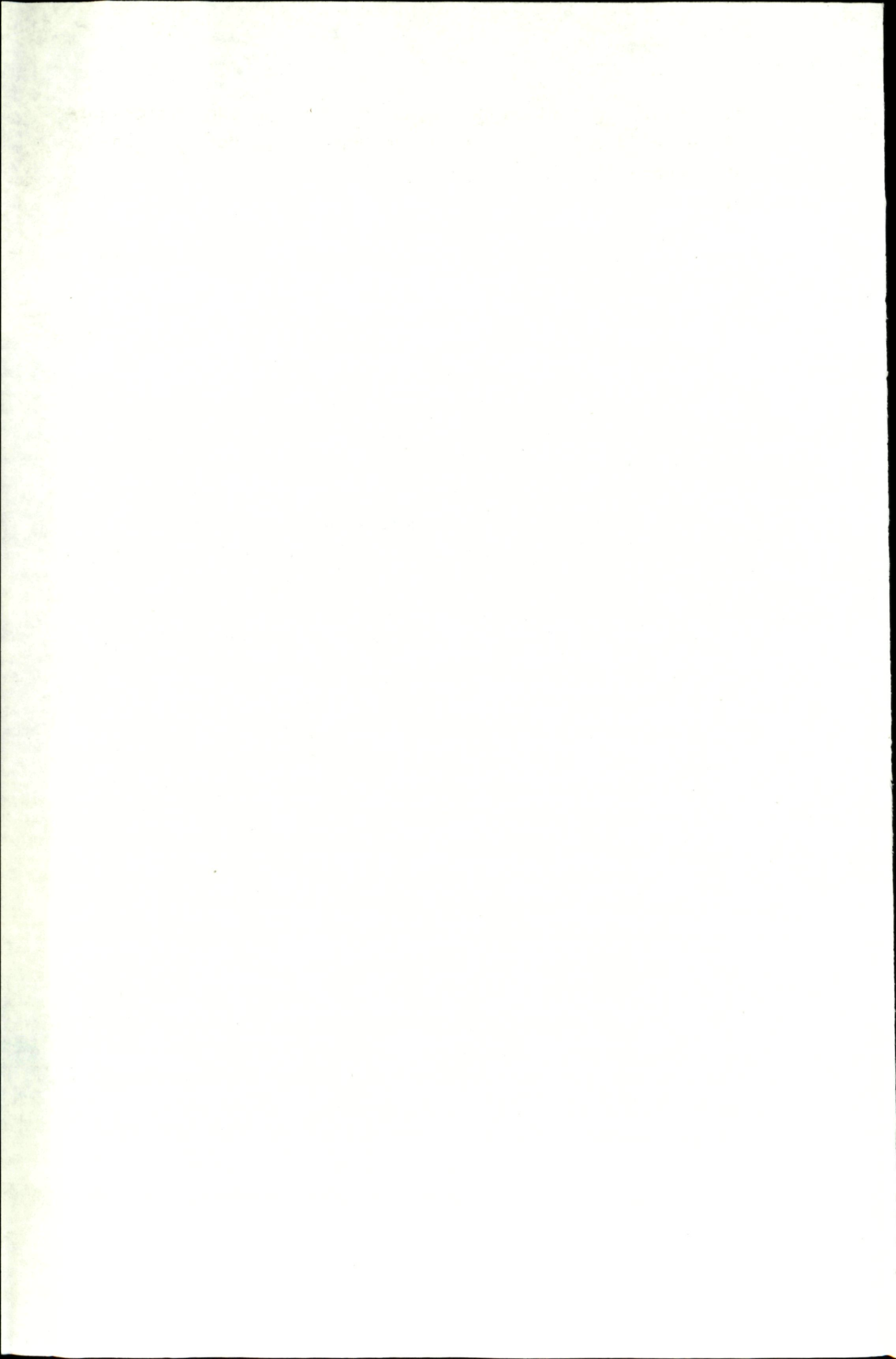
zijn maar nog niet zijn ontgast of ontdaan van hun gevaarlijke residuen, die de zeehavens op hun grondgebied in- of uitvaren ten minste

A. tijdig voor het invaren

- i) aan de bevoegde autoriteit van de Lid-Staat waarin de haven is gelegen, de volgende gegevens meedelen ("aanmelding") :
 - a. naam en roepletters van het schip,
 - b. nationaliteit van het schip,
 - c. lengte en diepgang van het schip,
 - d. haven van bestemming
 - e. vermoedelijke tijd van aankomst in de haven van bestemming of het loodsstation, zoals vereist door de bevoegde autoriteit,
 - f. algemene aard en hoeveelheid van de lading,
 - g. bij vervoer van chemicaliën, vermelding of het schip een certificaat bezit waarin wordt bevestigd dat het een "nieuw schip" is overeenkomstig de IMCO-code voor de bouw en de uitrusting van de schepen die gevaarlijke chemicaliën in bulk vervoeren,
 - h. of er tekortkomingen of voorvallen zijn die de normale en veilige bestuurbaarheid van het schip kunnen verminderen, een veilige en vlotte doorvaart nadelig kunnen beïnvloeden of een gevaar kunnen meebrengen voor het mariene milieu en aangrenzende gebieden;
- ii) de in bijlage bij deze richtlijn opgenomen tanker-check-list waarheidsgetrouw en nauwkeurig invullen en deze ter beschikking stellen van de loods te zijner informatie en desgevraagd, van de bevoegde autoriteit; (zie bijlage 7)

B. bij het varen in de territoriale wateren grenzend aan de haven van aankomst of van vertrek.

- i) de bevoegde autoriteiten in kennis stellen van alle tekortkomingen en voorvallen die de bestuurbaarheid van het schip onder normale veiligheidsomstandigheden



kunnen verminderen, een veilige en vlotte doorvaart nadelig kunnen beïnvloeden of een gevaar kunnen meebrengen voor het mariene milieu en aangrenzende gebieden,

- ii) zodra dit mogelijk is een radiotelefonische verbinding tot stand brengen met de aangewezen kuststations, bij voorkeur met VHF, in het bijzonder met het meest nabije radarstation - indien dit bestaat - en deze verbinding handhaven,
- iii) voor zover mogelijk, in het bijzonder bij verminderd zicht, een beroep doen op de diensten van radarstations,
- iv) een beroep doen op de loodsen overeenkomstig het gebruik en de door de bevoegde autoriteit vastgestelde voorschriften.

- 2. Indien de loods constateert dat er tekortkomingen zijn, die de navigatieveiligheid van het schip kunnen schaden, stelt hij de bevoegde autoriteit daarvan onverwijld in kennis.
- 3. De Lid-Staten mogen afwijken van de voorschriften van de leden 1 en 2 voor zover de aard van de hulpmiddelen voor de navigatie of de plaatselijke situatie of de doorvaartomstandigheden dit vereisen of mogelijk maken.

Artikel 2

Een Lid-Staat waarvan de bevoegde autoriteiten overeenkomstig artikel 1 of op een andere wijze in kennis worden gesteld van feiten die een risico of een verhoogd risico voor de zee- en kustgebieden van een andere Lid-Staat met zich meebrengen, neemt de nodige maatregelen om hiervan zo spoedig mogelijk de betrokken Lid-Staat in kennis te stellen (Zeevaartpolitie en Zeevaartinspectie).

Artikel 3

Vóór 1 januari 1980 stellen de Lid-Staten na raadpleging van de Commissie de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen

vast die nodig zijn om aan deze richtlijn te voldoen.
Zij stellen de Commissie en de overige Lid-Staten in kennis van de getroffen maatregelen alsmede van alle afwijkende bepalingen krachtens artikel 1 lid 3.

Artikel 4

Deze richtlijn is gericht tot de Lid-Staten.

Besluit

Daar het voor de internationale scheepvaart absoluut nodig is, dat de regelingen die tot stand komen internationaal gelden, mag de maritieme wereld zich gelukkig achten met het bestaan van de IMCO.

De thans geldende maatregelen van OILPOL 54 betekenen reeds een flinke stap in de richting van schone oceanen.

De op til zijnde maatregelen zullen een zware financiële last betekenen voor de tankerreders, maar uit technisch oogpunt bekeken zijn ze in het algemeen ook verantwoord en technisch uitvoerbaar. Ongetwijfeld zullen deze maatregelen ertoe bijdragen dat de veiligheid van tankers wordt verhoogd en verdere verontreiniging teruggedrongen.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

SLOTBESCHOUWING

Tot voor enkele jaren was het milieu een factor, waarmee men geen rekening hield. Er werd gewoon geloosd waar men kwijt wilde. Men vertrouwde al te veel op het zelfreinigend vermogen van de oceanen. Ondertussen is duidelijk geworden dat de natuur het niet alleen aankan en dat onze zeeën echte riolen dreigen te worden.

De evolutie die zich de laatste jaren in de olie-industrie en de tankvaart heeft voltrokken, heeft een waaier van technologische mogelijkheden geopend om bij te dragen tot het reduceren van de milieuvervuiling.

Vanzelfsprekend blijft er een risico bestaan op oceaanvervuiling door ongevallen met tankers, maar ook hier kunnen aangepaste technieken en een kordate aanpak het probleem met minieme schade verwerkt krijgen.

De aanval tegen de milieuvervuiling door schepen is op verschillende fronten ingezet; de maritieme naties, de olie-industrie, de kuststaten spannen zich allen in om te komen tot een milieuvriendelijk scheepvaartbeleid, zowel afzonderlijk als in internationaal verband.

Gezien het wereldomvattend aspect van de tankvaart dringt een internationale aanpak zich op. Wij denken hierbij aan internationaal geldende normen betreffende de uitrusting en de bemanning van tankschepen en het verbeteren van de controlemogelijkheden van de kuststaten.

Schoon en gezond water vraagt echter niet alleen om technologische en juridische aanpassingen.

Het vraagt ook van de overheid, de industrie en de maatschappij een grote mentaliteitsverandering, zoals milieubewustheid en misschien ook wel offerbereidheid.

Referenties

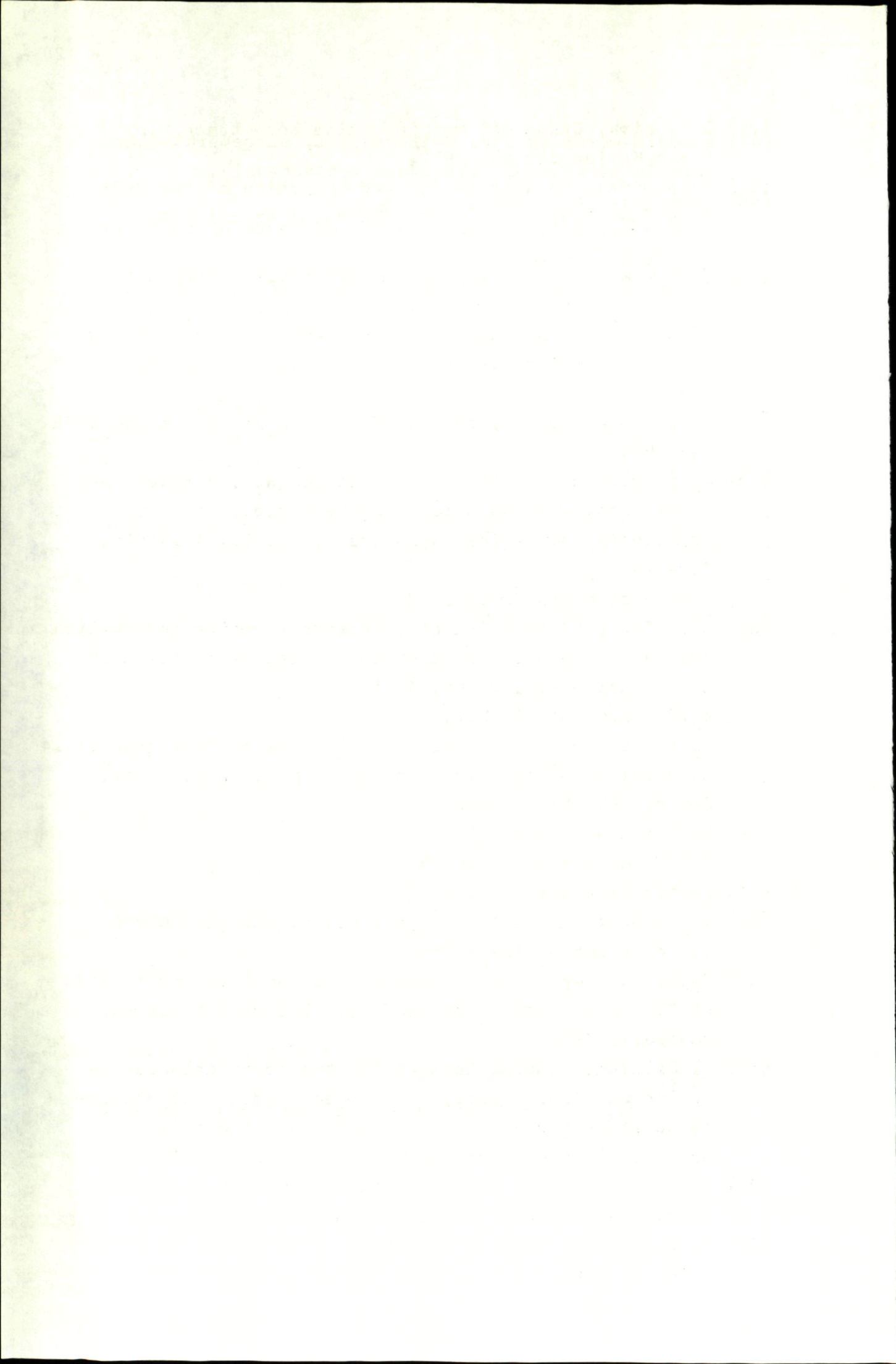
- (1) IMCO/FAD/UNESCO/WMO/UN 1972
"Updated memorandum of the joint group of experts on
the scientific aspects of marine pollution."
- (2) Volgens prof. J. Nihoul in "La pollution des mers".
uitg. Art, Vie, Esprit Brussel
- (3) In 1972 zorgden 6233 tankers voor 176 807 milj. tdw.
Zij vormden aldus 21 % van het aantal schepen en 47 %
van de totale dwt.
Informatie van de U.S. Academy of Science in 1973.
- (4) Bedoeld worden het ongeval met de Florida (nabij Massa-
chusetts) en de ramp met de Torrey Canyon die de belang-
stelling wekten van Woords Hole Oceanographic Institu-
tion en van de Marine Biological Association of the U.K.
- (5) Archives of Environmental Health 8/1964 blz. 721-730
"Polycyclic hydrocarbons as carcinogens for man."
Falk, Kothin & Hehler.
- (6) Fay J.A. "Physical processes in the spread of oil on a
water surface"
Joint. Conf. on prevention and Control of Oil Spills 1971.
Washington D.C. p. 463-467.
- (7) Principes fondamentaux du nettoyage des déversements
d'hydrocarbures." W. Duval & G. Stevenson
Service de la protection de l'environ-
nement
Environment Canada 1979

blz. 31
- (8) zelfde bron als ref. 7 blz. 39
- (9) Volgens "Olie in zee" informatiedossier van het Gemeen-
tekrediet van België aug.1975

blz. 31
- (10) Volgens F. Vester in "Handboek voor milieuproblemen"
blz. 163
- (11) Informatie van Labofina s.a.
- (12) Clark, R.B. Reports from Rapporteurs
"Water pollution by oil : Proceedings of a Seminar Held
at Aviemore, Invernesshire, Scotland, 4-8 may 1970
blz. 366-370 London, Institute of Petroleum, 1971

- (13) Volgens P. Schepens in "Olie in zee" informatiedossier van het Gemeentekrediet.
- (14) A. Hawkes in "Review of the nature and extent of Damage caused by oil pollution at sea" Transactions of the North American Wildlife Conference, 26 blz. 343-355 1961
- (15) Volgens de verslagen van de internationale oceanografen-bijeenkomst op Malta in 1971.
- (16) A.J. O'Sullivan. "The Amoco Cadiz oil spill, a preliminary account" blz. 28-34 Spill technology newsletter May-june 1978
- (17) Volgens gegevens van BP Belgium NV bedraagt dit 36 000m² voor een tanker van 32.000 dwt en 200 000 m² voor een 200.000 dwt-tanker.
- (18) W.O. Gray & F.S. Jackson, "Oil losses tackled on several fronts", in Exxon Marine" dec. 1975.
- (19) Captain C. Baptist, "tanker handbook for deck officers". Glasgow, 1975 bkz 68
- (20) G.A.B. King; "Tanker practice". Hilversum, 1965. blz. 126
- (21) S. Overaas & E. Solum; "The load-on-top system - Experience and possible design improvements." Rapport uitgebracht op de jaarvergadering van The society of Naval Architects and Marine Engineers. 14616 nov.1974
- (22) S. Hasegawa, S. Fukuda, Y. Seike & M. Nakashima, "Load-on-top system with dual slop tanks of improved design." Rapport 6/2 voorgesteld op het Symposium ter voorkoming van verontreiniging door schepen. Acapulco, Mexico, 22-31 maart 1976.
- (23) "Clean Seas Guide for Oil Tankers", Londen 1978 blz.9
- (24) Idem als ref. 20
- (25) idem als ref. 19 blz. 74
- (26) D.F. Boesch, C.H. Hershner & J.H. Milgram; "Oil spills and the marine environment", Cambridge, Mass., 1974 blz.65
- (27) H.D. van Cleave, H.P. Santiago & W.B. Chappel, "Techniques for controlling oil discharge from Product Oil Tankers." Rapport 6/5 voorgesteld op het symposium ter voorkoming van verontreiniging door schepen, Acapulco, Mexico, 22-31 maart 1976.

