

Calamiteitenbestrijding op het water

Inauguratie Dr. Wierd Koops



Calamiteitenbestrijding op het water

Inaugurele rede in verkorte vorm uitgesproken bij de aanvaarding van het lectorschap in het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement van NHL Hogeschool, instituut Techniek, Maritiem Instituut Willem Barentz.

Inhouds opgave

	Pagina's
1. Inleiding	5
1.1 Ervaring	5
1.2 Doel van het lectoraat	6
2. Historie	7
2.1 Organisatorisch	7
2.2 Bestrijdingsmethoden	8
2.3 Verwijderingsmethoden	8
2.4 Onderzoek en ontwikkeling	9
2.5 Nederlandse ontwikkelingen	10
3. Mechanische oliebestrijding	11
3.1 Bestrijdingspotentieel	12
4. Dispergeermethoden	14
4.1 Voor- en nadelen	15
5. Bestrijding op de Waddenzee	16
5.1 Mogelijk onderzoek	17
5.2 Risico's Waddengebied	18
6. Kustverontreiniging	19
7. Operationele lozingen	19
7.1 Oliedetectietechnieken	20
8. Problemen bij de oliebestrijding op zee	21
9. Chemicaliënbestrijding	23
9.1 Onbemand chemicaliënbestrijdingsvaartuig	25
9.2 Milieuvriendelijk en veilig bergen van containers	26
9.3 Kennisbehoefte	27
9.4 Toekomst	28
10. Aansprakelijkheid	28
11. Afronding	30
12. Referenties	31

Beste vrienden, studenten, docenten, directie, college van bestuur. Geachte dames en heren,

1. Inleiding

Deze rede ter gelegenheid van het aanvaarden van het ambt van lector aan NHL Hogeschool is voor mij een mooie gelegenheid om mijn ervaring en visie op het gebied van calamiteitenbestrijding op het water te ventileren. Ik lardeer mijn betoog met verschillende stellingen. Ik bouw mijn verhaal als volgt op: Eerst ga ik kort in op mijn loopbaan binnen het vakgebied calamiteitenbestrijding en op de doelstellingen van het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement. Vervolgens heb ik het over historische ontwikkelingen, zowel organisatorisch als technisch. Bovendien blik ik terug op reeds gedaan onderzoek op het gebied van calamiteitenbestrijding. Daarna ga ik uitgebreid in op de huidige situatie en mogelijke tekortkomingen en ontwikkelingen daarin. Vervolgens vertel ik iets over chemicaliënbestrijding. Ik rond mijn betoog af met het onderwerp aansprakelijkheid en compensatie en ik besluit met een dankwoord.

1.1 Ervaring

Zoals we hier vanmiddag bij elkaar zitten op de nieuwe locatie van de NHL realiseer ik mij dat het al weer 35 jaar geleden is dat ik bij Koninklijke Shell Exploratie en Productie Laboratorium (KSEPL) met het onderwerp oliebestrijding te maken kreeg. Men hield zich daar in 1973 al bezig met het vergroten van het hechtend vermogen van olie aan zand, het zogenaamde olieoefel maken van zand, ten behoeve van de zandbezinkmethode en met een oliedweilmethode om olie te verwijderen van het wateroppervlak.

Ik kon toen nog niet overzien dat ik 35 jaar lang in dit vakgebied bezig zou zijn. Toch is het een heel boeiende tijd geweest bij meerdere werkgevers en in verschillende functies. Zoals ik al zei, ben ik begonnen bij Shell en heb ik daar ervaring opgedaan in de olieboorbranche. Daarna ben ik ruim vijftien jaar bij Directie Noordzee van de Rijkswaterstaat bezig geweest met calamiteitenbestrijding in al zijn facetten; op operationeel vlak, op het gebied van onderzoek, beleidsvoorbereidend en internationaal. De laatste jaren bij directie Noordzee werd ik bij de Europese Unie (EU) gestationeerd ter ondersteuning van het Task Force Team. Dit team werd door de EU-lidstaten ingezet bij calamiteiten ter ondersteuning en advisering van de nationale autoriteiten. Ik heb in deze periode vele grote calamiteiten van dichtbij meegemaakt zoals:

- Ms Olympic Alliance, Nederland, 1975;
- Ms Eleni V, Nederland, 1978;

- Ms Amoco Cadiz, Frankrijk, 1978;
- Ms Benetank, Nederland, 1982;
- Ms Katina, Nederland, 1982;
- Kowloon Bridge, Ierland, 1986;
- Ms Skyron, Nederland, 1987;
- Ms Cason, Spanje, 1987;
- Ms Khark V, Marokko, 1989;
- Ms Marao, Portugal, 1989;
- Exxon Valdez, Alaska, 1989.
- Ms Arragon, Porto Santo Islands, 1990;
- Ms Haven, Italië, 1991.

In 1990 werd ik gevraagd als docent in Den Helder om een milieurichting binnen de hbo-opleiding Petroleum en Gas Technology op te zetten waarin ik het vak emergency management gaf. In 1999 werd, onder andere door gebrek aan leerlingen, de opleiding Petroleum en Gas Technology beëindigd. In de periode bij de EU in 1986 was ik al parttime voor mezelf begonnen met het adviesbedrijf Accidental Spill Control Consultancy. Na een periode van negen jaar bij het hbo werd ik noodgedwongen fulltime zelfstandige. Dit duurde echter kort, want ik werd door TNO Den Helder benaderd om een afdeling op te zetten die zich richt op onderzoek en ontwikkeling op het gebied van calamiteitenbestrijding op het water. Vijf jaar heb ik deze functie bij TNO mogen uitvoeren. Van parttime zelfstandige in de periode bij TNO, werd ik weer fulltime zelfstandige. Ik kwam in contact met het zogenaamde M3 initiatief (Maritiem, Marien Milieutechnology) geïnitieerd door TNO, Imares en het Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord. Dit initiatief resulteerde in de oprichting van de Maritime Campus Netherlands en uiteindelijk voor mij tot het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement bij de NHL voor het Maritiem Instituut Willem Barentsz. Vanaf 1 december 2008 ben ik werkzaam als lector Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement.

Uit bovenstaande blijkt al dat ik altijd grote affiniteit voor onderwijs en onderzoek heb gehad. Ook in de tijd bij Directie Noordzee van Rijkswaterstaat waren er altijd meerdere hbo- en wo- studenten als stagiair(e) of afstudeerder voor mij werkzaam op het gebied van oliebestrijding en/of chemicaliënbestrijding.

1.2 Doel van het lectoraat

Het belangrijkste doel van het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement is het verrijken van het onderwijs. Dit doen we door praktijkgerichte onderzoeks-, ontwerp- en ontwikkelingsopdrachten te verwerven die in de vorm van projecten, samen met studenten, docenten en onderzoeksmedewerkers, in het kader van de bacheloropleiding worden uitgevoerd. Een andere doelstelling van het

lectoraat is het contractonderwijs verdiepen en verbreden met een aanbod op het gebied van calamiteitenbestrijding op zee, kust en binnenwateren. Zo is er onlangs een zeer succesvolle, vijfdaagse cursus chemicaliënbestrijding en een vijfdaagse cursus oliebestrijding op Terschelling gegeven. Op regelmatige tijden worden deze cursussen zowel voor nationale als internationale belangstellenden verzorgd door het Maritiem Instituut Willem Barentsz op Terschelling.

Het lectoraat heeft als maatschappelijke missie het bijdragen aan de veiligheid van maritieme sectoren en het duurzame gebruik van de zeeën en oceanen. Heel concreet betekent dit dat het lectoraat zich inzet voor preventie en het optimaliseren van de bestrijding van waterverontreiniging door olie en chemicaliën. Preventie betekent hier maatregelen nemen om ongevallen en operationele lozingen door de scheepvaart en offshore-activiteiten tegen te gaan of te verminderen. Bestrijding betekent hier alle maatregelen die nodig zijn mocht er, wat gezien de huidige ervaring onvermijdbaar is, toch een verontreiniging van het mariene milieu plaatsvinden.

2. Historie

2.1 Organisatorisch

Bij de ramp met de Torrey Canyon in 1967 werden de Europese overheden voor het eerst met een grootschalige oliecalamiteit geconfronteerd. Oliebestrijdingsmethoden waren er in die tijd nog niet. Ook waren er nog geen 'oliebestrijdingsorganisaties'. Het Verdrag van Bonn werd in 1969 van kracht. Elke staat rond de Noordzee was toen wel verplicht om een organisatie te hebben die verantwoordelijk was voor de oliebestrijding op de Noordzee. In Nederland werd Rijkswaterstaat hiermee belast, in de beginjaren was dat de Dienst Havenmonden van Rijkswaterstaat Beneden Rivieren en later Rijkswaterstaat Directie Noordzee. Het Verdrag van Bonn regelt de samenwerking en uitwisseling van kennis op het gebied van oliebestrijding tussen de landen gelegen rondom de Noordzee. Pas in 1983 werd dit Verdrag van Bonn uitgebreid met chemicaliënbestrijding. Chemicaliënbestrijding is door de veel latere start dan ook lang niet zo ver ontwikkeld als oliebestrijding.

Meer recentelijk heeft de Europese Commissie met European Maritime Safety Agency (EMSA) besloten dat ze bovenop het nationale bestrijdingspotentieel aan oliebestrijdingsmiddelen voor de grote olie-ongevallen, eigen EU-middelen standby gaat houden die door de afzonderlijke lidstaten als aanvullend bestrijdingsmateriael kunnen worden ingezet. Dit naar aanleiding van de calamiteiten van de Erica (1999) en de Prestige (2002). Bij deze ongevallen bleek een groot tekort aan nationale middelen voor grootschalige oliebestrijding. Inmiddels heeft EMSA zestien oliebestrijdingsschepen

onder contract, onder andere in de Middellandse Zee, de Atlantische Oceaan, het Kanaal, de Noordzee en de Baltische Zee.