- (28) J.T. Kirk, "Crude oil washing gains acceptance." in Exxon Marine van mei 1977.
- (29) "The effect on ship design and operation of the 1978 IMCO TSPP Conference." in The Naval Architect, maart 1979
- (30) The Duokleen System, informatiebrochure uitgegeven d door Phs. Van Ommeren N.V.
- (31) "Flofoil, een nieuw proces voor scheiding van olie en water." Nautisch technisch tijdschrift De Zee juli 1977 blz. 176.
- (32) F.M. van Poelgeest, "sub standard tankers." Rotterdam 1978 blz. 52.
- (33) Porricelli J.D., Keith V.F. & Storch R.L. "Tankers and the ecology". Transactions of the society of Naval Architects and Marine Engineers. Vol. 79, 1971 blz. 168-221
- (34) Zelfde bron als 32 blz. 53
- (35) W.O. Gray, "Vessel Casualty Records : better information systems are needed to study the causes of accidents." Exxon Marine Vol. 20 nr. 4 blz 1-8
- (36) Zelfde bron als 32 blz. 23
- (37) Petroleum Dossier, Belgian Shell, Brussel 1979 nr.3 blz.4
- (38) J. Milgram in "Oil spills and the marine environment." Cambr. 1974 blz. 69-70
- (39) Zelfde bron als 35 blz. 3
- (40) Zelfde bron als 32 blz. 5
- (41) Zelfde bron als 32 blz. 14-15
- (42) Voordracht van kapt. Clarysse aan de Zeevaartschool te Antwepn op 13-3-1980
- (43) Capt. F.J. Wylie in "Collision Avoidance systems": annex of "The use of radar at sea" Naval Institute press, Annapolis 1978
- (44) T. Dilling, General Manager for the technical organisation bij A.P. Moller, Copenhagen tijdens het "International symposium on safe navigation" georganiseerd door OCIMF te Washington op 17 en 18 jan. 1978.
- (45) Deze indeling van wachtbezetting vormt een standing order bij de rederij Chevron Tankers.
- (46) A. Wepster in "Risico-analyse voor de maritieme industrie" in Nautisch Technisch Tijdschrift 9/1977



- (47) bedoeld wordt de zgd. Smit-bracket, uitgewerkt door Smit Internationale sleepvaartmaatschappij.
- (48) Nautilus 71e jaargang nr 7 blz. 142
IFSMA-News : Towing equipment proposed to be installed in all ULCC's and VLCC's.
- (49) Informatie bekomen uit een gesprek met een vertegenwoordiger van Kockums te Amsterdam op 14 nov. 1979.
- (50) "Reine Fabiola" tanker van 58 175 tdwt, bouwjaar 1965 van de rederij Petrofina, Wetstraat 33 te Brussel.
- (51) R.A. O'Neil, B. Hawkins "Remote sensing of oil spills." blz. 117-118 in Spill Technology Newsletter 4/1979.
- (52) G.P. de Loor "Het dag en nacht waarnemen van verontreiniging in het water" N.T.T. 2/1978 29-31
- (53) "Opsporen van olielozende schepen." NTT blz. 339 11/1975
- (54) "Olielozers gearresteerd" blz. 373 in NTT 12/1975
- (55) "Plans d'urgence pour lutter contre la pollution de la mer par les hydrocarbures"
Centre régional de la lutte contre la pollution
Ile-de-Manoel (Malta)
in La technique de l'eau et de l'assainissement n°. 390/391 van 1979.
- (56) De Duitse tanker Bohlen 7 644 brt zonk op 14.10.1976 tijdens een zware storm voor de kust van Bretagne in positie 48°11' N & 05°12' W Meer dan 9.000 ton olie waren aan boord gebleven en werden in het voorjaar van 1977 door het Belgisch boorschip Petrel uitgepompt.
- (57) Informatie bekomen uit een onderhoud met de Heer H.M. Menagie op de afdeling Rampenbestrijding, Rijkswaterstaat, directie Noordzee op 20.8.1980.
- (58) G. Comfort, B. Menon en W. Purves
"Air and Water spray Barriers for containing oil"
Spill Technology Newsletter march-april 1979 blz.93-101.
- (59) W. Koop
"Oliebestrijdingsmiddelen en methoden" Rijswijk 1980 blz. 10.

Secondly, the document highlights the need for regular audits. By conducting periodic reviews of the records, any discrepancies or errors can be identified and corrected promptly. This process not only ensures the accuracy of the data but also provides a level of transparency and accountability.

Furthermore, the document stresses the importance of keeping the records secure. This involves implementing robust security measures to protect the data from unauthorized access, loss, or theft. Regular backups and secure storage solutions are recommended to safeguard the information.

In conclusion, the document underscores that meticulous record-keeping is essential for the success of any financial operation. It provides a clear framework for how to manage and maintain these records effectively, ensuring that all necessary information is captured and preserved for future reference.

- (60) Smal Agt : Oliebestrijdingsvaartuig van Rijkswaterstaat geschikt voor het toepassen van dispergeermethode (opslagcapaciteit 140 m3 detergent en sproeibreedte 40 m) en voor het mechanisch verwijderen van olie. (opslagcapaciteit 440 m3 opgeveegde olie en veegbreedte 35 m.)
- (61) W. Koops
"Oliebestrijdingsmiddelen en methoden" Rijswijk 1980 blz. 31
- (62) G.J. Boevé.
"De Intergouvernementele Maritieme Consultatieve Organisatie" In Maritiem Journaal 1974 blz. 129
- (63) IMCO Londen.
"International Convention for the prevention of pollution of the sea by oil, 1954"
- (64) J. Vynckier.
"Juridisch Handboek voor de Scheepsleiding" blz. 42 Antwerpen 1979.
- (65) "Olieverlies op Zee : schadevergoeding"
Informatiebrochure van Shell.
- (66) IMCO Londen
"International conference on marine pollution, 1973 Final act of the Conference, with attachments, including the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973."



(100)
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

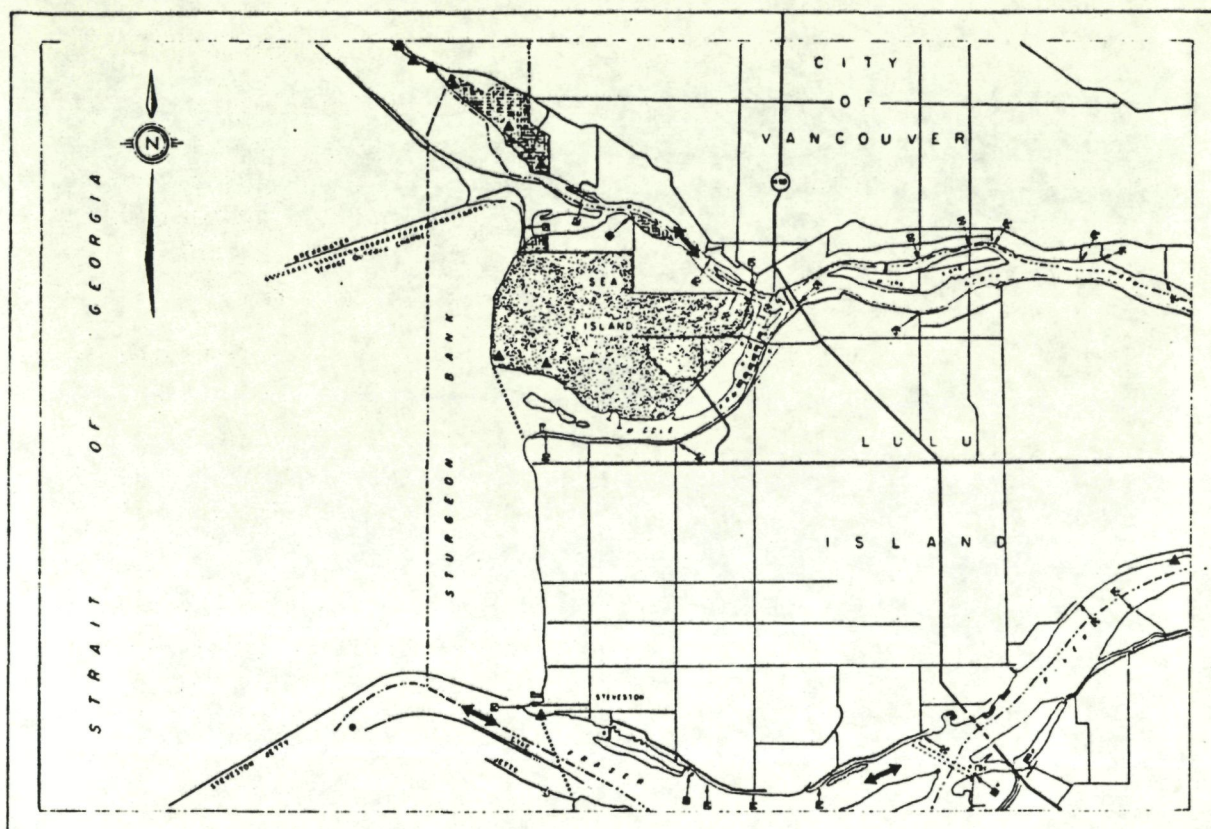


Environment Canada

OIL & CHEMICAL SPILL COUNTERMEASURES SERIES

Environmental Protection Service

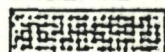
ACCÈS ET ÉTAT DU TERRAIN



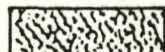
LIMITES D'EMPLOI

Les cartes visent seulement comme un moyen parmi d'autres à évaluer la vulnérabilité de différentes zones côtières à des accidents touchant l'environnement. Etant donné que les cartes présentent des informations qui peuvent être incomplètes ou indiquer seulement les points de concentration les plus élevés ou ayant le plus de valeur, il faut les employer en consultant l'avis des experts dans les divers domaines intéressés. Les renseignements concernant les contacts à prendre peuvent être obtenus en appelant le Service de la Protection de l'Environnement (Région Pacifique) au (604) 666-1370.

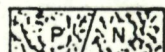
LEGENDE



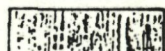
Réserve d'Indiens



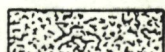
Parc (municipal, régional)



Parc national ou de province



Réserve de loisir



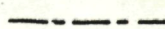
Terrain fédéral



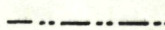
Site archéologique



Frontière internationale



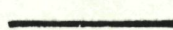
Frontière régionale de district



Limite municipale



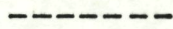
Limite portuaire



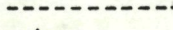
Autoroute principale



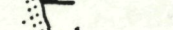
Route secondaire ou accès



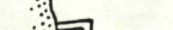
Route de ferry



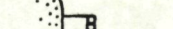
Ligne (téléphonique, télégraphique)



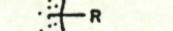
Quai de ferry



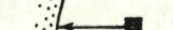
Jetée



Appontement



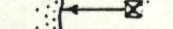
Marina



Rampe



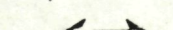
Accès d'un véhicule jusqu'à l'eau
lancement d'un bateau possibles
(P. Privé)



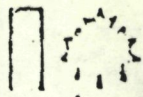
Accès d'un véhicule jusqu'à l'eau,
lancement d'un bateau impossibles
(P. Privé)



Base aéronavale



Chenal de navigation à fort trafic

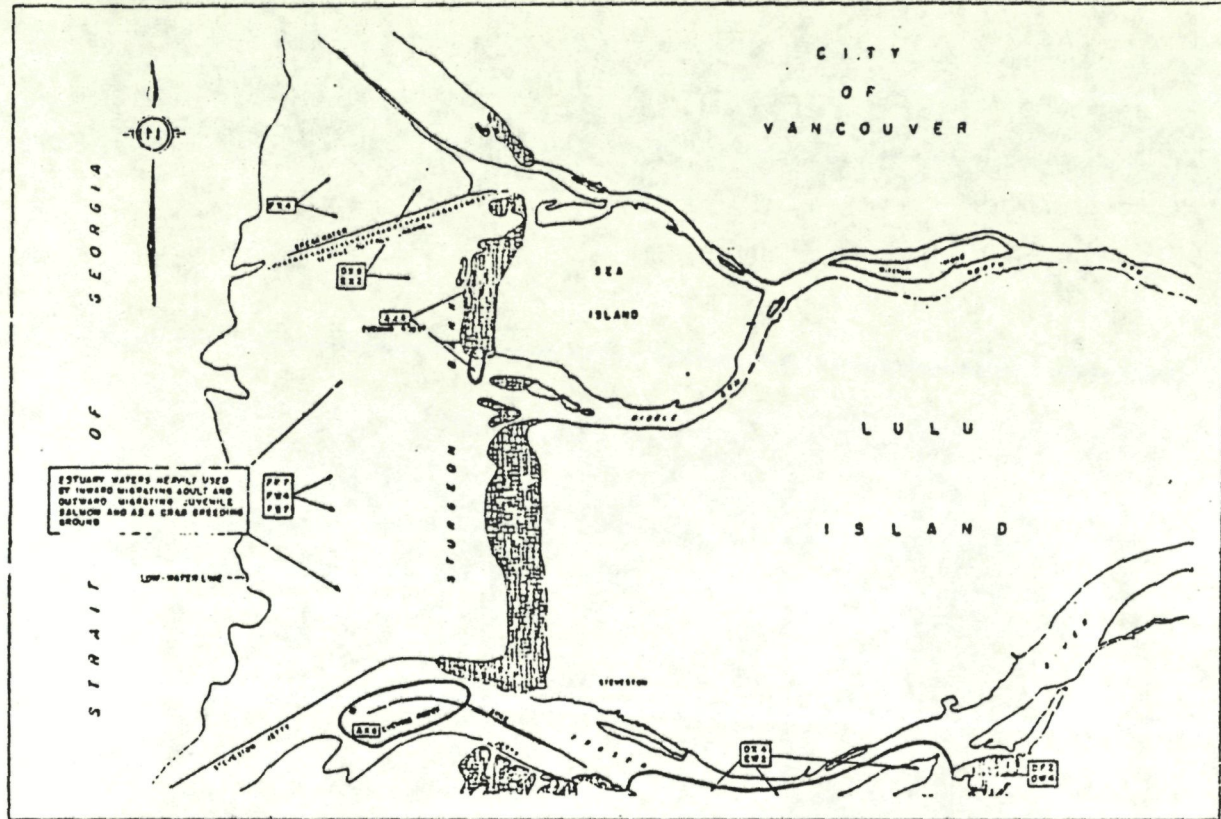


Environment Canada

Environmental Protection Service

OIL & CHEMICAL SPILL COUNTERMEASURES SERIES

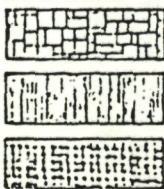
RESSOURCES BIOLOGIQUES



LIMITES D'EMPLOI

Les cartes visent seulement comme un moyen parmi d'autres à évaluer la vulnérabilité de différentes zones côtières à des accidents touchant l'environnement. Etant donné que les cartes présentent des informations qui peuvent être incomplètes ou indiquer seulement les points de concentration les plus élevés ou ayant le plus de valeur, il faut les employer en consultant l'avis des experts dans les divers domaines intéressés. Les renseignements concernant les contacts à prendre peuvent être obtenus en appelant le Service de la Protection de l'Environnement (Région Pacifique) au (604) 666-1370.

LEGENDE



Schorre
Marécage
Herbier

..... Palourdes
----- Huitres
||||| Crabs
-●-●-●- Frayère de hareng
----- Oiseaux
-▲-▲-▲- Sanctuaire d'oiseaux migrateurs

OISEAUX

PREMIERE LETTRE (Classement)

SECONDE LETTRE (Epoque)

TROISIEME LETTRE (Nombre)

A Font des plongeurs
B Vont sous l'eau
C Canards allant sous l'eau
D Canards barbotant à la surface
E Oies et cygnes
F Oiseaux de rivage

S Printemps
T Eté
F Automne
W Hiver
X Automne, hiver, printemps
Y Toute saison

COUPLES REPRODUCTEURS		INDIVIDUS
1°	1-100	1
2°	100-500	2
3°	500-1000	3
4°	1000-5000	4
5°	5000-10000	5
6°	10000-20000	6
7°	plus de 20000	7

Bijlage 1 Steekkaart met bepalende factoren voor de aanpak van een milieuramp.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

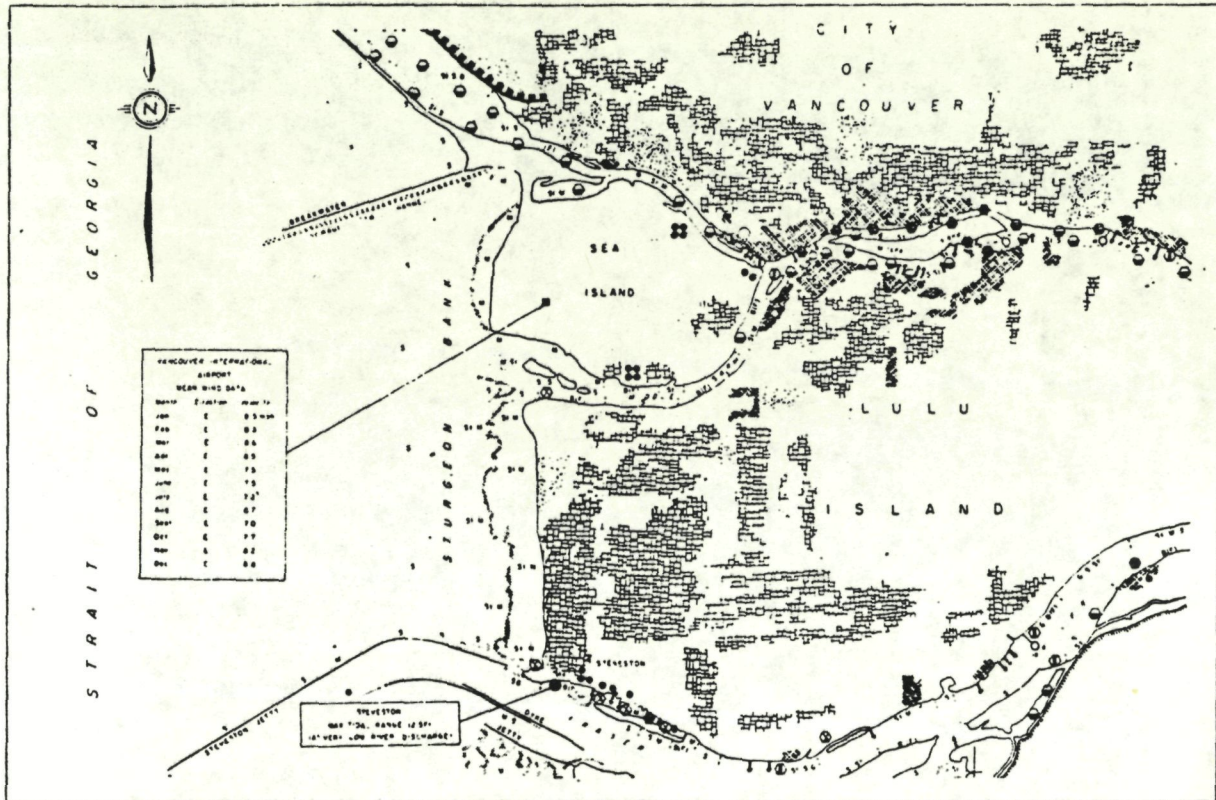


Environment Canada

OIL & CHEMICAL SPILL COUNTERMEASURES SERIES

Environmental Protection Service

RÉFÉRENCES PHYSIQUES
UTILISATION DU SOL ET DES RESSOURCES EN EAU



LIMITES D'EMPLOI

Les cartes visent seulement comme un moyen parmi d'autres à évaluer la vulnérabilité de différentes zones côtières à des accidents touchant l'environnement. Etant donné que les cartes présentent des informations qui peuvent être incomplètes ou indiquer seulement les points de concentration les plus élevés ou ayant le plus de valeur, il faut les employer en consultant l'avis des experts dans les divers domaines intéressés. Les renseignements concernant les contacts à prendre peuvent être obtenus en appelant le Service de la Protection de l'Environnement (Région Pacifique) au (604) 666-1370.