2.2 Bestrijdingsmethoden

Sinds de Torrey Canyon ramp in 1967 is er veel veranderd. In die tijd werd gebruik gemaakt van dispergeermiddelen die achteraf schadelijker bleken dan de olie ongemoeid te laten. De aromaten waarin de actieve stoffen waren opgelost, waren zeer giftig. Hierdoor heeft het jaren geduurd voordat herstel optrad op plaatsen waar men dit dispergeermiddel had toegepast. Het heeft heel lang geduurd voordat de dispergeermethode het etiket van zeer giftig en schadelijk voor het milieu weer kwijt was. Pas veel later zijn de mechanische verwijderingsmethoden en de veel minder giftige en effectievere dispergeermiddelen ontwikkeld. De dispergeermiddelen hebben een hele ontwikkeling doorgemaakt. De eerste dispergeermiddelen waren zeer giftig omdat deze als oplosmiddel voor de werkzame oppervlakte actieve stoffen, aromaten gebruikten. Men had veel dispergeermiddel nodig per eenheid te bestrijden olie. De huidige dispergeermiddelen zijn veel minder giftig. Tevens heeft men veel minder nodig omdat de huidige dispergeermiddelen veel effectiever zijn per volume eenheid te bestrijden olie. Ook het sproeien, dat oorspronkelijk alleen vanaf een sproeischip mogelijk was, wordt doordat veel minder dispergeermiddel nodig is, ineens ook met sproeivliegtuigen mogelijk. Uit diezelfde beginperiode stamt ook de zandbezinkmethode. Een methode waarbij de olie door middel van olieofiel gemaakt zand naar de zeebodem wordt verplaatst. Deze methode is vrij snel losgelaten omdat de olie niet daadwerkelijk uit het milieu verdween en omdat het zand na verloop van tijd de olie toch weer losliet waardoor deze weer een drijfslag vormde. De verbrandingsmethode stamt ook uit die beginjaren. Het daadwerkelijk verwijderen van de olie van het wateroppervlak komt pas veel later tot ontwikkeling.

2.3 Verwijderingsmethoden

In Nederland werd in het begin van de jaren zeventig gestart met onderzoek naar een verwijderingsmethode. Het huidige veegarmsysteem stamt uit die tijd. Met dit veegarmsysteem wordt de olie bijeen geveegd en gelijktijdig van het wateroppervlak verwijderd. De veegarm is ontwikkeld in nauwe samenwerking tussen Rijkswaterstaat en het bedrijf Kampers van der Sluis uit Puttershoek. Realisatie tot een goedwerkend eindproduct, de huidige veegarmconstructie, heeft echter nog heel veel inspanning en onderzoek gekost. Door de inzet van de veegarm bij de Amoco Cadiz-ramp is de ontwikkeling in een stroomversnelling gekomen. De veegarm heeft toen slechts enkele uren kunnen functioneren. Hierbij kwam een groot aantal constructieve tekortkomingen aan het licht. Dit had vooral te maken met het feit dat de hoedanigheid van de op te ruimen olie was onderschat. Het veegarmsysteem, maar ook de andere toentertijd ontwikkelde systemen waren daarvoor nog nooit op zee met echte olie getest.

In de praktijk bleek de olie veel visceuzer (stroperiger) dan originele ruwe olie en zat er allerlei drijfvuil doorheen. Dit probleem gold niet alleen voor het veegarmsysteem, maar voor alle verwijderingssystemen die gebruikt werden bij de Amoco Cadiz-ramp. Vanaf dat moment was duidelijk dat een olieverwijderingssysteem geen (dunne) ruwe olie moest verwijderen, maar verweerde olie die zeer visceus en moeilijk verpompaar is.

Op het gebied van de ontwikkeling van mechanische bestrijdingsmiddelen heeft Nederland altijd een voortrekkersrol gespeeld. Met name tijdens de inzet van de veegarm bij de Amoco Cadiz-ramp (1978) is een grote stap voorwaarts gemaakt in de ontwikkeling. Naast Nederland was het vooral Duitsland die de mogelijkheden van de veegarm zag en een aantal vaartuigen hiermee uitrustte. De echte internationale doorbraak voor de veegarm kwam pas na de inzet van de veegarm bij de Erica- en de Prestige-ramp. Bij beide calamiteiten moest zeer zware olie op open zee bestreden worden. De Nederlandse bestrijdingsschepen konden hierbij de effectiviteit van het veegarmsysteem aantonen. Resultaat van deze zeer succesvolle acties is dat de EU (EMSA) haar, voor alle EU-lidstaten beschikbare oliebestrijdingsschepen nu met het veegarmsysteem heeft uitgerust.

2.4 Onderzoek en ontwikkeling

Ontwikkelingen op het gebied van calamiteitenbestrijding lijken te volgen op grootschalige incidenten zoals de Torrey Canyon (1967), de Amoco Cadiz (1978), de Exxon Valdez (1989), de Erika (1999) en de Prestige (2002). Na elke ramp komen we erachter dat we er nog niet zijn met een optimale oliebestrijding. Opvallend is dat elk land dat met een grootschalige calamiteit te maken krijgt, daarna veel geld besteedt aan onderzoek, ontwikkeling en aanschaf van bestrijdingsmiddelen, maar dat dit na een jaar of tien weer in zakt tot een minimaal niveau. Zo was Engeland met het Warren Spring Laboratorium in de jaren na de Torrey Canyon toonaangevend en bepalend voor de ontwikkelingen op het gebied van oliebestrijding. In die tijd werden de dispergeermiddelen steeds effectiever en steeds minder giftig. Vanuit Engeland vinden momenteel nauwelijks nog nieuwe ontwikkelingen plaats. Men gebruikt nog steeds de dispergeermiddelen die toentertijd zijn ontwikkeld. Na de Amoco Cadiz-ramp heeft Frankrijk de voortrekkersrol in onderzoek en ontwikkeling overgenomen van Engeland. Het instituut Cedre werd opgericht. Het instituut doet onderzoek en ontwikkeling op het gebied van olie- en chemicaliënbestrijding. Vooral op het gebied van kustverontreiniging hebben zij veel bestrijdingsmiddelen ontwikkeld en aangeschaft. In Brest worden tientallen strandreinigers, hogedrukunits, pompen en andere kustbestrijdingsmiddelen in opslag gehouden. Doordat Frankrijk in 1999 (Erika) en in 2002 (Prestige) weer door grootschalige olieverontreinigingen werd getroffen, is Cedre nog steeds één van de grootste onderzoeksinstellingen ter wereld op het gebied van onderzoek en ontwikkeling rond calamiteitenbestrijding op zee en op de kust. Voordat de Verenigde