LEGENDE



Zone résidentielle



Zone industrielle



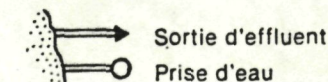
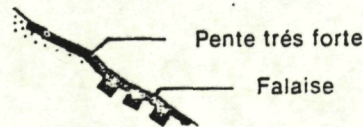
Zone de loisir

TYPES DE PLAGES

- | | |
|-----------|--------------------|
| St Silt | R Rochers |
| M Vase | R Bedrock |
| S Sable | (F) Dépôt |
| G Gravier | N Absence de plage |

--- Limite entre plages de types différentes

~~~~~ Digue



⊙ Usine chimique

● Stockage de combustible

● Stockage de produits chimiques

- ⬢ - Stockage des bois
- ⬢ - Amarrages, chargement des barges
- ⬢ - Les deux ci-dessus
- ⊗ - Amarrages nombreux de bateaux
- ⬢ - Plage dont les activités sont organisées
- ⬢ - Plage dont les activités ne sont pas organisées
- ⬢ - Station de mesure du vent
- ⬢ - Station de mesure de la marée
- 2.5 - Courant à marée montante
- 2.5 - Courant à marée descendante (nœuds)

Bijlage 1 Steekaart met bepaalde factoren voor de aanpak van een milieuramp.







Tank niveau, temperatuur, pompdruk en beladings computer. mt MAASLOT/MAASSLUIS.

Tank niveau meting.

Het niveau in een tank kan gemeten worden door middel van een vlotter, een echo of een weerstand, ook is het mogelijk d.m.v. een drukverschil meting het niveau in een tank te meten.

Deze drukverschilmeting wordt omgezet in een d.p. cell met een uitgang van 3 tot 28 m Amp.

De eerste drie mogelijkheden zijn toe te passen voor de lading tanken en de drukverschil meting voor ballast en brandstof tanken.

Op een meter afstand van de top en bodem van de tank schakelt automatisch de niveau meting over op een nauwkeuriger meting.

Lading temperatuurmeting.

Op ongeveer 1500 mm van de ladingtankbodem wordt een temp. voeler geplaatst welke afleesbaar is in de lading controle kamer op de crt.

De uitgang is van 3 tot 28m Amp.

Lading tank niveau alarm.

De niveau meetinrichting is uitgevoerd met een contact voor een voor alarm van het tank niveau, als dit schakeld gaat er een alarm in de controle kamer en op het hoofddek.

Er is een tweede alarm welke onafhankelijk is van de niveau meetinrichting.

Deze sluit automatisch de vulafsluiter van de betreffende tank, op het lading schema kan men zien welke tankafsluiter is gesloten d.m.v. een LED in de betr. afsluiter.

Pomp druk en druk brandstof vulleiding.

De uitlaatdruk per pomp wordt gemeten door een drukopnemer met een uitgang van 3 tot 28 m Amp.

Deze druk wordt afleesbaar op de ctr in de lading controle kamer.

Bediening lading, brandstof en ballast afsluiter.

De lading, brandstof en ballast afsluiters worden bediend d.m.v. een toetsenbord. Als de code van de betreffende afsluiter wordt ingevoerd, kan men door een drukknop de betreffende afsluiter openen of sluiten.

Op het lading schema wordt door een LED de stand van de afsluiter aangegeven.

Beladings computer. (stress calculator)

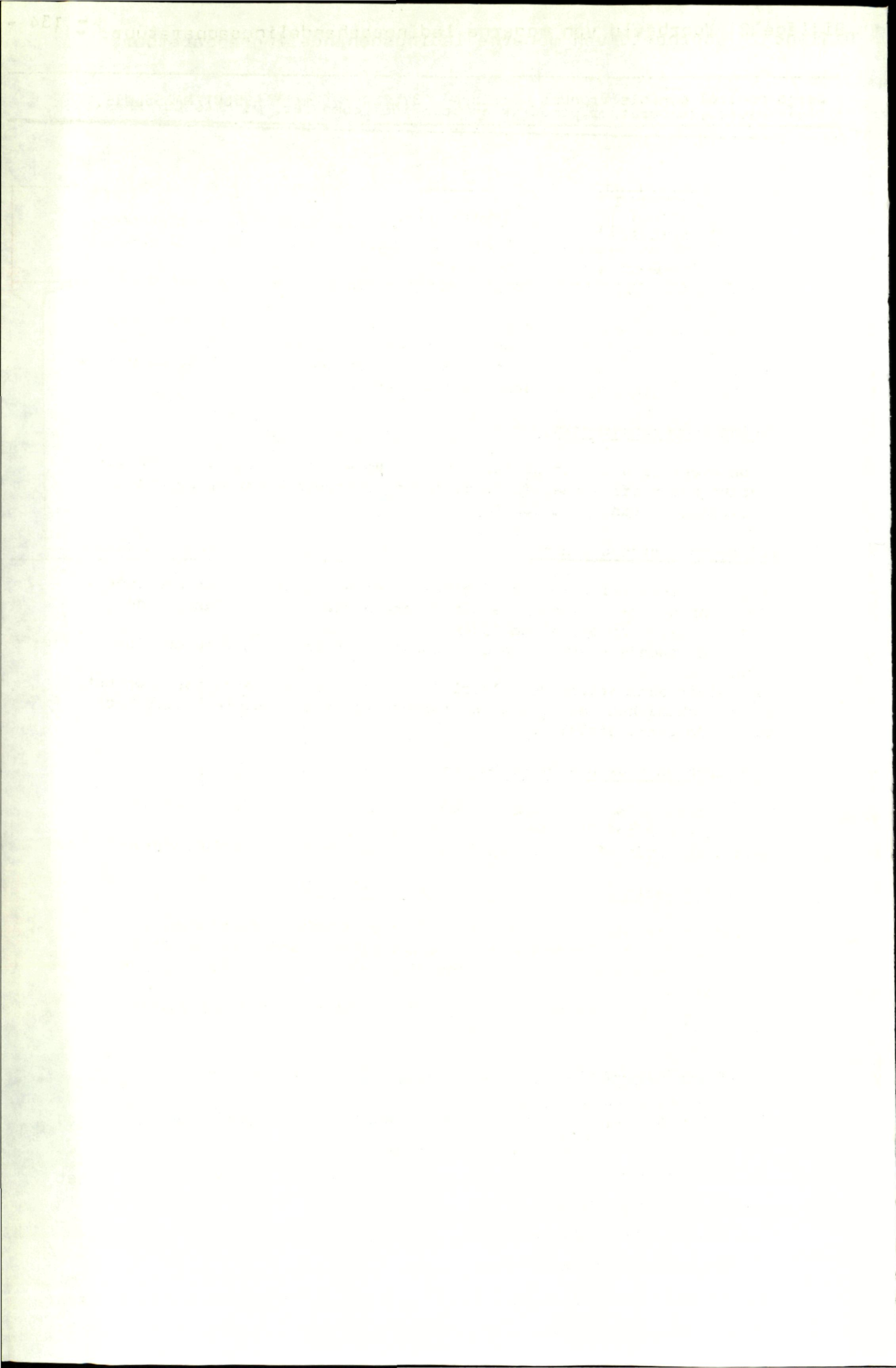
De beladings computer kan aangesloten worden op de niveau meetinrichting van de lading, ballast en brandstof tanken.

Hierdoor wordt tijdens het laden en lossen automatisch de spanning in het schip gecontroleerd.

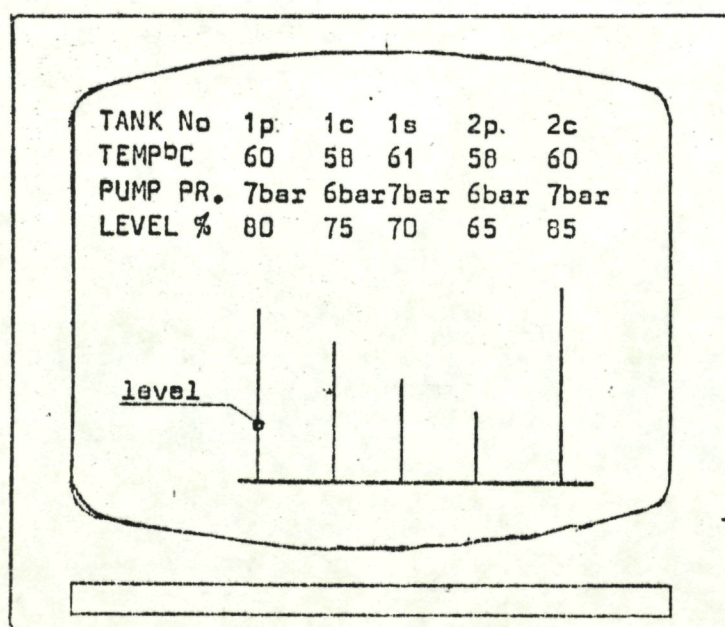
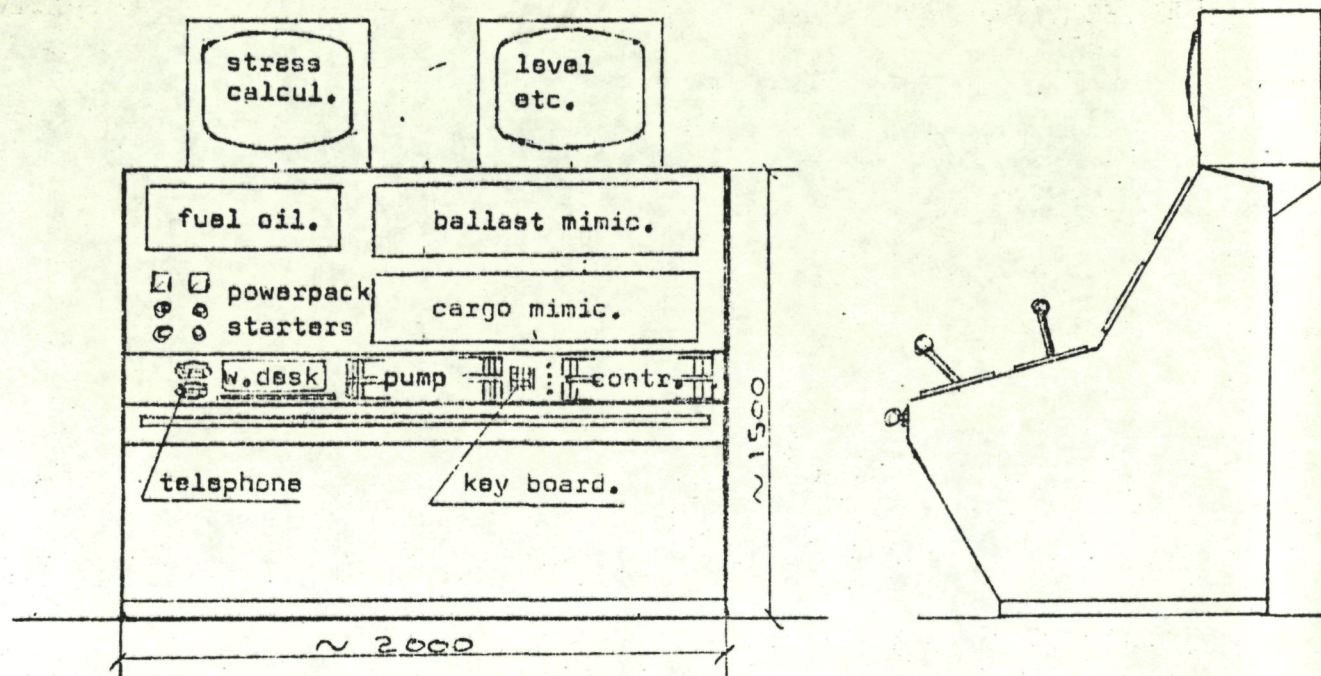
Ook kan men de ladinginstallatie automatisch stoppen als de beladings computer dit aangeeft.

Het is mogelijk de afsluiter van de betreffende lading tanken te sluiten, of de pompen te stoppen.



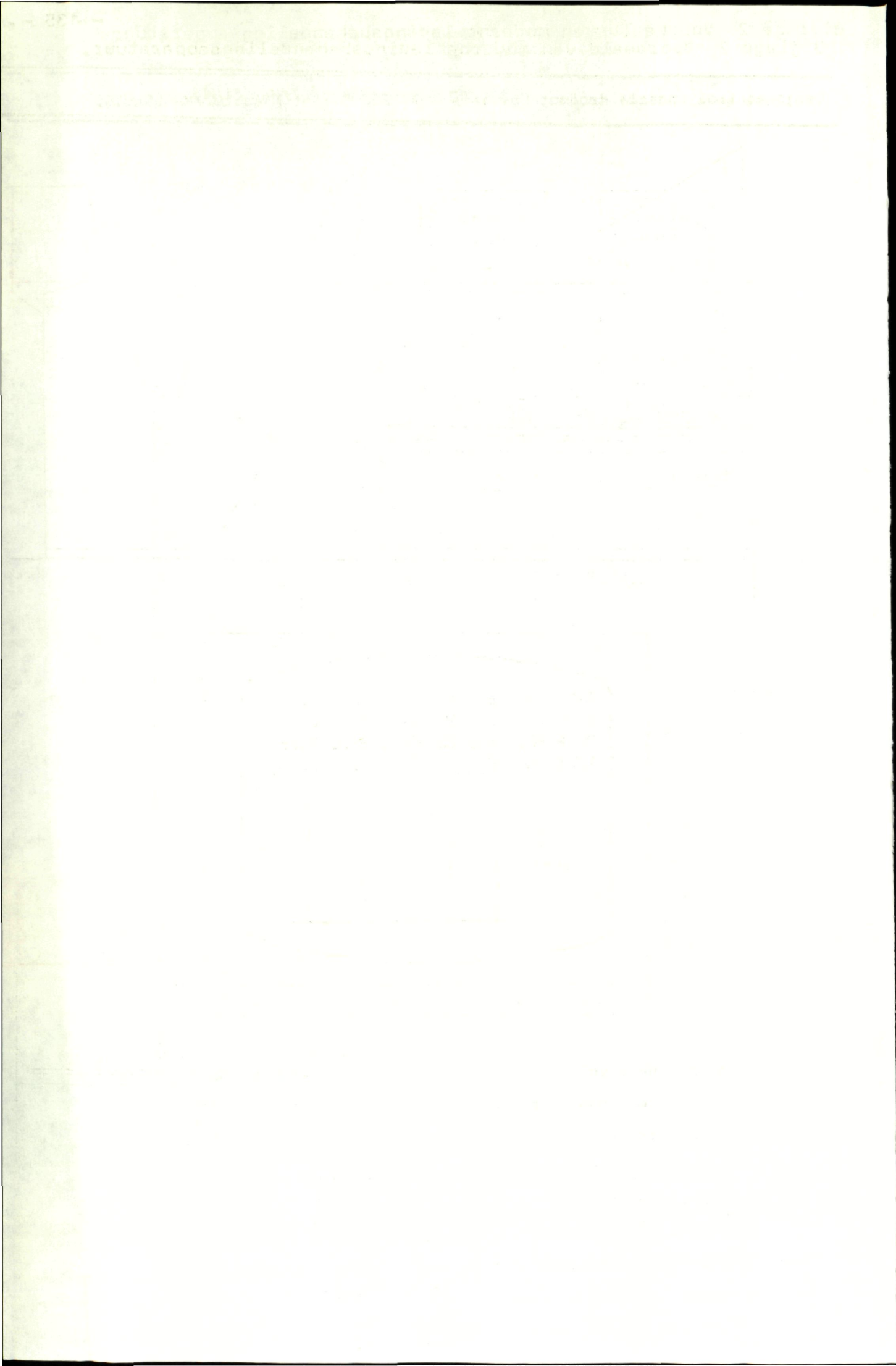


Cargo control console Product Carriers 37.250 DWT mt MAASSLOT/MAASSLUIS.



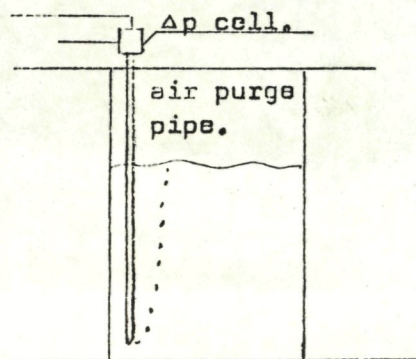
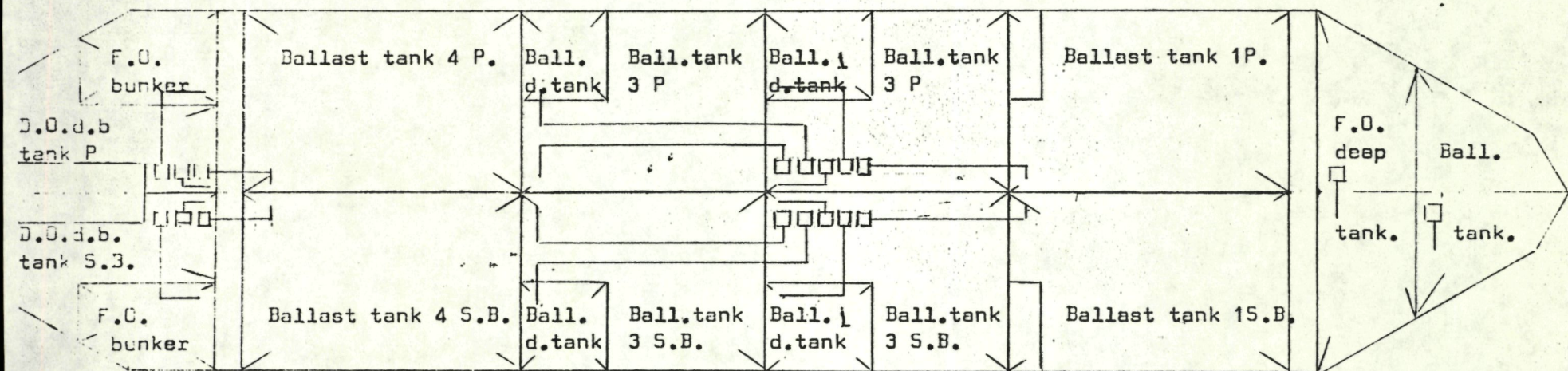
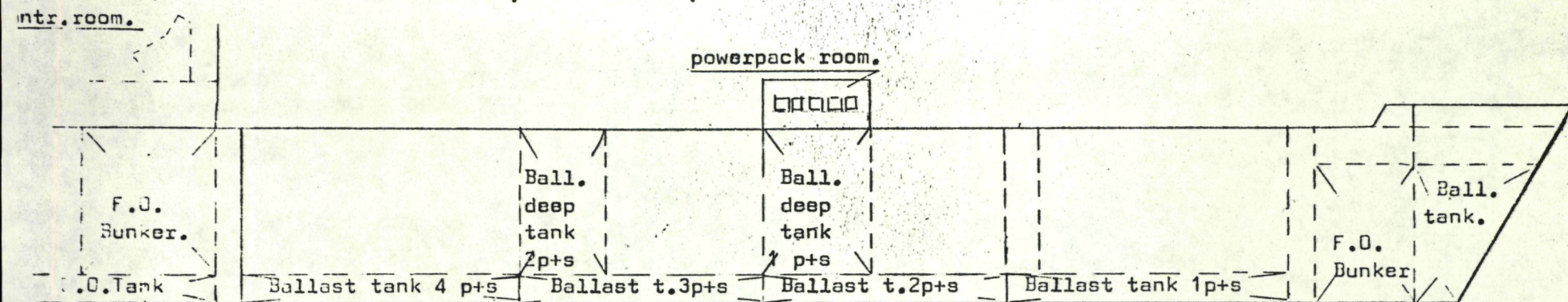
|                                |          |    |
|--------------------------------|----------|----|
| Cargo tank level               | Nr off.: | 22 |
| Cargo tank temperature         | "        | 22 |
| Cargo tank high level          | "        | 22 |
| Cargo pump pressure            | "        | 22 |
| Ballast tank level             | "        | 13 |
| Ballast pump pressure          | "        | 2  |
| Fuel oil bunker level          | "        | 3  |
| Diesel oil bunker level        | "        | 2  |
| Fuel oil filling line pressure | "        | 1  |





Ballast en brandstof tanken

37.250 DWT mt MAASSLOT/MAASSLUIS.



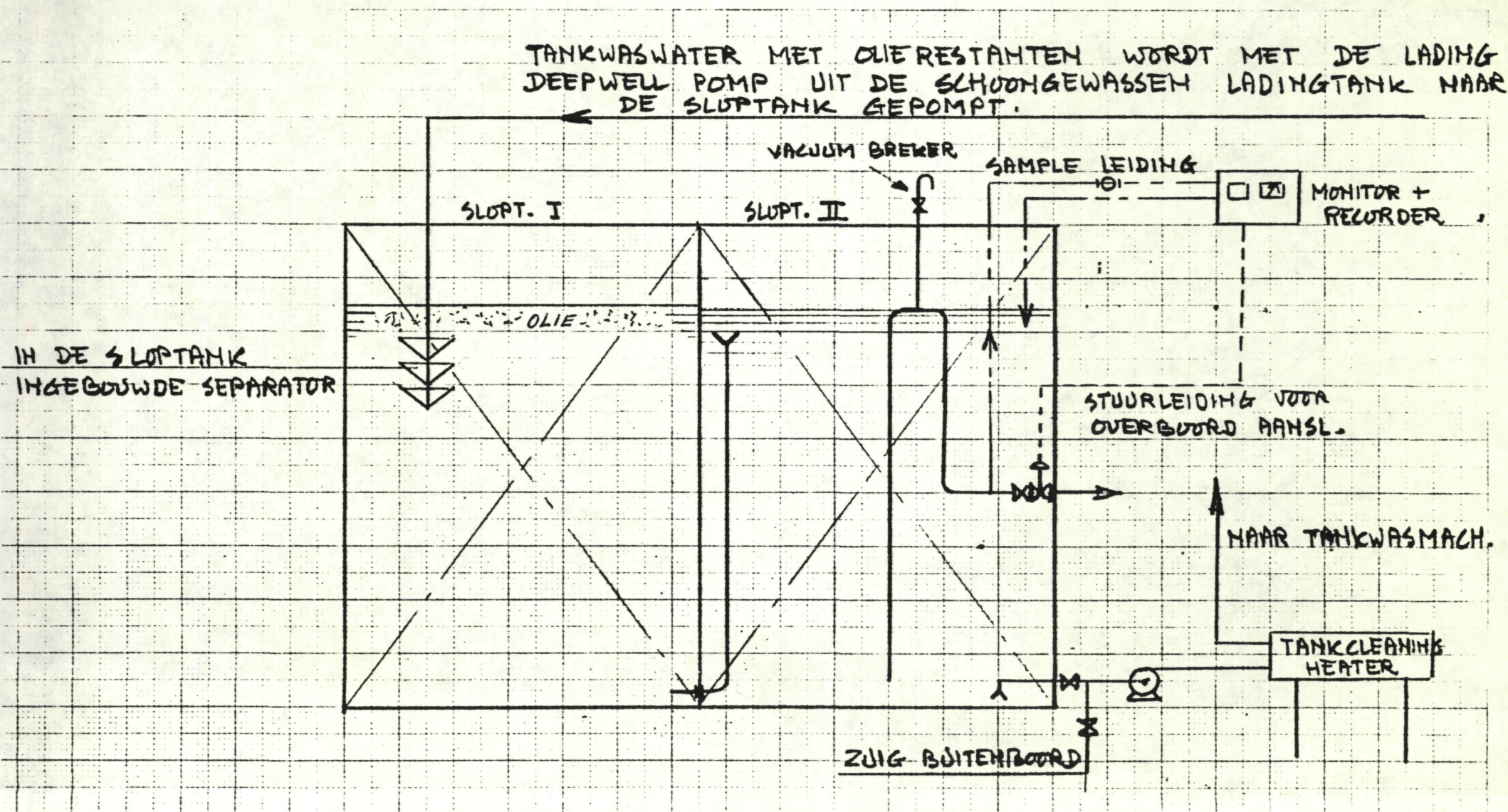
TANK PEIL INRICHTING D.M.V. EEN Δ P CELL. PER TANK.







Bijlage 2 a Sloptank design mt Maasslot/Maassluis







FORM OF OIL RECORD BOOK

OIL RECORD BOOK

I – FOR OIL TANKERS<sup>1</sup>

Name of ship .....

Total cargo carrying capacity of ship in cubic metres .....

Voyage from .....(date)..... to.....(date).....

(a) Loading of oil cargo

|                                                                                                                     |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 1. Date and place of loading                                                                                        |  |  |  |
| 2. Types of oil loaded                                                                                              |  |  |  |
| 3. Identity of tank(s) loaded                                                                                       |  |  |  |
| 4. Closing of applicable cargo tank valves and applicable line cut-off valves on completion of loading <sup>2</sup> |  |  |  |

The undersigned certifies that in addition to the above, all sea valves, over-board discharge valves, cargo tank and pipeline connections and inter-connections, were secured on completion of loading oil cargo.

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

<sup>1</sup> This Part should be completed for oil tankers including combination carriers and asphalt carriers, and those entries which are applicable shall be completed for ships other than oil tankers which are constructed and utilized to carry oil in bulk of an aggregate capacity of 200 cubic metres or above. This Part need not be reproduced on an Oil Record Book issued to any ship other than those referred to above.

<sup>2</sup> Applicable valves and similar devices are those referred to in Regulations 20(2)(a)(iii), 23 and 24 of Annex I of the Convention.





(b) Internal transfer of oil cargo during voyage

|                                       |      |      |  |  |  |
|---------------------------------------|------|------|--|--|--|
| 5. Date of internal transfer          |      |      |  |  |  |
| 6. Identity of tank(s)                | (i)  | From |  |  |  |
|                                       | (ii) | To   |  |  |  |
| 7. Was(were) tank(s) in 6(i) emptied? |      |      |  |  |  |

The undersigned certifies that in addition to the above, all sea valves, over-board discharge valves, cargo tank and pipeline connections and inter-connections, were secured on completion of internal transfer of oil cargo.

Date of entry ..... Officer in charge.....  
 Master.....

(c) Unloading of oil cargo

|                                                                                                                        |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 8. Date and place of unloading                                                                                         |  |  |  |
| 9. Identity of tank(s) unloaded                                                                                        |  |  |  |
| 10. Was(were) tank(s) emptied?                                                                                         |  |  |  |
| 11. Opening of applicable cargo tank valves and applicable line cut-off valves prior to cargo unloading <sup>2</sup>   |  |  |  |
| 12. Closing of applicable cargo tank valves and applicable line cut-off valves on completion of unloading <sup>2</sup> |  |  |  |

The undersigned certifies that in addition to the above, all sea valves, over-board discharge valves, cargo tank and pipeline connections and inter-connections, were secured on completion of unloading of oil cargo.

Date of entry ..... Officer in charge.....  
 Master.....

<sup>2</sup> Applicable valves and similar devices are those referred to in Regulations 20(2)(a)(iii), 23 and 24 of Annex I of the Convention.





(d) Ballasting of cargo tanks

|                                                                                                                                                              |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 13. Identity of tank(s) ballasted                                                                                                                            |  |  |  |
| 14. Date and position of ship at start of ballasting                                                                                                         |  |  |  |
| 15. If valves connecting cargo lines and segregated ballast lines were used give time, date and position of ship when valves were (a) opened, and (b) closed |  |  |  |

The undersigned certifies that in addition to the above all sea valves, over-board discharge valves, cargo tank and pipeline connections and inter-connections, were secured on the completion of ballasting.

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

(e) Cleaning of cargo tanks

|                                      |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|
| 16. Identity of tank(s) cleaned      |  |  |  |
| 17. Date and duration of cleaning    |  |  |  |
| 18. Methods of cleaning <sup>3</sup> |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

<sup>3</sup> Hand hosing, machine washing and/or chemical cleaning. Where chemically cleaned, the chemical concerned and the amount used should be stated.





## (f) Discharge of dirty ballast

|                                                                                                             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 19. Identity of tank(s)                                                                                     |  |  |  |
| 20. Date and position of ship at start of discharge to sea                                                  |  |  |  |
| 21. Date and position of ship at finish of discharge to sea                                                 |  |  |  |
| 22. Ship's speed(s) during discharge                                                                        |  |  |  |
| 23. Quantity discharged to sea                                                                              |  |  |  |
| 24. Quantity of polluted water transferred to slop tank(s) (identify slop tank(s))                          |  |  |  |
| 25. Date and port of discharge into shore reception facilities (if applicable)                              |  |  |  |
| 26. Was any part of the discharge conducted during darkness, if so, for how long?                           |  |  |  |
| 27. Was a regular check kept on the effluent and the surface of the water in the locality of the discharge? |  |  |  |
| 28. Was any oil observed on the surface of the water in the locality of the discharge?                      |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....



My dear Sir,  
I have the honor to acknowledge the receipt of your letter of the 10th inst. in relation to the matter of the  
and in reply to inform you that the same has been forwarded to the proper authorities for their consideration.  
I am, Sir, very respectfully,  
Your obedient servant,  
J. H. [Name]

I am, Sir, very respectfully,  
Your obedient servant,  
J. H. [Name]

(g) Discharge of water from slop tanks

|                                                                                                             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 29. Identity of slop tank(s)                                                                                |  |  |  |
| 30. Time of settling from last entry of residues, or                                                        |  |  |  |
| 31. Time of settling from last discharge                                                                    |  |  |  |
| 32. Date, time and position of ship at start of discharge                                                   |  |  |  |
| 33. Sounding of total contents at start of discharge                                                        |  |  |  |
| 34. Sounding of oil/water interface at start of discharge                                                   |  |  |  |
| 35. Bulk quantity discharged and rate of discharge                                                          |  |  |  |
| 36. Final quantity discharged and rate of discharge                                                         |  |  |  |
| 37. Date, time and position of ship at end of discharge                                                     |  |  |  |
| 38. Ship's speed(s) during discharge                                                                        |  |  |  |
| 39. Sounding of oil/water interface at end of discharge                                                     |  |  |  |
| 40. Was any part of the discharge conducted during darkness, if so, for how long?                           |  |  |  |
| 41. Was a regular check kept on the effluent and the surface of the water in the locality of the discharge? |  |  |  |
| 42. Was any oil observed on the surface of the water in the locality of the discharge?                      |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....





(h) Disposal of residues

|                                                                                                                                                                                           |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 43. Identity of tank(s)                                                                                                                                                                   |  |  |  |
| 44. Quantity disposed from each tank                                                                                                                                                      |  |  |  |
| 45. Method of disposal of residue:<br>(a) Reception facilities<br>(b) Mixed with cargo<br>(c) Transferred to another (other) tank(s) (identify tank(s))<br>(d) Other method (state which) |  |  |  |
| 46. Date and port of disposal of residue                                                                                                                                                  |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....  
Master .....

(i) Discharge of clean ballast contained in cargo tanks

|                                                                                                             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 47. Date and position of ship at commencement of discharge of clean ballast                                 |  |  |  |
| 48. Identity of tank(s) discharged                                                                          |  |  |  |
| 49. Was(were) the tank(s) empty on completion?                                                              |  |  |  |
| 50. Position of vessel on completion if different from 47                                                   |  |  |  |
| 51. Was any part of the discharge conducted during darkness, if so, for how long?                           |  |  |  |
| 52. Was a regular check kept on the effluent and the surface of the water in the locality of the discharge? |  |  |  |
| 53. Was any oil observed on the surface of the water in the locality of the discharge?                      |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....  
Master .....





- (j) Discharge overboard of bilge water containing oil which has accumulated in machinery spaces whilst in port<sup>4</sup>

|                                                             |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 54. Port                                                    |  |  |  |
| 55. Duration of stay                                        |  |  |  |
| 56. Quantity disposed                                       |  |  |  |
| 57. Date and place of disposal                              |  |  |  |
| 58. Method of disposal (state whether a separator was used) |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

- (k) Accidental or other exceptional discharges of oil

|                                                                                    |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 59. Date and time of occurrence                                                    |  |  |  |
| 60. Place or position of ship at time of occurrence                                |  |  |  |
| 61. Approximate quantity and type of oil                                           |  |  |  |
| 62. Circumstances of discharge or escape, the reasons therefor and general remarks |  |  |  |

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

<sup>4</sup> Where the pump starts automatically and discharges through a separator at all times it will be sufficient to enter each day "Automatic discharge from bilges through a separator".



and the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the  
the other to a certain extent, but the

(1) Has the oil monitoring and control system been out of operation at any time when discharging overboard? If so, give time and date of failure and time and date of restoration and confirm that this was due to equipment failure and state reason if known .....

.....  
.....

Date of entry ..... Officer in charge .....

Master .....

(m) Additional operational procedures and general remarks .....

.....  
.....  
.....

For oil tankers of less than 150 tons gross tonnage operating in accordance with Regulation 15(4) of Annex I of the Convention, an appropriate oil record book should be developed by the Administration.

For asphalt carriers, a separate oil record book may be developed by the Administration utilizing sections (a), (b), (c), (e), (h), (j), (k) and (m) of this form of oil record book.







## REQUIREMENTS RELATING TO TANK ARRANGEMENTS AND TO THE LIMITATION OF TANK SIZE

### 1. Assumed extent of damage

In the following paragraphs three dimensions of the extent of damage of a parallelepiped due to both collision and stranding are assumed. In the case of stranding, two conditions are set forth to be applied individually to the stated portions of the ship. These values represent the maximum assumed damage in such accidents and are to be used to determine by trial at all conceivable locations the worst combination of compartments which would be breached by such an accident.

#### 1.1 Collision

|                                                                                                                          |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Longitudinal extent ( $l_c$ )                                                                                            | $\frac{1}{3}L\frac{2}{3}$ or 14.5 metres, whichever is less |
| Transverse extent ( $t_c$ ) inboard from the ship's side at right angles to the centreline at the level of the load line | $\frac{B}{5}$ or 11.5 metres, whichever is less             |
| Vertical extent ( $v_c$ )                                                                                                | from the base line upwards without limit                    |

#### 1.2 Stranding

|                                              |                                                                         |                            |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                              | For 0.3L from the forward perpendicular of the ship                     | Any other part of the ship |
| Longitudinal extent ( $l_s$ )                | $\frac{L}{10}$                                                          | 5 metres                   |
| Transverse extent ( $t_s$ )                  | $\frac{B}{6}$ or 10.0 metres, whichever is less                         | 5 metres                   |
| Vertical extent ( $v_s$ ) from the base line | $\frac{B}{15}$ or 6 metres, whichever is less, for any part of the ship |                            |

where: L, B in metres and perpendicular are as defined in Regulation 3 of the International Convention on Load Lines, 1966.

### accident

The hypothetical oil outflow in the case of collision ( $O_c$ ) and stranding ( $O_s$ ) shall be calculated by the following formulae with respect to compartments breached by each assumed location of damage as defined in Section 1.

#### 2.1 Collision

$$O_c = \Sigma W_i + \Sigma K_i C_i \quad (1)$$

#### 2.2 Stranding

$$O_s = \frac{1}{3} (\Sigma Z_i W_i + \Sigma Z_i C_i) \quad (2)$$

where:  $W_i$  = volume of a wing tank in cubic metres breached by the damage assumed in Section 1;  $W_i$  for a clean ballast tank may be taken equal to zero,

$C_i$  = volume of a centre tank in cubic metres breached by the damage assumed in Section 1;  $C_i$  for a clean ballast tank may be taken equal to zero,

$K_i = 1 - \frac{b_i}{t_c}$ , when  $b_i$  is equal to or greater than  $t_c$ ,  $K_i$  shall be taken equal to zero,

$Z_i = 1 - \frac{h_i}{v_s}$ , when  $h_i$  is equal to or greater than  $v_s$ ,  $Z_i$  shall be taken equal to zero,

$b_i$  = width of wing tank in metres under consideration,

$h_i$  = minimum depth of the double bottom in metres under consideration; where no double bottom is fitted,  $h_i$  shall be taken equal to zero,

wing tank = any tank adjacent to the side shell plating,

centre tank = any tank inboard a longitudinal bulkhead.

#### 2.3 Special requirements

2.3.1 If a void space or clean water ballast tank of a length less than  $l_c$  as defined in 1.1 is located between wing oil tanks,  $O_c$  in formula (1) may be calculated on the basis of volume  $W_i$  being the actual volume of one such tank (where they are of equal capacity) or the smaller of the two tanks (if they differ in capacity) adjacent to such space, multiplied by  $S_i$  as defined below and taking for all other wing tanks involved in such a collision the value of the actual full volume.

$$S_i = 1 - \frac{l_i}{l_c}$$

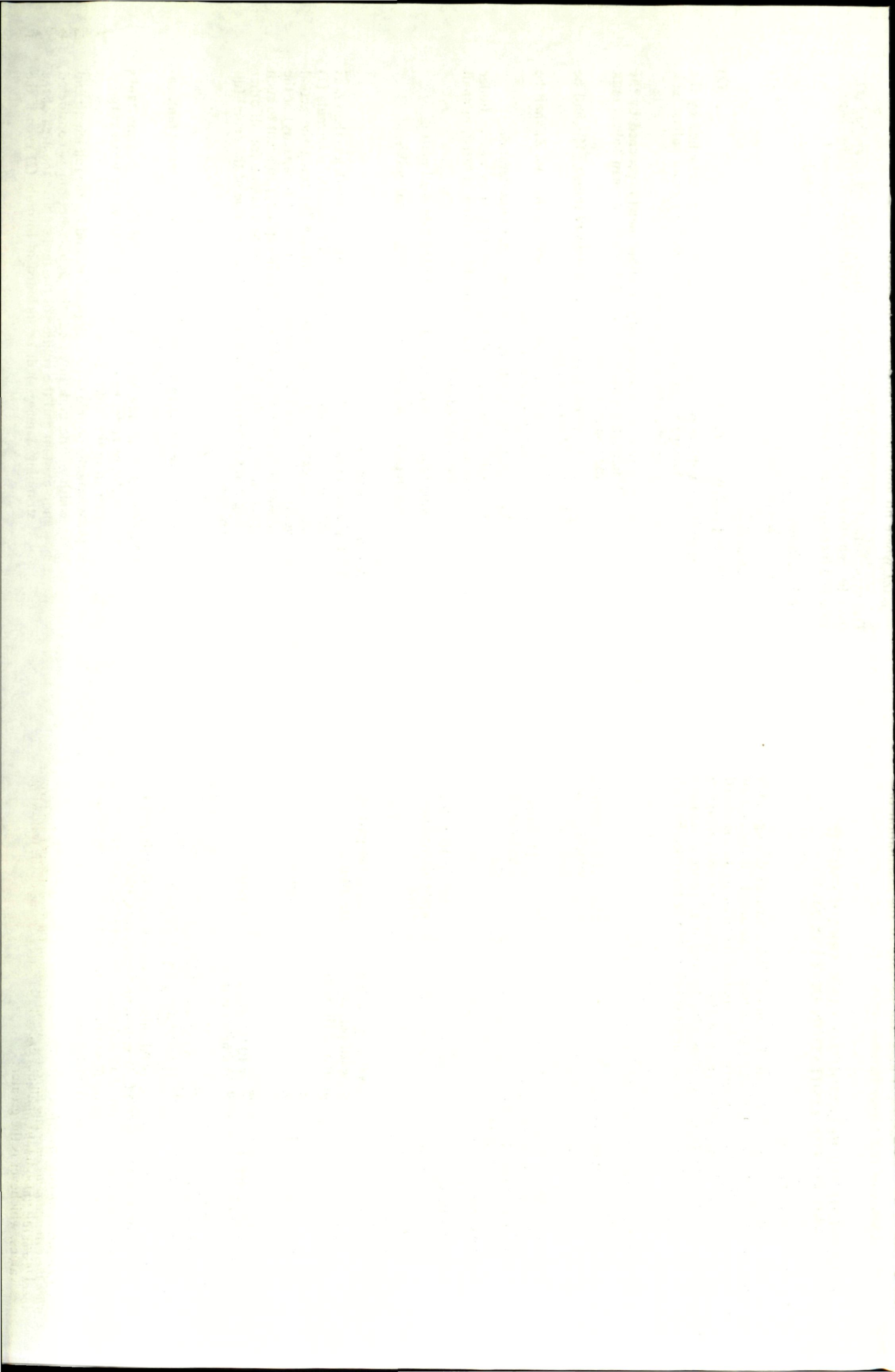
where:  $l_i$  = length in metres of void space or clean ballast tank under consideration.

2.3.2(a) Credit shall only be given in respect of double bottom tanks which are either empty or carrying clean water when cargo is carried in the tanks above.

(b) Where the double bottom does not extend for the full length and width of the tank involved, the double bottom is considered non-existent and the volume of the tanks above the area of the stranding damage shall be included in formula (2) even if the

\* When these Amendments enter into force, the Annex (Form of Oil Record Book) will become Annex A and this Annex will become Annex B







tank is not considered breached because of the installation of such a partial double bottom.

- (c) Suction wells may be neglected in the determination of the value  $h_i$  provided such wells are not excessive in area and extend below the tank for a minimum distance and in no case more than half the height of the double bottom. If the depth of such a well exceeds half the height of the double bottom,  $h_i$  shall be taken equal to the double bottom height minus the well height. Piping serving such wells if installed within the double bottom shall be fitted with valves or other closing arrangements located at the point of connection to the tank served to prevent oil outflow in the event of damage of the piping during stranding. Such piping shall be installed as high from the bottom shell as possible.

2.3.3 In the case where stranding damage simultaneously involves four centre tanks, the value of  $O_s$  may be calculated according to the formula

$$O_s = \frac{1}{4} (\sum Z_i W_i + \sum Z_i C_i) \quad (3)$$

2.3.4 An Administration may credit as reducing oil outflow in case of stranding, an installed cargo transfer system having an emergency high suction in each cargo oil tank, capable of transferring from a breached tank or tanks to segregated ballast tanks or to available cargo tankage if it can be assured that such tanks will have sufficient ullage. Credit for such a system would be governed by ability to transfer in two hours of operation, oil equal to one half of the largest of the breached tanks involved and by availability of equivalent receiving capacity in ballast or cargo tanks. The credit shall be confined to permitting calculation of  $O_s$  according to formula (3). The pipes for such suctions shall be installed at least at a height not less than the vertical extent of the stranding damage  $v_s$ .

The Administration shall supply the Organization with the information concerning the arrangements accepted by it, for circulation to other governments.

### 3. Limitations of size of cargo oil tanks

#### 3.1 Limitation of hypothetical oil outflow

The hypothetical oil outflow  $O_e$  or  $O_s$  calculated in accordance with the formulae in Section 2 shall not exceed 30,000 cubic metres or  $400\sqrt[3]{DW}$ , whichever is the greater but subject to a maximum of 40,000 cubic metres, where DW = deadweight of the ship in metric tons.

#### 3.2 Limitation of volume of single tank

- The volume of a wing tank shall not exceed seventy-five per cent of the limits of hypothetical oil outflow referred to in 3.1. The volume of a centre tank shall not exceed 50,000 cubic metres.

#### 3.3 Limitation of tank length

The length of each tank shall not exceed 10 metres or one of the following values, whichever is the greater:

(a) where no longitudinal bulkhead is provided:

0.1L

(b) where a longitudinal bulkhead is provided at the centreline only:

0.15L

(c) where two or more longitudinal bulkheads are provided:

(i) for wing tanks:

0.2L

(ii) for centre tanks:

(1) if  $\frac{b_i}{B}$  is equal to or greater than  $\frac{1}{3}$ :

0.2L

(2) if  $\frac{b_i}{B}$  is less than  $\frac{1}{3}$ :

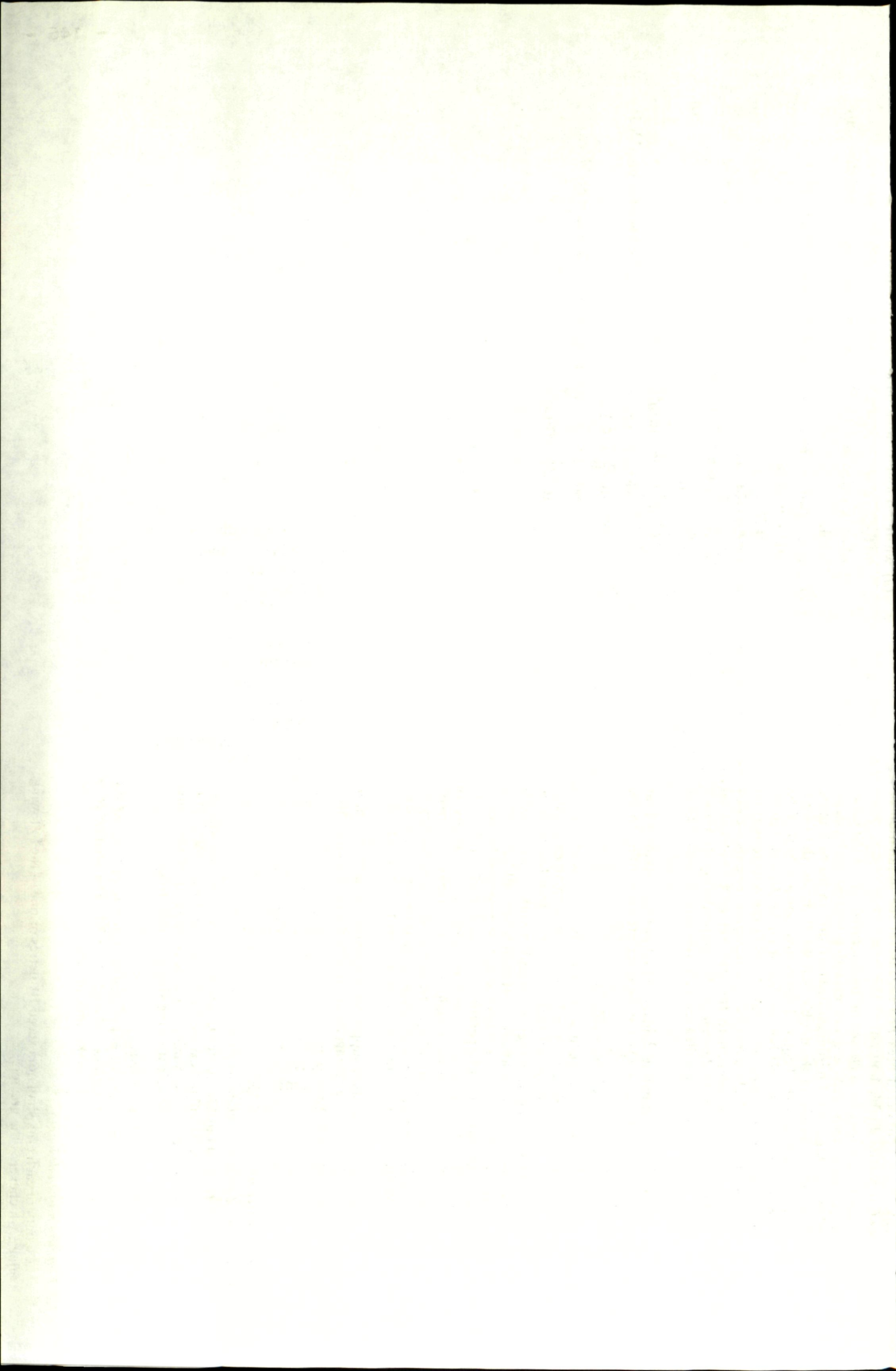
– where no centreline longitudinal bulkhead is provided:

$$(0.5\frac{b_i}{B} + 0.1)L$$

– where a centreline longitudinal bulkhead is provided:

$$(0.25\frac{b_i}{B} + 0.15)L$$





Bijlage 5

1973 MARINE POLLUTION CONVENTION — ANNEX 1

List of Oils\*

Asphalt Solutions  
Blending stocks  
Rofoers flux  
Straight run residue

Oils

Clarified  
Crude oil  
Mixtures containing crude oil  
Diesel oil  
No. 4 fuel oil  
No. 5 fuel oil  
No. 6 fuel oil  
Residual fuel oil  
Road oil  
Transformer oil  
Aromatic oil (ex. veg. oil)  
Lub. oils and blending stocks  
Mineral oil  
Motor oil  
Penetrating oil  
Spindle oil  
Turbine oil

Distillates

Straight run  
Flashed feedstocks

Gas Oil

Cracked

Gasoline Blending Stocks

Alkylates — fuel  
Reformats  
Polymer — fuel

Gasolines

Casinghead (natural,  
Automotive  
Aviation  
Straight run  
Fuel No. 1 (Kerosine)  
Fuel No. 1 — D  
Fuel No. 2  
Fuel No. 2 — D

Jet Fuels

JP1A (Avtur)  
JP3  
JP4 (Avtag)  
JP5 (Avcat)  
Turbo — fuel  
Kerosine  
Mineral spirit

Naphtha

Solvent  
Petroleum  
Heartcut distillate oil

\* The list of oils shall not necessarily be considered as comprehensive.