Staten getroffen werden door de Exxon Valdez-ramp (1989) in Alaska werd hier nauwelijks aandacht besteed aan oliebestrijding op zee. Na deze ramp zijn er extreme investeringen gedaan zowel in bestrijdingsmaterieel en middelen, als in onderzoek en ontwikkelingen.

2.5 Nederlandse ontwikkelingen

Wij hebben in 1975 twee middelgrote ongevallen gehad: de Ms Pacific Colocotronis die 1750 ton Arabian light ruwe olie verloor en de Olympic Alliance die 8600 ton Iranian light ruwe olie verloor. Ook in Nederland waren deze calamiteiten een duidelijke aanzet tot meer onderzoek en ontwikkelingen. Ik werd in 1975 bij Rijkswaterstaat Directie Noordzee speciaal aangenomen voor onderzoek en ontwikkeling, te beginnen met de ontwikkeling van een veegsysteem afgeleid van de waterwisser van Hydrovac die in de Rotterdamse haven opereerde. Daarnaast deed ik onder andere onderzoek naar het gedrag van olie en het toepassen van dispergeermiddelen met behulp van landbouwsproeiavliegtuigen. Uit die tijd stamt ook de Commissie Uitvoering Beheersplan Verontreiniging door Olie (CUBVO), een club binnen Rijkswaterstaat die zich specifiek met de oliebestrijding op de Waddenzee bezighield en de werkgroep oliebestrijding (WOB), voor allerlei onderzoek voor oliebestrijding op binnenwateren. Toen ik in 1990 bij Directie Noordzee als hoofd van de onderafdeling onderzoek en ontwikkeling wegging, werd die functie niet meer opgevuld en werd steeds minder aandacht aan onderzoek en ontwikkeling gegeven. Ook de CUBVO is een zachte dood gestorven. Ik denk dat er momenteel nauwelijks nog mensen zijn die de onderzoeksresultaten uit die tijd kennen. In de huidige situatie zou de Waterdienst van Rijkswaterstaat het onderzoek op het gebied van olie- en chemicaliënbestrijding moeten coördineren, maar daar zitten helaas geen mensen die ooit een echte calamiteit hebben meegemaakt. De Werkgroep Olie en Chemicaliën Bestrijding (WOCB) heeft jarenlang een duidelijke functie vervuld wat betreft het testen van op de markt aangeboden middelen. De WOCB doet zelf niets aan nieuwe ontwikkelingen. Ook hier zien we dat door inkrimping bij Rijkswaterstaat de kennis wegvloeit en dat er steeds minder informatie naar buiten komt, zoals de jaaroverzichten morsingen binnenwateren die na 2002 plotseling zijn gestopt. Wel wordt door de WOCB nog regelmatig zeer succesvolle themadagen georganiseerd waarbij het bedrijfsleven de kans krijgt om hun (nieuwe) producten te tonen.

In de huidige situatie binnen Rijkswaterstaat worden door mij de volgende knelpunten in het onderhoud, de ontsluiting en de opbouw van kennis geconstateerd:

- Uitstroom van kennis en verzwakking van het netwerk door vertrokken of op korte termijn vertrekkende medewerkers bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Doordat de overheid ad hoc kennispartijen inschakelt, vindt geen gestructureerde kennisopbouw plaats. Hierin zou het lectoraat als onderdeel van het Maritime Campus Netherlands een duidelijker plaats moeten krijgen.

- Het bestaande netwerk rondom de olie- en chemicaliënbestrijding moet goed onderhouden worden met aandacht voor zowel de inhoudelijke kennis als de onderlinge contacten tussen de actoren. Daarbij moet afstemming plaatsvinden tussen de diverse partijen over de kennisbeschikbaarheid en kennisontwikkeling.

In Nederland is bij de verantwoordelijke overheden een dalende lijn in aandacht voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van calamiteitenbestrijding. Tevens vindt een uitloop van kennis plaats. Het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement zou een belangrijke rol kunnen spelen in onderzoek, ontwikkeling en het duurzaam maken van de kennis op dit gebied.

Door middel van een duidelijk vastgelegde coördinatie van de kennisbeschikbaarheid en ontwikkeling zal de aanwezige kennis in Nederland (inter)nationaal beter beschikbaar zijn. Hierdoor wordt continuïteit en ontwikkeling beter gewaarborgd en worden beschikbare middelen kosteneffectiever ingezet.

3. Mechanische oliebestrijding

Hoe staan we er momenteel voor? Wat kunnen we wel en wat nog steeds niet? Inmiddels zijn er effectieve disperseermiddelen ontwikkeld die nauwelijks nog giftig zijn. Bovendien hebben we de mechanische olieverwijderingsmethode geoptimaliseerd en de mechanische dispersiemethode toepasbaar gemaakt. Olie op de kust laten aanspoelen en het daar verwijderen, is als laatste optie aangenomen.