# INTERNATIONAL OIL POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE

Issued under the provisions of the Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, under the Authority of the Government of

.....  
(full designation of the country)

by .....  
(full designation of the competent person or organization authorized under the provisions of the Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973)

| Name of Ship | Distinctive Number or Letters | Port of Registry | Gross Tonnage |
|--------------|-------------------------------|------------------|---------------|
|              |                               |                  |               |

Type of ship:

Crude oil tanker\*

Product carrier\*

Crude oil/product carrier\*

Ship other than an oil tanker with cargo tanks coming under Regulation 2(2) of Annex I of the Protocol\*

Ship other than any of the above\*

Date of building or major conversion contract .....

Date on which keel was laid or ship was at a similar stage of construction or on which major conversion was commenced .....

Date of delivery or completion of major conversion .....

\*Delete as appropriate.

## PART A ALL SHIPS

The ship is equipped with:

for ships of 400 tons gross tonnage and above:

- (a) oily-water separating equipment\* (capable of producing effluent with an oil content not exceeding 100 parts per million)
- (b) an oil filtering system\* (capable of producing effluent with an oil content not exceeding 100 parts per million)

for ships of 10,000 tons gross tonnage and above:

- (c) an oil discharge monitoring and control system\* (additional to (a) or (b) above) or
- (d) oily-water separating equipment and an oil filtering system\* (capable of producing effluent with an oil content not exceeding 15 parts per million) in lieu of (a) or (b) above.

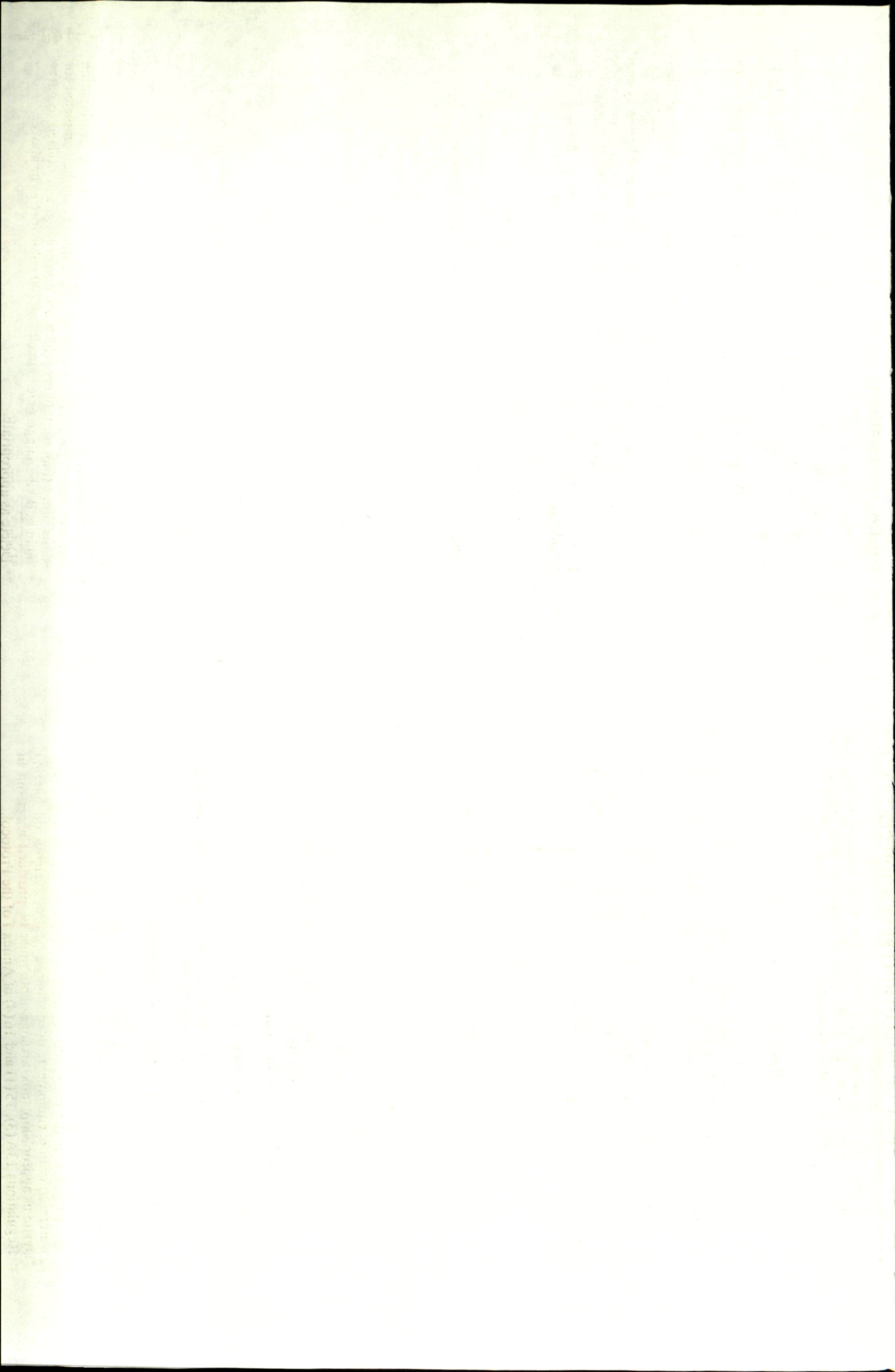
Particulars of requirements from which exemption is granted under Regulation 2(2) and 2(4)(a) of Annex I of the Protocol:

.....  
.....

Remarks:

\*Delete as appropriate.





*Endorsement for existing ships\**

This is to certify that this ship has now been so equipped as to comply with the requirements of the Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as relating to existing ships\*\*

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

**PART B OIL TANKERS\***

| Carrying Capacity<br>of Ship<br>(m <sup>3</sup> ) | Deadweight<br>of Ship<br>(metric tons) | Length of<br>Ship<br>(m) |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                                                   |                                        |                          |

It is certified that this ship is constructed and equipped, and must operate, in accordance with the following:

1. This ship is:
  - (a) required to be constructed according to and complies with\*\*
  - (b) not required to be constructed according to\*\*
  - (c) not required to be constructed according to, but complies with\*\* the requirements of Regulation 24 of Annex I of the Protocol.
2. This ship is:
  - (a) required to be constructed according to and complies with\*\*
  - (b) not required to be constructed according to\*\* the requirements of Regulation 13E of Annex I of the Protocol.

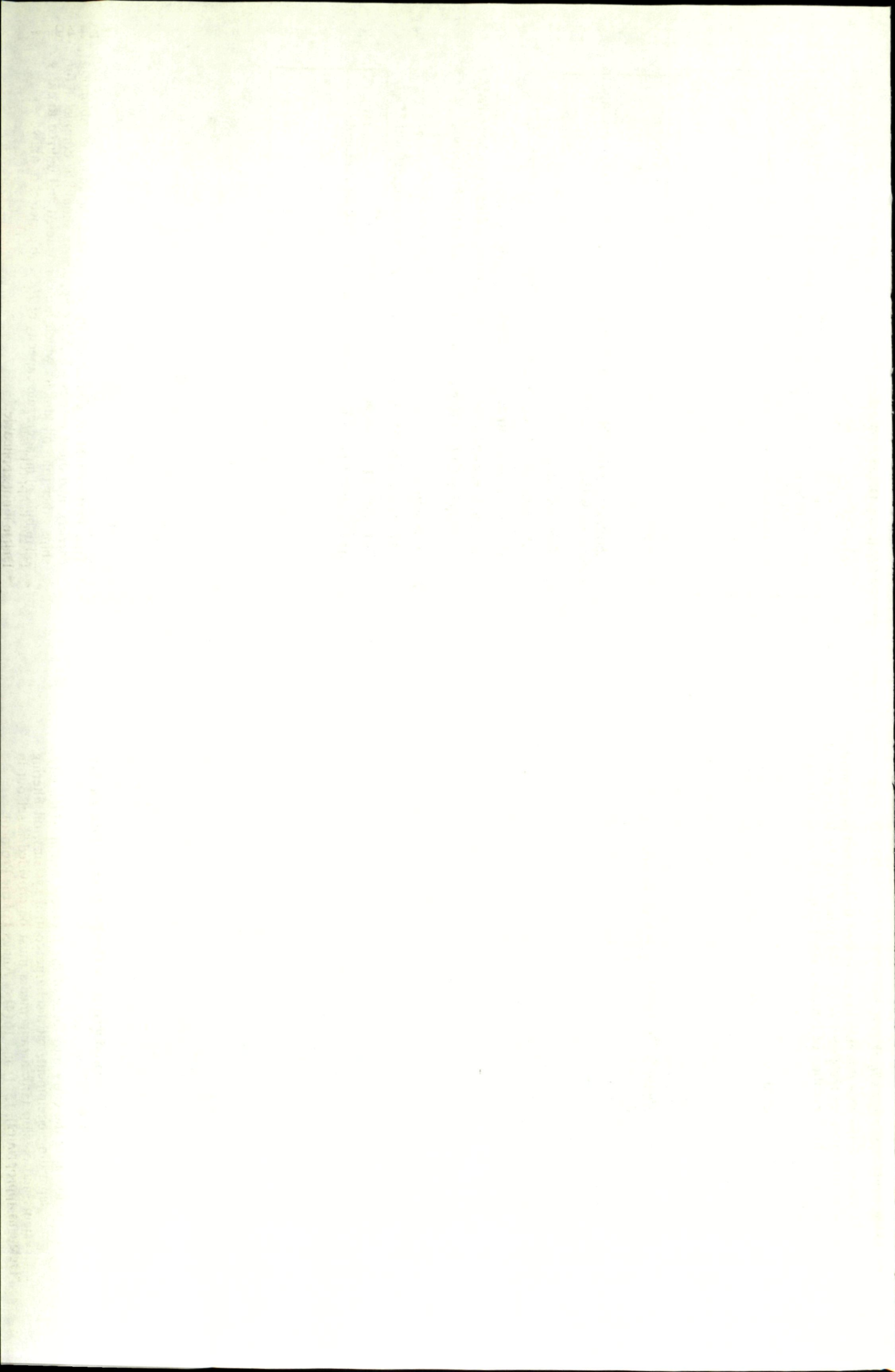
\* This entry need not be reproduced on a Certificate other than the first Certificate issued to any ship.

\*\* The period after the entry into force of the Protocol within which oily-water separating equipment, oil discharge control systems, oil filtering systems and/or slop tank arrangements must be provided is set out in Regulations 13A(3), 15(1) and 16(4) of Annex I of the Protocol.

\* This Part should be completed for oil tankers including combination carriers, and those entries which are applicable should be completed for ships other than oil tankers which are constructed and utilized to carry oil in bulk of an aggregate capacity of 200 cubic metres or above.

\*\* Delete as appropriate.





3. This ship is:

- (a) required to be provided with segregated ballast tanks according to, and complies with\*
- (b) not required to be provided with segregated ballast tanks according to\*
- (c) not required to be provided with segregated ballast tanks according to, but complies with\*
- (d) in accordance with Regulation 13C or 13D of Annex I of the Protocol, and as specified in Part C of this Certificate, exempted from\*

the requirements of Regulation 13 of Annex I of the Protocol

- (e) fitted with a cargo tank cleaning system using crude oil washing in accordance with the provisions in Regulation 13B of Annex I of the Protocol, in lieu of being provided with segregated ballast tanks\*
- (f) provided with dedicated clean ballast tanks in accordance with the provisions of Regulation 13A of Annex I of the Protocol, in lieu of being either provided with segregated ballast tanks or fitted with a cargo tank cleaning system using crude oil washing\*

4. This ship is:

- (a) required to be fitted with a cargo tank cleaning system using crude oil washing according to, and complies with\*
- (b) not required to be fitted with a cargo tank cleaning system using crude oil washing according to\*

the requirements of Regulation 13(6) of Annex I of the Protocol.

*Segregated ballast tanks\*\**

The segregated ballast tanks are distributed as follows:

| Tank | Volume (m <sup>3</sup> ) | Tank | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|------|--------------------------|------|--------------------------|
|      |                          |      |                          |

*Dedicated Clean Ballast Tanks\*\**

This ship is operating with dedicated clean ballast tanks until .....  
in accordance with the requirements of Regulation 13A of ..... (date)  
Annex I of the Protocol.

The dedicated clean ballast tanks are designated as follows:

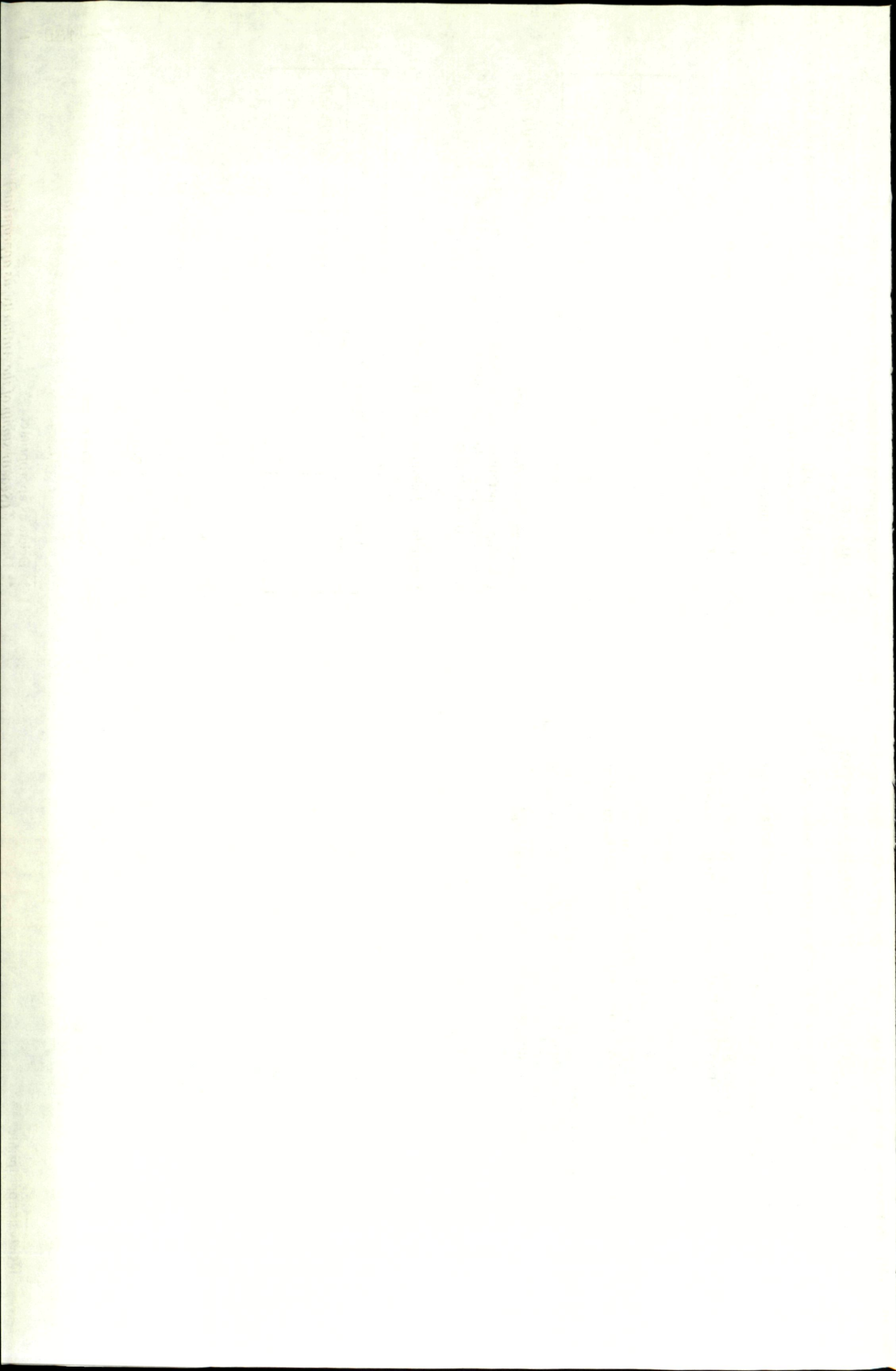
| Tank | Volume (m <sup>3</sup> ) | Tank | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|------|--------------------------|------|--------------------------|
|      |                          |      |                          |

\*Delete as appropriate.

\* Delete as appropriate.

\*\* Delete if not applicable.





THIS IS TO CERTIFY:

That the ship has been surveyed in accordance with Regulation 4 of Annex I of the Protocol of 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, concerning the prevention of pollution by oil; and

that the survey shows that the structure, equipment, systems, fittings, arrangement and material of the ship and the condition thereof are in all respects satisfactory and that the ship complies with the applicable requirements of Annex I of that Protocol.

This Certificate is valid until .....

subject to intermediate  
survey(s) at intervals of .....

Issued at .....  
(Place of issue of Certificate)

..... 19.....  
(Signature of duly authorized official)

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

Intermediate Survey

This is to certify that at an intermediate survey required by Regulation 4(1)(c) of Annex I of the Protocol 1978 Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, this ship and the condition thereof were found to comply with the relevant provisions of that Protocol.

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

Next intermediate survey due .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

Next intermediate survey due .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

Next intermediate survey due .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

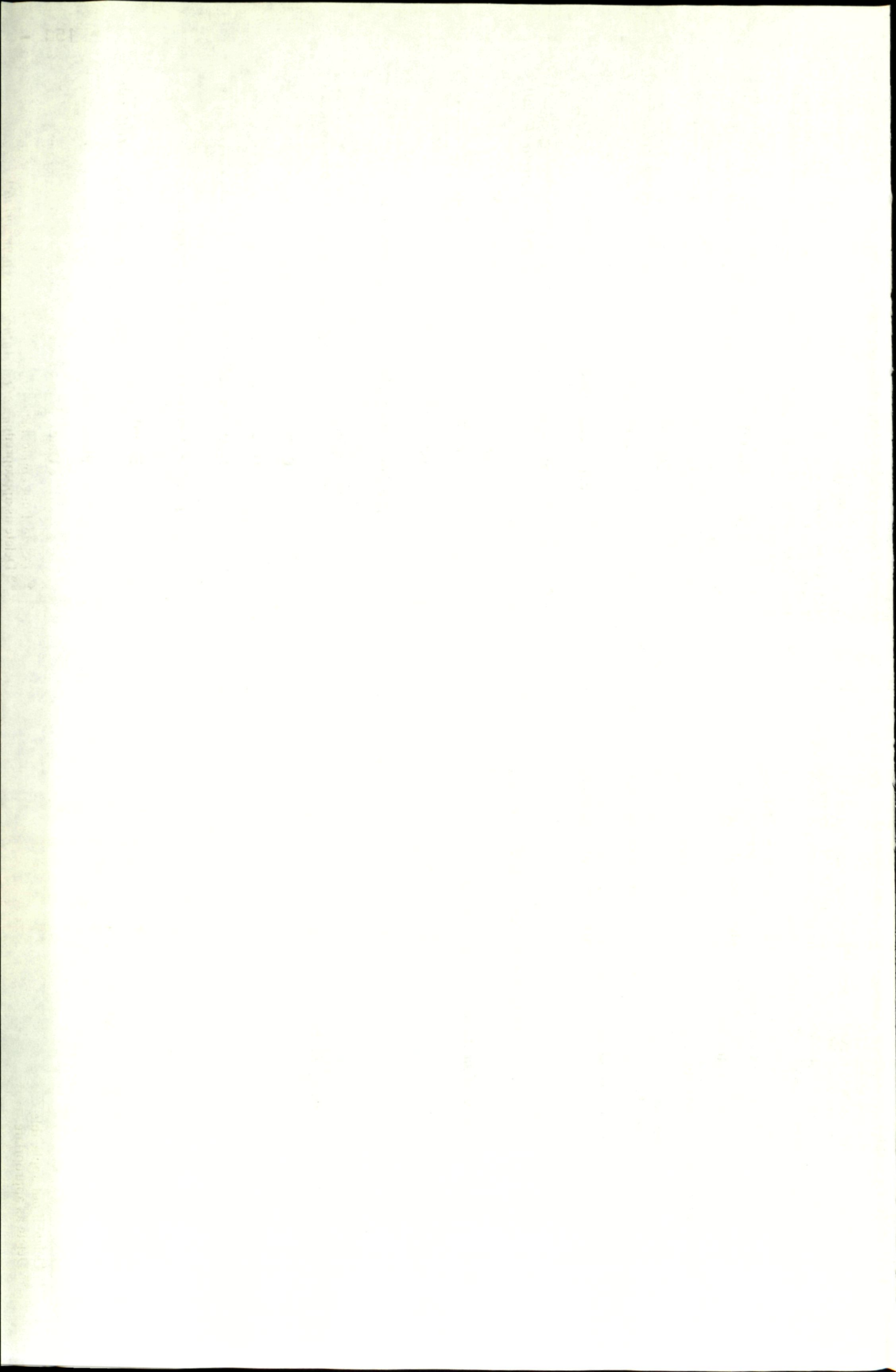
Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)





This is to certify that this ship has been supplied with:

- (a) a valid Dedicated Clean Ballast Tank Operation Manual in accordance with Regulation 13A of Annex I of the Protocol\*\*
- (b) a valid Operations and Equipment Manual for Crude Oil Washing in accordance with Regulation 13B of Annex I of the Protocol\*\*

Identification of the valid Manual .....

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

Identification of the valid Manual .....

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

## PART C EXEMPTIONS\*

This is to certify that this ship is:

- (a) solely engaged in trade between .....  
and ..... in accordance with  
Regulation 13C of Annex I of the Protocol\*\*; or
- (b) operating with special ballast arrangements in accordance with  
Regulation 13D of Annex I of the Protocol\*\*

and is therefore exempted from the requirements of Regulation 13 of  
Annex I of the Protocol.

Signed .....  
(Signature of duly authorized official)

Place .....

Date .....

(Seal or stamp of the Authority, as appropriate)

\* Delete if not applicable.  
\*\* Delete as appropriate.

\* Delete if not applicable.  
\*\* Delete as appropriate.





# BIJLAGE 7

## CHECKLIST VOOR TANKSCHEPEN

### A. Gegevens betreffende het schip

|                               |                                    |                                |        |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------|
| Naam van het schip            | Eigenaar                           |                                |        |
| Vlag                          | Onderscheidingsnummers of -letters | Bouwjaar                       |        |
| Haven van registratie         | Lengte                             | Bruto-inhoud in registertonnen |        |
| Klassebureau                  |                                    |                                |        |
| Klasse van het schip          | Machine-installatie                |                                |        |
| Voortstuwingsinstallatie      | Vermogen                           |                                |        |
| Agent                         |                                    |                                |        |
| Diepgang:                     | Voor                               | Midden                         | Achter |
| Lading (volgens ladingsplan): | Aard                               | Hoeveelheid                    |        |

### B. Veiligheidsinrichtingen

#### Bedrijfsklaar

|                                                   | ja                       | neen                     | Gebreken |
|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| 1. Bouw en technische uitrusting                  |                          |                          |          |
| Hoofd- en hulpwerktuigen voor de voortstuwing     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Hoofdstuurinrichting                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Hulpstuurinrichting                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Ankerinrichting                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Vast aangebrachte brandblusinstallatie            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| 2. Navigatie-apparatuur                           |                          |                          |          |
| Manoeuvreegegevens beschikbaar                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Eerste radarinstallatie                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Tweede radarinstallatie                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Gyrokompas                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Magnetisch standaardkompas                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Radiorichtingzoeker                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Echolood                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Andere elektronische middelen tot positiebepaling | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| 3. Radio-apparatuur                               |                          |                          |          |
| Radiotelegrafie-installatie                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |
| Radiotelefonie-installatie VHF                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          |

### C. Veiligheidscertificaten en andere documenten

#### Geldig certificaat document aan boord

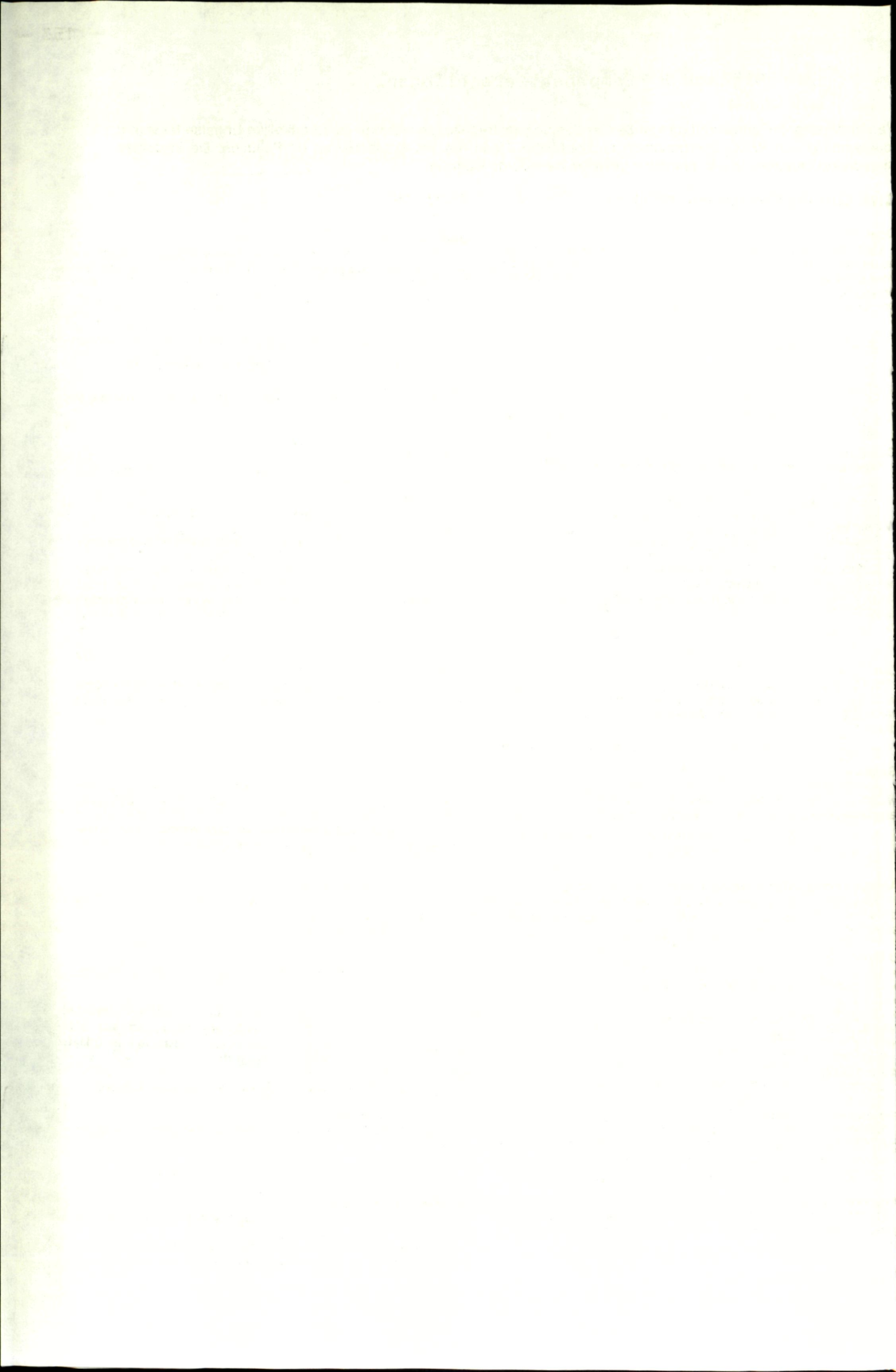
|                                                           | ja                       | neen                     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Veiligheidsconstructiecertificaat voor vrachtschepen      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uitrustingscertificaat voor vrachtschepen                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Radiotelegrafie-veiligheidscertificaat voor vrachtschepen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Radiotelefonie-veiligheidscertificaat voor vrachtschepen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uitwateringscertificaat                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Certificaat van het klassebureau                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Olie-aansprakelijkheidscertificaat                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Oliejournaal ingevuld                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### D. Bemanning aan boord

|                                           | ja                                                                     | neen                     | Bevoegdheidscertificaat (gedetailleerde beschrijving en nr.) afgegeven door (instantie) in (plaats/land) <sup>(1)</sup> |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kapitein                                  | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 1e stuurman                               | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 2e stuurman                               | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 3e stuurman                               | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| Hoofdwerktuigkundige                      | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 1e werktuigkundige                        | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 2e werktuigkundige                        | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| 3e werktuigkundige                        | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| Radio-officier                            | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| Totaal aantal der overige bemanningsleden | waarvan dekdiens:                                                      | machinekamerdiens:       |                                                                                                                         |
| Zeeloods aan boord genomen                | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |
| Datum                                     | Handtekening van de kapitein of bij verhindering diens plaatsvervanger |                          |                                                                                                                         |

(1) De Lid-Staten kunnen besluiten het deel van rubriek D betreffende bevoegdheidscertificaten niet in de checklist op te nemen.







## Bijlage 8 Compensatieregelingen.

Van onderstaande samenvatting van de vier compensatieregelingen werd de oorspronkelijke Engelse tekst met toestemming van IMCO overgenomen uit hoofdstuk II van het IMCO Manual on oil Pollution. De in dollars uitgedrukte bedragen zijn in sommige gevallen benaderde waarden.

### Civil Liability Convention (1969)

#### Doel

Uniforme internationale regeling uit hoofde waarvan de eigenaars van schepen die olie in bulk vervoeren, aansprakelijk zijn voor schade veroorzaakt door verontreiniging als gevolg van het ontsnappen of lozen van olie, waaronder begrepen de kosten van preventieve maatregelen ter beperking van die schade.

#### Categorie

Internationaal verdrag, van kracht sinds 19 juni 1975.

#### Werkingssfeer

Zeegaande vaartuigen, van welk type ook, die olie in bulk als lading vervoeren.

Van toepassing op schade veroorzaakt door verontreiniging op het grondgebied of in de territoriale wateren van een aangesloten staat, onverschillig waar de olie wordt verloren.

#### Olie

Bestendige oliën, waaronder walvistraan (vervoerd als lading of in de bunkers) indien het schip ten tijde van de uitstroming daadwerkelijk een lading vervoerde (niet van toepassing op schepen die in ballast varen).

#### Schade

Verlies of schade veroorzaakt door verontreiniging door olie, waaronder begrepen de kosten van preventieve maatregelen alsmede verlies als gevolg van dergelijke maatregelen.

#### Aansprakelijkheidsgrenzen

160 dollar per conventieton met een maximum van 16,8 miljoen dollar per gebeurtenis, mits er geen sprake is van persoonlijke schuld van de eigenaar.

#### Uitzonderingen

- Oorlog, vijandelijkheden.
- Uitzonderlijk natuurverschijnsel (natuurramp).
- Opzettelijk handelen of nalaten door derden.
- Onzorgvuldigheid of een onrechtmatige daad van een regering (slecht onderhoud van lichten of andere hulpmiddelen bij navigatie).

#### Administratie

Overheidsinstellingen in de aangesloten staten.

#### Financiële zekerheid

Schepen dienen in het bezit te zijn van een door een aangesloten staat afgegeven certificaat waaruit blijkt dat voldoende financiële dekking beschikbaar is om aan de door het verdrag opgelegde verplichtingen te voldoen.

#### Afwikkeling van claims

Rechtsvorderingen worden ingediend bij een rechter in een aangesloten staat. De rechter beslist over toewijzing en verdeling van schadevergoeding.

### TOVALOP

#### Doel

Zorgt ervoor dat tankereigenaren (onder 'eigenaar' wordt ook de bareboat-charterer verstaan) schadevergoeding betalen aan personen (waartoe ook regeringen worden gerekend) die schade lijden door verontreiniging die is veroorzaakt door het ontsnappen of lozen van olie. Bij deze personen behoren ook degenen die preventieve maatregelen nemen ter beperking van schade. Zorgt er eveneens voor dat tankereigenaren een ieder die maatregelen treft om een dreigende uitstroming van olie te voorkomen voor de daaruit voortvloeiende kosten schadeloos stellen, ook al komt er geen olie vrij.

Basis voor vergoeding is risico-aansprakelijkheid, net als bij de Civil Liability Convention.

#### Categorie

Overeenkomst tussen tankereigenaren. Van kracht sinds 1969, gewijzigd op 1 juni 1978.

#### Werkingssfeer

Zeegaande vaartuigen (geladen of in ballast) waarvan de eigenaar of bareboat-charterer lid is van TOVALOP.

Van toepassing op schade door verontreiniging veroorzaakt op het grondgebied of in de territoriale wateren van een staat, tenzij die schade wordt vergoed uit hoofde van de Civil Liability Convention. Is eveneens van toepassing bij dreigende ontsnapping of lozing van olie.

#### Olie

Bestendige oliën (koolwaterstoffen), vervoerd als lading of in de bunkers van schepen die hetzij een lading vervoeren, hetzij in ballast varen.

#### Schade

Verlies of schade veroorzaakt door verontreiniging door olie, waaronder begrepen de kosten van preventieve maatregelen alsmede verlies als gevolg van dergelijke maatregelen, en eveneens de kosten gemaakt door een ieder die de dreiging van ontsnapping of wegvloeiende olie heeft weggenomen.

#### Aansprakelijkheidsgrenzen

160 dollar per conventieton met een maximum van 16,8 miljoen dollar per gebeurtenis.

#### Uitzonderingen

Dezelfde als die welke gelden voor de Civil Liability Convention.

#### Administratie

International Tanker Owners' Pollution Federation Limited.

#### Financiële zekerheid

Dient voor de Federation te worden aangetoond en in stand gehouden.

#### Afwikkeling van claims

Vorderingen moeten binnen een jaar worden ingediend bij de eigenaar van de tanker in kwestie.

Eventuele geschillen worden onderworpen aan arbitrage volgens de regels van de Internationale Kamer van Koophandel.







## Bijlage 8 Compensatieregelingen

### International Fund Convention (1971)

#### Doel

Aanvulling op de Civil Liability Convention, om waarborgen te scheppen voor een passende vergoeding aan partijen die schade lijden door verontreiniging.

Terugbetaling aan tankereigenaren van een deel van hun door CLC opgelegde financiële lasten.

#### Categorie

Internationaal verdrag, van kracht sinds 16 oktober 1978.

#### Werkingsfeer

Het grondgebied en de territoriale wateren van aangesloten staten, hoewel de uitstroming van olie zich ergens anders kan hebben voorgedaan.

Schepen die de vlag voeren van een bij CLC aangesloten staat.

#### Olie

Bestendige minerale oliën (koolwaterstoffen) vervoerd als lading of in de bunkers, mits het schip olie in bulk vervoert.

#### Voorwaarden

Een bij het Fonds aangesloten staat dient eveneens aangesloten te zijn bij CLC.

De eigenaar van het schip komt alleen in aanmerking voor een tegemoetkoming als de staat onder wiens vlag het schip vaart, is aangesloten bij het Fonds.

#### Schade

Schade door verontreiniging waarvoor uit hoofde van CLC geen passende vergoeding werd verkregen omdat:

- uit CLC geen aansprakelijkheid voor de schade voortvloeit;
- de eigenaar van het schip financieel niet in staat is aan zijn verplichtingen te voldoen;
- de schade de aansprakelijkheidsgrenzen van CLC overtreft.

#### Bijdragen

In de aangesloten staten worden de bijdragen betaald door degenen die een lading ruwe olie en stookolie hebben ontvangen, die over zee is aangevoerd.

Individuele bijdragen zijn evenredig aan het aandeel van betrokkene in de door de aangesloten staat ontvangen lading over zee aangevoerde ruwe olie en stookolie.

#### Aansprakelijkheidsgrenzen

Een zodanig bedrag dat de som van dit bedrag en een eventueel uit hoofde van CLC uitbetaalde schadevergoeding niet meer bedraagt dan 36 miljoen dollar.

Kan door de Algemene Vergadering van het Fonds worden verhoogd tot 72 miljoen dollar (de Algemene Vergadering wordt gevormd door alle aangesloten staten).

Vergoedt aan scheepseigenaar dat gedeelte van diens aansprakelijkheid krachtens CLC dat

- meer bedraagt dan 120 dollar per conventieton of 10 miljoen dollar, indien dit laatste bedrag kleiner is, maar
- niet meer bedraagt dan 160 dollar per conventieton of 16,8 miljoen dollar, indien dit laatste bedrag kleiner is.

#### Uitzonderingen

- Oorlog, vijandelijkheden.
- Gebrek aan bewijs dat schip bij voorval was betrokken.
- Opzettelijke handeling of onachtzaamheid van eisende partij.

#### Administratie

Secretariaat, de Uitvoerende Commissie en de Algemene Vergadering van het Fonds.

#### Afwikkeling van claims

Vorderingen tot schadevergoeding moeten worden ingediend bij een rechter in de aangesloten staat waar de schade is ontstaan.

### CRISTAL

#### Doel

Aanvulling op de Civil Liability Convention, op TOVALOP, of op andere schadefondsen, om waarborgen te scheppen voor een passende vergoeding aan partijen die schade lijden door verontreiniging. Is eveneens van toepassing indien dreiging van verontreiniging wordt weggenomen.

Terugbetaling aan tankereigenaren van een deel van hun door CLC, TOVALOP of een nationale of plaatselijke wet opgelegde financiële lasten.

#### Categorie

Overeenkomst tussen ladingeigenaren. Van kracht sinds 1971, voor het laatst gewijzigd op 1 juni 1978.

#### Werkingsfeer

Het grondgebied en de territoriale wateren van een staat, hoewel de uitstroming van olie zich ergens anders kan hebben voorgedaan.

De betrokken tanker moet eigendom zijn van (of op bareboat-basis zijn gecharterd door) een lid van TOVALOP.

#### Olie

Dezelfde als bij de Fund Convention.

#### Voorwaarden

De olie moet het eigendom zijn of worden geacht het eigendom te zijn van een lid van CRISTAL.

De bij het voorval betrokken tanker moet ingeschreven zijn bij TOVALOP.

De omstandigheden dienen gelijk te zijn aan die waarin uit hoofde van CLC de tanker aansprakelijk is of zou zijn als CLC van toepassing was geweest.

#### Schade

Schade door verontreiniging waarvoor noch van de tankereigenaar noch uit enige andere bron vergoeding kan worden verkregen.

#### Bijdragen

Betaald door de leden van CRISTAL.

Individuele bijdragen zijn evenredig aan het aandeel van betrokkene in de door de leden van CRISTAL gezamenlijk ontvangen hoeveelheid over zee aangevoerde ruwe olie en stookolie.

#### Aansprakelijkheidsgrenzen

Een zodanig bedrag dat de som van dit bedrag en het totale bedrag dat eventueel door anderen als schadevergoeding wordt uitbetaald, niet meer bedraagt dan 36 miljoen dollar.

Kan door de 'Organisatie' worden verhoogd tot 72 miljoen dollar.

Vergoedt aan een scheepseigenaar dat gedeelte van diens aansprakelijkheid krachtens CLC dat

- meer bedraagt dan 120 dollar per conventieton of 10 miljoen dollar, indien dit laatste bedrag kleiner is, maar
- niet meer bedraagt dan 160 dollar per conventieton of 16,8 miljoen dollar, indien dit laatste bedrag kleiner is.

Vergoedt aan scheepseigenaar dat gedeelte van diens aansprakelijkheid uit hoofde van andere wettelijke regelingen dan CLC dat meer bedraagt dan 160 dollar per conventieton of 16,8 miljoen dollar, indien dit laatste bedrag kleiner is.

#### Uitzonderingen

- Oorlog, vijandelijkheden.
- Uitzonderlijk natuursverschijnsel.
- Opzettelijk handelen of nalaten door derden.
- Onachtzaamheid van regeringen.
- Opzettelijke handeling of onachtzaamheid van eisende partij.

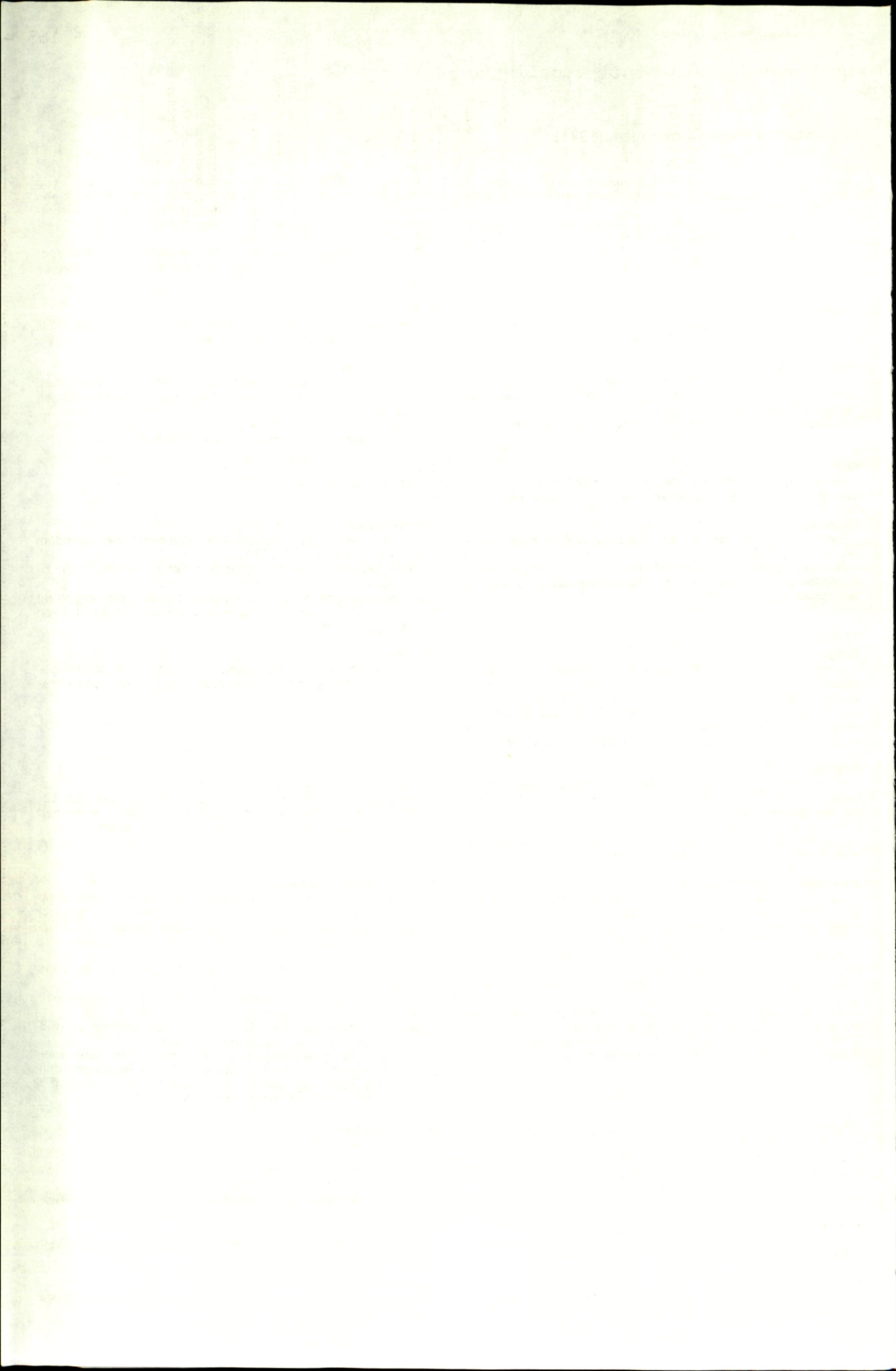
#### Administratie

Oil Companies Institute for Marine Pollution Compensation Limited/de Directie (de 'Organisatie').

#### Afwikkeling van claims

Vorderingen tot schadevergoeding worden rechtstreeks bij de 'Organisatie' ingediend.





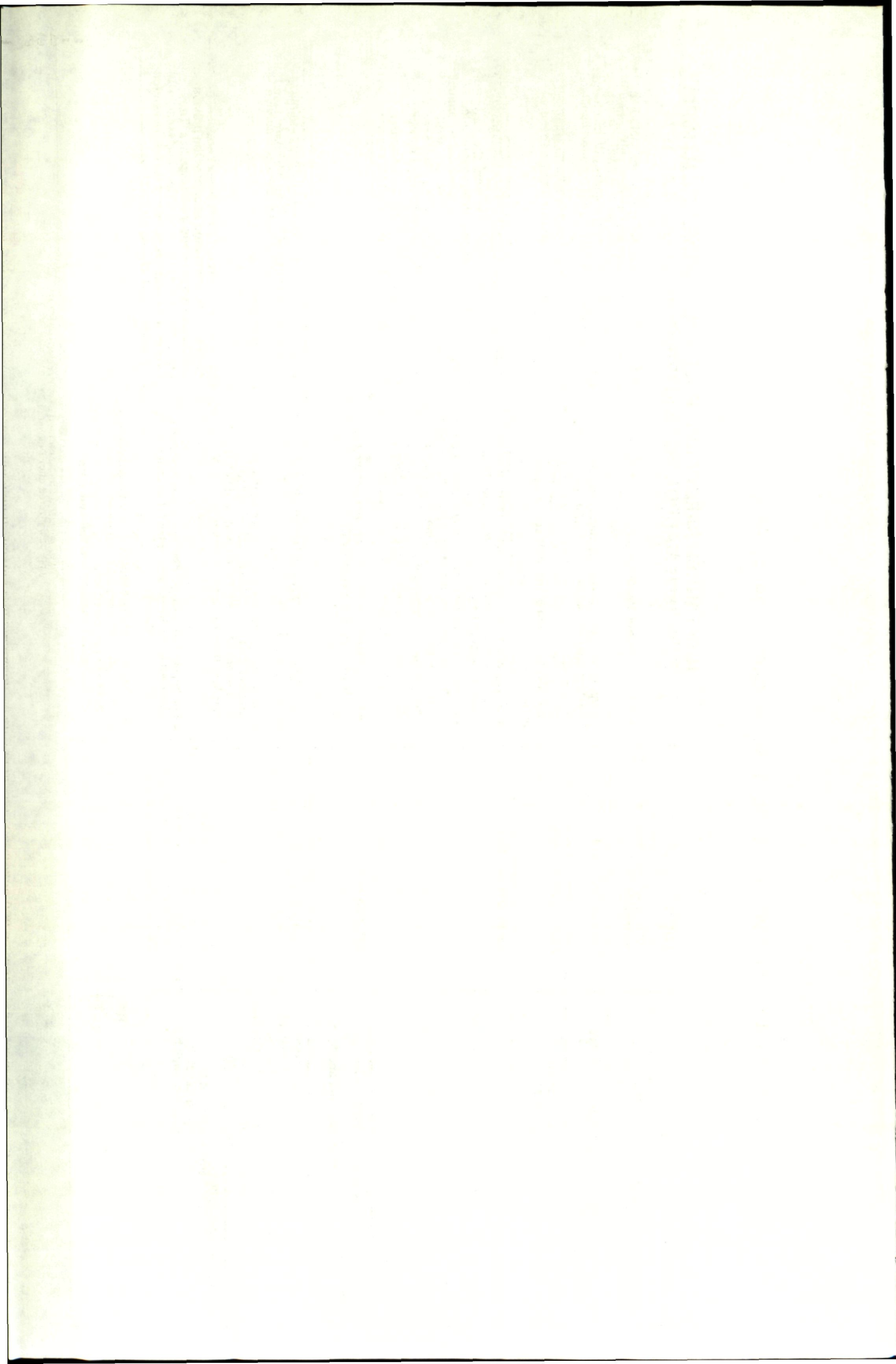


Bijlage 9 Vergelijking tussen OILPOL 1954 en MARPOL 1973.