In Nederland geeft men de voorkeur aan de mechanische verwijderingsmethode. Voor deze methode is men echter gebonden aan schepen die relatief langzaam varen en vaak vele uren kostbare vaartijd verliezen voordat men met de daadwerkelijke olieverwijdering kan beginnen. Groot voordeel van de mechanische verwijderingsmethode is dat de olie echt uit het mariene milieu wordt verwijderd in tegenstelling tot de disperseer- en de verbrandingsmethode.

Ook al is de olieverwijdering niet altijd honderd procent, men moet wel realiseren dat hoe meer olie er uit het milieu wordt verwijderd, hoe beter en sneller de natuur in staat is zich te herstellen.

In internationaal verband is het veegarmsysteem ingezet bij het incident met de Sea Empress (1996) waarbij de Smal Agt en Rijndelta in totaal ongeveer 2200 m³ olie

hebben verwijderd. Daarnaast is het systeem gebruikt bij de Erika in 1999, waarbij de ms Arca totaal ongeveer 650 m³ heeft geruimd. Ondanks de succesvolle operaties tijdens de Erica en later nog de Prestige-ramp, heeft de mechanische verwijderingsmethode toch ook weer haar beperkingen. Bij ruw weer of een onrustig golfpatroon, werkt het afkomen van de olie van het wateroppervlak minder goed. Boven windkracht vijf neemt de effectiviteit dan ook sterk af. Ondanks allerlei ontwikkelingen is dit nog steeds de beperkende factor van de mechanische verwijderingsmethode. Helaas komt het in 25 procent van de tijd nog voor dat door slechte weersomstandigheden het mechanisch verwijderen op zee niet mogelijk is.

Het in Nederland ontwikkelde veegarmsysteem om de olie van het wateroppervlak te verwijderen heeft nog meer beperkingen. Doordat het systeem gebaseerd is op het overstortprincipe neemt het ook veel vrij water mee bij het verwijderen van de olielaag van het wateroppervlak. Daarom moeten schepen die uitgerust worden met veegarmen over voldoende opslagcapaciteit beschikken. In Nederland is dat geen probleem: zandzuigers, baggerschepen, zeegaande pontons die met het veegarmsysteem kunnen worden uitgerust, beschikken ruimschoots over voldoende opslagcapaciteit. In het buitenland is dit lang niet altijd het geval. Engeland past daarom nog altijd de disperseermethode als primaire bestrijdingsmethode toe. De grootste beperking om olie van het wateroppervlak te verwijderen, is echter de turbulentie van het wateroppervlak ten gevolge van de wind. Bij een windkracht groter dan 5 Beaufort neemt de effectiviteit sterk af. Dit geldt niet alleen voor de veegarm, maar voor alle olieverwijderingssystemen die tot nu toe ontwikkeld zijn.

Hoeveel bestrijdingsmaterieel men in Nederland ook standby houdt, men moet zich realiseren dat dit in meer dan 25% van de situaties op de Noordzee niet functioneert door te turbulent wateroppervlak (boven windkracht 5) en dus dat de olie in 25% van de gevallen op de kust of in de Waddenzee terecht komt bij aanlandige wind.

3.1 Bestrijdingspotentieel

De bestrijding van de verontreiniging vindt op zee plaats met behulp van schepen die uitgerust worden met het veegarmsysteem en andere bestrijdingsmiddelen zoals de Current Buster en het Foxtailsysteem.

Nederlandse bestrijdingsschepen.

Thuishaven	Naam vaartuig	Mobilisatietijd	Bijzonderheden
Scheveningen	Arca	1 uur	1e lijnsvaartuig
Den Helder	Sleepboot Svitzer	1 uur	
Breskens	Rio en Interbalast	4 uur na afroep inzetbaar	
Rotterdam	Hein en Rijndelta	direct inzetbaar door de week en na 4 uur in het weekend	
Rotterdam	4 schepen van BosKalis afhankelijk van welke er is	met 6-8 uur inzetbaar	
Den Helder/ Harlingen	Zeezand express		Met name westelijke Waddenzee
	Mellina	direct inzetbaar	Nederlandse kust wateren
	Frans Naerebout	hulpschip, met Open-U oliekerend-scherm of Current Buster.	Uitrusten met veeg-arm/tankcontainer
	Rotterdam	hulpschip, met Open-U oliekerend-scherm of Current Buster.	Uitrusten met veeg-arm/tankcontainer
	Terschelling	hulpschip, met Open-U oliekerend-scherm of Current Buster.	Uitrusten met veeg-arm/tankcontainer

Scheveningen is de thuishaven van de Arca. Bestrijdingsmaterieel ligt echter ook opgeslagen in Vlissingen, Den Helder, Terschelling en Delfzijl. Dit materieel is geschikt om snel aan boord van een schip te installeren voor het opruimen van een beperkte hoeveelheid drijvende verontreiniging. De schepen van Rijkswaterstaat die vaarwegmarkering uitvoeren, kunnen met dit materieel, evenals de hopperzuigers, worden uitgerust. Er is permanent capaciteit beschikbaar en onmiddellijk inzetbaar, namelijk de Arca en de Rijndelta maar die liggen in Rotterdam gestationeerd. In aanvulling op deze capaciteit zijn meer schepen binnen zes tot acht uur te mobiliseren. Ook voor de Waddenzee is er permanent scheepscapaciteit inzetbaar. Dit is geregeld via waakvlamovereenkomsten met het bedrijfsleven. Snelle beschikbaarheid van adequate middelen, maar met weinig diepgang en grote opslagcapaciteit is voor de Waddenzee nog steeds problematisch. In het aanloopgebied naar Rotterdam is wel voldoende capaciteit beschikbaar om een calamiteit aan te pakken. In dit gebied zijn meerdere sleephopperzuigers aan het werk die na uitrusting met bestrijdingsmaterieel ingezet kunnen worden voor de bestrijding op zee. Voor de bestrijding van verontreinigingen op de Waddenzee is bestrijdingscapaciteit onder contract beschikbaar en ligt materieel in Den Helder, op Terschelling en in Delfzijl.

Een beperkt aantal schepen is direct inzetbaar: de Arca, de Rijndelta, Hein en de sleepboot van Svitzer (ex Waker). De Arca is een eerstelijns bestrijdingsvaartuig: een schip van tankerklasse dat in omstandigheden met explosiegevaar olie mag bestrijden en olie met een vlampt $< 61^{\circ}\text{C}$ mag verwijderen en vervoeren. De Rijndelta is een sleephopperzuiger die in het Rotterdamse havengebied baggerwerk verricht en permanent is uitgerust met veegarmen, zodat de oproeptijd kort is.

De Waker was een door Verkeer en Waterstaat gecontracteerde sleepboot, speciaal bedoeld om te voorkomen dat stuurloos geraakte schepen tegen platformen aandrijven. Dit schip is eveneens uitgerust met een veegarm. Door een brand in de machinekamer is de Waker helaas niet meer operationeel. Er komt een vervanger. De ligplaats is Den Helder, tot windkracht 5 in de haven, daarna op zee. De andere schepen waarover beschikt kan worden, dienen eerst uitgerust te worden met een oliebestrijdingssysteem (veegarm(en) of Current buster) en dit materieel ligt opgeslagen op een aantal locaties langs de kust.

4. Dispergeermethode

Het gebruik van dispergeermiddelen is de enige snelle methode om olie uit wateroppervlakten te verwijderen. Dit komt mede doordat men bij deze methode gebruik kan maken van (grote) sproeivliegtuigen. In Nederland heeft men deze methode weer geaccepteerd, zij het onder strikte voorwaarden. In het geval dat de methode wordt toegepast, wordt gebruik gemaakt van de grote sproeivliegtuigen en

dispergeermiddelen uit Engeland. Deze kunnen op korte termijn worden gemobiliseerd. Zoals al eerder gezegd heeft deze methode in Nederland niet de voorkeur omdat de olie niet daadwerkelijk uit het milieu wordt verwijderd.

4.1 Voor- en nadelen

De dispersiemethoden hebben allemaal als principe het bevorderen van de natuurlijke dispersie van oliedruppeltjes in de waterkolom waar de olie daarna door de in het water aanwezige bacteriën wordt afgebroken. Het bevorderen van de natuurlijke dispersie kan door mechanische energie toe te voegen of door de oppervlaktespanning van de olie te verlagen, met behulp van dispergeermiddelen. Ook in Nederland heeft Rijkswaterstaat ingezien dat het mechanisch verwijderen van de drijvende olie niet altijd mogelijk is ondanks allerlei verbeteringen aan het veegarmsysteem. De chemische dispersiemethode is, na een lange tijd dat deze verboden was, weer toegelaten zij het onder strikte voorwaarden (waterdiepte >20 m, olie moet dispergeerbaar zijn). Daarnaast moet Rijkswaterstaat altijd nog per situatie toestemming geven. Rijkswaterstaat past hierbij het 'Net Environmental Benefit' principe toe. Gebruik van chemische dispergeermiddelen mag alleen als het voor het mariene milieu een positief effect heeft ten opzicht van mechanisch dispergeren of niets doen. Mechanisch verwijderen heeft, indien operationeel toepasbaar, altijd de voorkeur. Voor binnenwateren is deze methode nog steeds niet toegelaten. Vooral bij kleine morsingen (gasolie) wordt momenteel, bijvoorbeeld bij bunkerstations, nogal eens Drecht gebruikt om gemorste dieselolie te dispergeren.

Wat het netto voor- of nadeel is voor het milieu van de toepassing van Drecht als dispergeermiddel, moet worden onderzocht. Op deze manier wordt de chemische dispersiemethode op binnenwateren eventueel gelegaliseerd en kan de overheid optimale dispergeermiddelen voorschrijven.