| OILPOL 1954<br>(as amended in 1969)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Topic                                    | 1978 TANKER SAFETY AND POLLUTION PREVENTION (TSPP)<br>(Includes MARPOL 1973 and 1978 Protocol to SOLAS 1974)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Seagoing tankers over 150 gross tons.</li> <li>Other seagoing ships over 500 gross tons.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Applicability as regards carriage of oil | <ul style="list-style-type: none"> <li>All tankers over 150 gross tons.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>All other ships over 400 gross tons including novel craft and fixed and floating platforms.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Referred to International Court of Justice unless all parties agree to arbitration.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dispute settlement                       | Compulsory arbitration by specially formed tribunals upon application of any party to dispute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Effective only upon specific acceptance via IMCO assembly and contracting States.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Amendment procedure                      | Speedier method for annexes and appendices via IMCO Committee and tacit acceptance procedures.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| No comparable provision.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Survey and certification                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Survey at 5-year intervals and at intermediate intervals. Additional requirements for tankers over 10 years of age.</li> <li>Equipment must be approved by Administration (COW installations, monitors, filters, separators, interface detectors, cargo pumping, piping and venting arrangements).</li> <li>Administration issues certificate attesting to compliance by its ships. Certificate shall be</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>accepted except when there are clear grounds to believe the ship is not in compliance.</li> <li>Administrations must institute unscheduled inspection of all ships unless mandatory annual surveys are carried out. Inspections shall ensure that the ship and its equipment remain satisfactory for the ship's intended service.</li> <li>Corrective action on defects found during unscheduled inspections must be ensured.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Limited to crude, fuel, heavy diesel and lubricating oils.</li> <li>Does not include bilge slops and fuel and lube oil purification residues.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Definition of oil                        | Includes all petroleum oil except petrochemicals (which are regulated by annex II).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tankers must meet all the following conditions:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanker is more than 50 miles from the nearest land. Discharge of clean ballast which does not produce a sheen is permitted within this limit;</li> <li>Tanker is proceeding en route;</li> <li>Discharge is limited to 60 liters per mile instantaneous rate;</li> <li>Total quantity discharged is limited to 1/15,000 of total cargo-carrying capacity;</li> <li>Tanker bilges, except pump rooms, shall be treated same as other ships.<sup>1</sup></li> </ul> </li> </ul> | Discharge criteria                       | <p>Same as amended 1954 convention with these additional provisions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibits discharges which leave visible traces unless it can be established by installed instruments that the concentration discharged was less than 15 parts per million;</li> <li>For tanker cargo slops, discharge is prohibited within 50 miles from nearest land. For other</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>ships slops, and other tanker slops, discharge is prohibited within 12 miles from the nearest land;</li> <li>For new* tankers, limitation is 1/30,000 of cargo last carried;</li> <li>No discharges except clean ballast are permitted in five designated special areas if these areas have required reception facilities. The areas are: the Baltic, Black, Red, and Mediterranean seas, and the "Gulf's" area.</li> </ul>              |









Bijlage 9 Vergelijking tussen OILPOL 1954 en MARPOL 1973 - vervolg

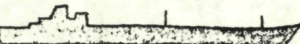
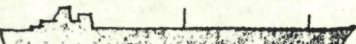
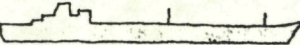
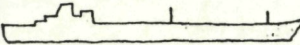
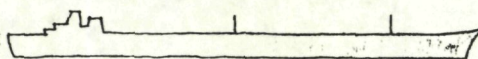
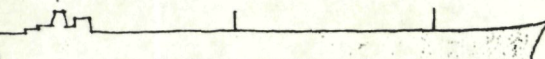
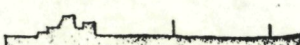
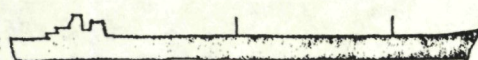
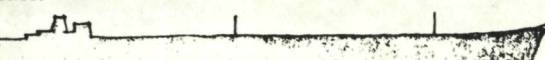
|                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No comparable provision.                                                                               | Enforcement mechanism                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requires that the monitoring and control system be in operation and a permanent record made any time oily effluent is being discharged, except for clean or segregated ballast.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Port states may inspect ships in their ports and may detain substandard vessels until violations are removed.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| No comparable provision.                                                                               | Construction and equipment requirements to control operational discharges of oily mixtures                                                             | <p>In addition to the requirements shown in the chart on page 24, the following apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tankers over 70,000 dwt ordered after December 31, 1975, and/or delivered after December 31, 1979, must have SBT.</li> <li>Existing oil tankers solely engaged in specific trades and those having special ballast arrangements are exempted under certain circumstances.</li> <li>Retention of oil on board (LOT) is mandatory for all tankers.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mandatory installation of effluent monitor and control system, provision of oil/water interface detectors. Effluent must comply with discharge criteria or be transferred to reception facility.</li> <li>Nontankers require sludge tank installations, oil water separator and/or filters dependent upon ship size.</li> <li>All tankers of 10,000 gross tons and above must have two remote steering gear control systems each separately operable from the navigating bridge and certain other features.</li> </ul> |
| Provision to promote according to need of ships using ports.                                           | Reception facilities                                                                                                                                   | Expanded provision to undertake to ensure availability and adequacy at oil loading ports, repair ports and at other ports according to                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | the needs of ships. Special area reception facilities are to be provided.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Establishes basic requirement to provide oil record book and requires entries for specific operations. | Oil record book                                                                                                                                        | Expands requirements to provide entries for more specific operations and in greater detail to aid in enforcement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| No comparable provision.                                                                               | Construction requirements to limit the amount of oil discharged in case of accidents                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Establishes damage assumptions and methods of calculation of the amount of hypothetical oil outflow for new* tankers.</li> <li>Establishes tank arrangement and size limitations for the cargo tanks of new* tankers.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Establishes subdivision and damage stability criteria to be applied to new* tankers to increase probability that vessels will survive an accident.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| No comparable provision.                                                                               | Additional annexes for substances other than oil. Annex II is mandatory, and annexes III, IV, and V may be adopted at the option of contracting states | <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex II, which is amended to come into force three years after annex I, details mandatory requirements for construction of chemical tankers and discharge criteria for liquid noxious substances in bulk.</li> <li>Annex III contains regulations for the prevention of pollution by harmful substances carried at sea in packaged form, or in freight containers, portable tanks of road and rail tank cars.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex IV contains regulations for the prevention of pollution by sewage from ships.</li> <li>Annex V contains regulations for the prevention of pollution by garbage from ships.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

\*New tankers are those ordered after December 31, 1975, and/or delivered after December 31, 1979.







|                                                                                               | 1979                      | 1980 | 1981                       | 1982     | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|----------------------------|----------|------|------|------|------|
|                                                                                               | SOLAS 1974<br>Target Date |      | MARPOL 1973<br>Target Date |          |      |      |      |      |
|                                                                                               | ORDER                     | KEEL |                            | DELIVERY |      |      |      |      |
| New product:                                                                                  |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 20-30 Mdw    |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| New product:                                                                                  |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 30+ Mdw      |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| New crude:                                                                                    |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 20+ Mdw      |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing crude:                                                                               |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 20-40 Mdw    |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing crude:                                                                               |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 40-70 Mdw    |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing crude:                                                                               |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 70+ Mdw      |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing product:                                                                             |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 20-40 Mdw  |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing product:                                                                             |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 40-70 Mdw  |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| Existing product:                                                                             |                           |      |                            |          |      |      |      |      |
| 70+ Mdw    |                           |      |                            |          |      |      |      |      |

\*IGS is always required when COW is operated.

\*\*Ships without HCWM may be exempted by their flag state from installing IGS if this installation is considered impractical.

\*\*\*HCWM (high capacity washing machines) have capacities of 60 cubic meters per hour or more.







# 1973 IMCO CONVENTION

## EQUIPMENT REQUIREMENTS AND DESIGN CONSTRUCTION STANDARDS FOR OIL POLLUTION AND CONTROL

| Equipment/Design Standard --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Applicable to --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Exceptions --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A. OIL DISCHARGE MONITORING &amp; CONTROL SYSTEM</b> that:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Provides a continuous record of discharge in liters/mile and total quantity discharged (or the oil content and rate of discharge).</li> <li>Comes into operation when any effluent is discharged.</li> <li>Automatically stops the discharge when the instantaneous rate of discharge exceeds:               <ol style="list-style-type: none"> <li>60 liters/mile for tankers; or--</li> <li>100 ppm from (i) ships other than tankers; or (ii) tanker machinery bilges excluding cargo pump room.</li> </ol> </li> <li>Stops the discharge if the Monitoring &amp; Control System fails.</li> <li>Provides a manually operated alternative.</li> </ol>                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>All oil tankers of 150 gross tons and larger.</li> <li>All ships other than tankers of 10,000 gross tons and larger that are not fitted with both 100 ppm oil/water separators and a 15 ppm filtering system (See items F and G).</li> <li>Ships other than oil tankers with cargo spaces constructed and utilized to carry oil in hulls whose aggregate capacity exceeds 1000 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>For existing tankers and ships, compliance with this requirement is 3 years after the date of entry into force of the Convention.</li> <li>For existing tankers, stopping of the discharge can be accomplished manually and rate of discharge may be estimated from the pump characteristics.</li> <li>For existing ships over 10,000 gross tons other than tankers, stopping of the discharge may be performed manually.</li> <li>The requirement for a Monitoring &amp; Control System may be waived by a country for ships that operate within 50 miles of land and have voyages of less than 72 hours duration.</li> </ol> |