Nadeel van de dispergeermethode ligt in het feit dat de olie, zij het veel beter toegankelijk voor biologische afbraak, nog steeds in het mariene milieu blijft. Het netto milieuvoordeel van deze methode komt tot uitdrukking door de afweging van het aantal vogels dat besmeurd raakt als de olie een drijfslag is, ten opzichte van het aantal organismen in het water dat door de gedispergeerde oliedruppeltjes wordt getroffen. Daarnaast wordt de verplaatsing ten gevolge van de wind teniet gedaan als de olie wordt gedispergeerd. Dit kan een voordeel zijn als de olie door de wind naar een kwetsbaar gebied dreigt te gaan. Om te voorkomen dat de olie bijvoorbeeld door een zuidwestelijke wind de Waddenzee in dreigt te stromen, zou bijtijds dispergeren van de olie op zee dit kunnen voorkomen of in ieder geval de hoeveelheid olie die de Waddenzee binnenkomt beperken. Het grootste probleem is of de oliesoort

dispergeerbaar is. Zware oliesoorten die steeds meer een bedreiging vormen, zijn dit dus absoluut niet. Het is deze persistente olie die zonder menselijk handelen niet uit het mariene milieu verdwijnt en voor de grootste problemen zorgt. Mechanisch opruimen, wat beperkt is tot windkracht zes, is de beste oplossing. Hierbij wordt de olie daadwerkelijk uit het mariene milieu gehaald. Een ander alternatief, dat niet afhankelijk is van de windkracht, is om de olie op de kust te laten aanspoelen en het daar op te ruimen. Voor het grootste deel van de Nederlandse kust is dit technisch goed mogelijk door inzet van handkracht in combinatie met wegenbouw en/of landbouwmaterieel. Voor zware oliesoorten zijn dispergeermiddelen nog steeds niet toepasbaar. Was de beperking vroeger rond een viscositeit van 2000 cSt, nu ligt die, door de effectievere middelen, rond de 5000 cSt. Het is verontrustend dat er een duidelijke trend waarneembaar is dat de vervoerde oliesoorten steeds zwaarder (visceuzer) worden. Ook moet men zich realiseren dat de hoeveelheid zware bunkerolie (brandstof voor grote zeeschepen) wel 5000 m³ kan zijn. Naast een toenemend transport van stookolie worden ook de ruwe olieën steeds zwaarder, onder andere de olie die vanuit Rusland komt.

Als de zware, visceuze olie de Waddenzee dreigt binnen te stromen, zitten we in grote problemen. Persistente olie in de Waddenzee is technisch niet of zeer beperkt opruimbaar. Ondiepten, te grote stroomsnelheden en zachte bodems zijn enkele van de problemen die we tegenkomen als we op de Waddenzee olie moeten bestrijden.

5. Bestrijding op de Waddenzee

Dagelijks passeren ongeveer vierhonderd schepen de Waddenzee. Bovendien bevindt zich een tiental offshore platforms in de buurt van de Waddenzee. Ongevallen en operationele lozingen met scheepvaart en/of offshore platform, waarbij olie of chemicaliën vrijkomen, vormen een grote bedreiging. Hoewel de kans klein is, kunnen de effecten voor het Waddengebied enorm zijn. Het verleden leert ons dat een kleine morsing al dramatische effecten kan hebben. In 1969 bij een morsing van 150 ton olie werden 14.564 vogels dood aangetroffen.

Het risico wordt bepaald door de kans op een lozing en de effecten van de verontreiniging. Daarnaast spelen ook de mogelijkheden om de effecten van een verontreiniging te kunnen bestrijden een rol. We weten dat de bestrijding van olie en chemicaliën in de Waddenzee zeer moeilijk is. Door de hoge stroomsnelheden werken oliebestrijdingsmiddelen niet, zeer ineffectief of voor een zeer korte tijd doordat de verontreiniging naar de ondiepe gedeelten van de Waddenzee verplaatst. Olieverontreinigingen in de Waddenzee verspreiden zich door wind en stroming erg

snel. Eenmaal in de ondiepe gedeelten wordt de verontreiniging voor veel varende oliebestrijdingsmaterieel onbereikbaar. Op de slijkkige platen en kwelders is de olie met de huidige technieken niet tot nauwelijks te verwijderen zonder ook grote schade aan de natuur aan te richten.

5.1 Mogelijk onderzoek

Het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement en de Waddenvereniging zien mogelijkheden om de bescherming van het waddengebied tegen operationele of incidentele lozingen van scheepvaart en offshore te vergroten. Hiertoe vormen onderzoek, innovaties, ontwikkeling en implementatie de belangrijkste elementen. Onderzoeksthema's in dit kader kunnen variëren, bijvoorbeeld:

1. Wat zijn de echte risico's voor het waddengebied?
2. Welke locaties in het waddengebied lopen het meeste gevaar en kunnen we daar bestrijden?
3. Ontwikkeling van specifiek voor het waddengebied geschikte bestrijdingsmiddelen, zowel op het water, op de platen als op de oevers.
4. Welke preventieve maatregelen verminderen de kans op serieuze bedreigingen nog verder?

Het tegengaan van externe bedreigingen is een van de wettelijke doelstellingen van het Waddenfonds. Gezien de unieke waarde van het gebied, is dit een zeer belangrijke doelstelling. Naast klimaatsverandering, zeespiegelstijging en de bedreiging van exoten, moet ook de bedreiging van de scheepvaart en offshore aandacht krijgen. Eén flinke ramp en de zo belangrijke waarden van het gebied voor zowel natuur als economie is voor vele jaren of voorgoed vernietigd.

De Waddenvereniging en het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement zijn, gezamenlijk met andere partijen, van plan om een onderzoeksvoorstel 'Rampenbestrijding in ondiepe wateren' met de Waddenzee als proefgebied, in te dienen bij het Waddenfonds. Het zou een goede zaak zijn als kennisinstututen, het bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties de handen ineen slaan om dit maatschappelijk zeer relevante probleem aandacht te geven.