| <p><b>B. SLOP TANKS FOR DIRTY BALLAST AND TANK WASHING RESIDUES with:--</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A system to transfer the oily waste water to the slop tank.</li> <li>Capacity of not less than 3% of the oil carrying capacity of the ship.</li> <li>Fittings and internal arrangements designed to minimize turbulence and oil/water emulsification.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Oil tankers of 150 gross tons and larger.</li> <li>Ships other than oil tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 1000 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>In existing tankers any cargo tank may be designated a slop tank.</li> <li>New oil tankers over 70,000 DWT shall have at least two (2) slop tanks.</li> <li>The capacity of slop tanks may be reduced to 2% of a ship's cargo capacity if the ship is provided with segregated ballast tanks, or where eductors are not used.</li> <li>Slop tanks may be waived for ships that operate within 50 miles of land and have voyages of less than 72 hours.</li> </ol>                                                                                                                                                              |
| <p><b>C. OIL/WATER INTERFACE DETECTORS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Installed in slop tanks.</li> <li>Available for use in other tanks used to separate oil and water and from which effluent is directly discharged overboard.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>Oil tankers 150 gross tons and larger.</li> <li>Ships other than oil tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 1000 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Detectors may be waived for tankers that operate within 50 miles of land on voyages of less than 72 hours duration.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>D. STORAGE (Retention) SYSTEMS for oil wastes for subsequent discharge to shore reception facilities.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Oil tankers under 150 gross tons.</li> <li>Any oil tanker in coastal trade for which requirements for Oil Discharge Monitoring &amp; Control Systems, slop tanks, and interface detectors have been waived.</li> <li>Ships other than oil tankers of less than 400 gross tons (to the extent practicable and reasonable).</li> <li>Tankers carrying asphalt.</li> <li>Ships other than tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 200 cubic meters but is less than 1000 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>E. SLUDGE TANKS for receiving oily residues from fuel and lube oil purifiers or oil leaks in machinery spaces.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>All ships of 400 gross tons and larger.</li> <li>Fixed and floating drilling rigs, associated off-shore sea-bed mineral processing and other platforms (as far as practicable).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Existing ships are to comply as far as is practicable and reasonable. In new ships, the sludge tanks are to be designed and constructed to facilitate discharge to reception facilities.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>F. OIL WATER SEPARATORS, or a FILTERING SYSTEM</b> capable of producing an effluent containing an oil content of 100 ppm or less.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>All ships of 400 gross tons and larger.</li> <li>Fixed and floating drilling rigs, associated off-shore sea-bed mineral processing and other platforms (as far as practicable).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Any ship of 10,000 gross tons and larger fitted with both a 100 ppm separator and a 15ppm filtering system (See items A and G).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>G. OIL WATER SEPARATOR</b> capable of producing a 100 ppm oil content in effluent; and a <b>FILTERING SYSTEM</b> capable of producing an effluent containing 15 ppm or less of oil.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>All ships of 10,000 gross tons and larger which are not fitted with an Oil Discharge Monitoring &amp; Control System. (See items A and F).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>H. SEGREGATED BALLAST TANKS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Capacity of segregated ballast tanks should be such that when a ship is in light-weight condition plus segregated ballast the following are achieved:--               <ol style="list-style-type: none"> <li>Moulded draft amidships (dm) is:                   <math display="block">dm = 2.0 + 0.02L</math> </li> <li>Trim by stern does not exceed 0.015L.</li> <li>Draft aft is such as to achieve full emersion of the propeller.</li> </ol> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>New oil tankers of 70,000 DWT or larger.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Any oil tanker may be qualified as a segregated ballast tanker, but if it is 150 meters in length or greater, it must meet the same requirements as new 70,000 DWT tankers.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>I. SEGREGATION OF WATER BALLAST AND FUEL TANKS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No ballast water shall be carried in any fuel oil tank.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>New ships other than tankers, 4000 gross tons and larger.</li> <li>All new oil tankers of 150 gross tons and larger.</li> <li>Ships other than tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 200 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>J. SPECIAL PIPING ARRANGEMENTS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dirty ballast discharge manifold on open deck on both sides of the ship.</li> <li>Pipelines for discharge of effluents to the sea shall be led to open deck or to the ship's side above waterline.</li> <li>In new oil tankers a method to stop discharge of effluent to sea shall be provided from a position on the upper deck where the overboard discharge can be observed.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Every oil tanker.</li> <li>Ships other than tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 200 cubic meters.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Segregated and clean ballast may be discharged below the waterline in ports or at off-shore terminals.</li> <li>Existing ships which are not capable of discharging segregated ballast above the waterline may discharge it below the waterline.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>K. STANDARD DISCHARGE CONNECTION for connection to shore reception facilities.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>All ships.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>L. LIMITATION ON SIZE AND ARRANGEMENT OF CARGO TANKS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cargo tanks shall be sized and arranged so that the hypothetical outflow does not exceed 30,000 cubic meters or 4007 DWT, whichever is greater, but subject to a maximum of 40,000 cubic meters.</li> <li>The volume of any single wing tank shall not exceed 75% of the limits for the hypothetical outflow specified above.</li> <li>Center tanks shall not exceed 50,000 cubic meters.</li> <li>The length of each cargo tank is limited to 10 meters (or one of several other values depending on the tank design).</li> <li>Tank isolation valves are required.</li> <li>Valves or closure devices are required in piping which is within certain distances from the ship's side or bottom; at the point of entry into a tank.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>All new tankers.</li> <li>Existing tankers that meet the following criteria are required to comply within two (2) years after the Convention enters into force:--               <ol style="list-style-type: none"> <li>Delivery is after 1 Jan. 1977, or</li> <li>Delivery is not later than 1 Jan. 1977, and the building contract is placed after 1 Jan. 1974 (or in cases where no building contract is placed, the keel is laid or the tanker is at a similar stage of construction after 30 June 1974).</li> </ol> </li> <li>Item L.4 also applies to ships other than oil tankers with cargo spaces constructed and used to carry oil in bulk whose aggregate capacity exceeds 200 cubic meters.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Wing tanks in segregated ballast tankers may be increased to maximum limit of hypothetical oil outflow under certain circumstances (See Regulation 24).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>M. SUBDIVISION AND STABILITY REQUIREMENTS - The following criteria must be met:--</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The final waterline, taking into account sinkage, heel and trim, shall be below the lower edge of any opening through which progressive flooding may take place.</li> <li>In the final stage of flooding, the angle of heel due to unsymmetrical flooding shall not exceed 25°, provided that the angle may be increased to 30° if no deck edge emersion occurs.</li> <li>The stability in the final stage of flooding may be regarded as sufficient if the righting lever curve has a range of at least 20° beyond the equilibrium position in association with a maximum residual righting lever of at least 0.1 meters.</li> </ol>                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>Every new tanker.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>NOTE:</b> Details concerning damage assumptions, calculations of hypothetical oil outflow, and tank length calculations are contained in Regulations 22, 23, and 24; Annex I of the 1973 Convention.</p> <p><b>NOTE:</b> Details concerning damage assumptions are contained in Regulations 22 and 23; Annex I of the 1973 Convention.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |





## BIBLIOGRAFIE

### Boeken

- Baptist C., "Tanker handbook for deck officers"  
Glasgow 1975
- Boesch F.D., Hershnet C.H., Milgram J.H.,  
"Oil Spills and the Marine Environment"  
Cambridge, Mass. 1974
- Corkhill M., "Product tankers and their market role"  
London 1978
- Fingas M.F., Duval W.S., Stevenson G.B.  
"Principes fondamentaux du nettoyage des  
déversements d'hydrocarbures"  
Montreal 1978
- King G.A.B., "Tanker Practice"  
London 1965
- Marton G.S., "Tanker operations"  
Cambridge 1978
- Mostert N., "Supership"  
New York 1975
- Sodenkamp R., "Tot ondergang gedoemd, oorzaken en gevolgen  
van de scheepsrampen."  
Bussum 1976
- Sodenkamp R., "Scheepsrampen 1945 tot heden"  
Bussum 1974
- Vester F., "Handboek voor milieuproblemen"  
Frankfurt 1972
- Maritieme Encyclopedie - Bussum Antwerpen 1973
- Maritiem Journaal, jaargang 1974 tot en met 1979

### Publicaties

- Baumann G., "De bezoedeling van de zee"  
Verhandeling ingediend tot het bekomen van  
de Graad van Licenciaat in de Handels- en  
Maritieme Wetenschappen.  
Rijksuniversitair Centrum - Antwerpen 1968
- De Ridder Y., "Thalassa! Pollution"  
Mémoire pour l'obtention du Certificat d'  
Ecologie Humaine  
Université Libre de Bruxelles 1978
- Economisch en sociaal centrum van de E.G.  
"EG-Zeevaartbeleid goedkope vlaggen"  
Brussel 1979
- Gemeentekrediet van België, stichting Leefmilieu  
"Olie in zee"  
door E. Bernaerts en P. Schepens  
Antwerpen 1975





International Chamber of Shipping

- "Clean Seas Guide For Oil Tankers"  
London 1978
- "Monitoring of Load-on-top"  
London 1978
- "Guidelines for Tankwashing with Crude Oil"  
London 1976
- "Tanker Safety Guide"  
London 1975

IMCO publicaties,

- "Tanker casualties report"  
London 1978
- "Environment impact of the transportation of oil" by Yoshio Sasamura  
London 1977
- "Manual on oil pollution"  
London 1977
- "Procedures for the control of ships and discharges"  
London 1978
- "International convention for the prevention of pollution of the sea by oil, including the amendments adopted in 1962 and in 1969"  
London 1978
- "International conference on marine pollution, 1973"  
London 1977
- "Report of the symposium on prevention of marine pollution from ships held in Acapulco, Mexico, 22-31 March 1976"  
London 1976
- "International conferende on tanker safety and pollution prevention, 1978"  
London 1978

Nederlands Maritiem Instituut,

- "Sub standard tankers" door F.M. van Poelgeest  
Rotterdam 1978
- "Voorkom verontreiniging van de zee"  
Rotterdam 1978

Concawe

- "Treatment of ballast water"  
Den Haag 1978

Koninklijk Belgisch Zeemanscollege,

- "Juridisch handboek voor de scheepsleiding"  
door J. Vynckier, W. Verschueren, J. Baek  
Antwerpen 1979

Rijkswaterstaat, "Oliebestrijdingsmiddelen en methoden"

- door W. Koops  
Rijswijk 1980

US Department of Commerce, "Shipboard guide to pollution free operation"

- Washington D.C. 1976





### Tijdschriften

Essobron - augustus 1978

Exxon Marine - volume 18 nr.1 - 1973  
- volume 20 - 1975  
- volume 21 - 1976  
- volume 22 - 1977  
- volume 23 - 1978

Nautisch technisch tijdschrift De Zee  
- jaargangen 1975, 1976, 1977, 1978, 1979 en 1980

Nautilus - maart en juli 1980

Leefmilieu - nr. 5 september 1979

De Ingenieur - jaargang 84 nr 7 - 18 februari 1972  
- jaargang 86 nr 50 - 12 december 1974  
nr 51, 52 - 19 december 1974  
- jaargang 90 nr 47 - 23 november 1978

Naval Engineers Journal - juli en augustus 1975

Spill Technology Newsletter - jaargang 1978 en 1979

Transactions of the Society of Naval Architects and  
Marine Engineers - vol. 79, 1971

Nautical Review - mei 1978

Norwegian Maritime Research - nr. 4, 1978

### Informatiebrochures

Van Ommeren N.V. Rotterdam, "The Duokleen System"

Butterworth Inc., -"From A to X about on-board oil-water  
separators"  
- "Lavomatic tank cleaning machine"  
- "Tank cleaning manual"

Rochem, "Crude oil wash systems"

Kockums A.B., "On the level. The reliable, high-performance  
level-gauging system"

British petroleum, "BP. and environmental protection"

Howaldtswerke - Deutsche Werft, -"Oil content meter type OCM"  
- "Oil monitor OTM 2 for tur-  
bulo separators"

Fina, -"Verontreiniging en herstel der oppervlakte wateren"  
- "Techniques de dépollution"  
- "Finasol OSR 5"

Shell Nederland B.V., -"Tankers en het milieu"  
- "Olieverlies op zee, schadevergoeding"

Esso Background Series, "Tankers & the flags they fly"