Onderzoek naar rampenbestrijding in ondiepe wateren is een zeer goede bestemming van de Waddenfondsgelden als dit verbeterde bestrijdingsmiddelen voor de Waddenzee oplevert of tot een betere preventie voor de Waddenzee leidt.

5.2 Risico's Waddengebied

In Nederland heeft men gekozen voor een bestrijdingspotentieel op basis van het grootste risico. Richtinggevend voor de locatie voor de opslag van bestrijdingsmaterieel, dus de snelheid om operationeel aanwezig te zijn, is de kans dat in die regio een ongeval plaatsvindt. De kans voor een omvangrijk incident is het grootst bij Rotterdam.

Het risico van de bedreigingen vanuit de Noordzee wordt enerzijds bepaald door de kans op verontreiniging door olie of chemicaliën en anderzijds door de effecten ervan als verontreiniging heeft plaatsgevonden. Risico is kans maal effecten. Streven van het lectoraat is om door middel van onderzoek en ontwikkeling het risico zoveel mogelijk te beperken. Er zijn twee mogelijkheden om de risico's te verminderen. In eerste instantie preventieve maatregelen om lozingen te vermijden of om de uitstroming te beperken. In tweede instantie kan bestrijding van de verontreiniging de gevolgen hiervan nog beperken. Het terugdringen van de hoeveelheid gemorste olie kan enerzijds door het verminderen van de kans op morsing en anderzijds door beperkende maatregelen zoals een dubbele bodem of dubbelwandige tanken.

Voor de Waddenzee is de bestrijding veel moeilijker dan voor de Noordzee of de kusten van de Noordzee. Hierdoor neemt het risico voor het Waddengebied toe ten opzichte van de Noordzee en haar kusten waar bestrijding meestal wel mogelijk is. De kans dat er iets gebeurt bij Rotterdam is echter wel groter. De grootste bedreiging voor de Waddenzee is een grootschalige calamiteit die bij zuidwestelijke wind voor de Noord-Hollandse kust plaatsvindt, maar ook een grootschalige calamiteit voor de Rotterdamse haven is een potentiële bedreiging voor de Waddenzee. Hoewel uit de meerjarenoverzichten blijkt dat olielozingen, de zogenaamde bilgelozingen, langs de gehele kust plaatsvinden, zijn grotere calamiteiten meer gebiedsgebonden. Er wordt vanuit gegaan dat de kans op deze calamiteiten samenhangt met de verkeersdrukte. Met name de gebieden Voordelta, het kustgebied voor Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden en de Waddenzee zijn kwetsbaar voor verontreinigingen. De effecten van een verontreiniging door olie of chemicaliën kunnen in deze gebieden veel groter zijn dan verder uit de kust op zee.

Voor bescherming van de Waddenzee zijn de mobilisatietijden en de capaciteit van de huidige middelen ontoereikend en ontbreekt het aan een adequate risicoanalyse. Er moet ook rekening gehouden worden met het feit dat op vele locaties in de Waddenzee de huidige middelen niet ingezet kunnen worden.

6. Kustverontreiniging

Ongeveer één tot vijf keer per jaar wordt meer dan 5 m³ olie op de kust aangetroffen. Dit wordt door Rijkswaterstaat opgeruimd. Het doel van de bestrijdingsorganisatie is de schade zoveel mogelijk beperken en waar mogelijk ongedaan maken door bestrijding op zee. Er zijn omstandigheden denkbaar, bijvoorbeeld zeecondities, waarbij opruimen op zee niet mogelijk is. Dit kan ertoe leiden dat de verontreiniging op de kust moet worden opgeruimd. Voor het opruimen op de kust beschikt Rijkswaterstaat zelf over middelen. Via waakvlamovereenkomsten kan aanvullend materieel ingezet worden. De bestrijding van verontreinigingen door olie en chemicaliën op de kust, is zeer effectief geregeld in de 'Samenwerkingsregeling Bestrijding Kustverontreiniging RWS-diensten' uit mei 2007. De behandeling van met olie besmeurde vogelslachtoffers is geregeld in de 'Samenwerkingsregeling afhandeling besmeurde vogels'. Hierin is de samenwerking geregeld tussen Rijkswaterstaat (coördinatie), Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, kustgemeenten, vogelasielen, diergaarde Blijdorp, Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek en de Nederlandse Zeevogelgroep.

Met de samenwerkingsregelingen heeft Nederland wereldwijd een unieke positie waarbij de coördinatie van de bestrijding op zee, op de kust en de afhandeling van met olie besmeurde vogels door één organisatie worden gecoördineerd en/of uitgevoerd.

Ook de coördinatie van de bestrijding op rijkswateren ligt bij de regionale Rijkswaterstaatsdiensten. De Nederlandse kustlijn leent zich ideaal voor het bestrijden van olie die daar eventueel zal aanspoelen. Inzet van land- en wegenbouwmaterieel in combinatie met handkracht, heeft aangetoond dat de verontreinigingen die we tot nu toe hebben gehad effectief en snel verwijderd kunnen worden. Anders ligt het met de bestrijding op de Waddenzee.

Olie verwijderen op de Nederlandse kust is een goed alternatief voor de bestrijding van olieverontreinigingen die op de Noordzee zijn ontstaan. Dit is niet het geval als de verontreiniging de Waddenzee of de Voordelta bedreigt.

7. Operationele lozingen

Operationele lozingen zijn in zeer veel gevallen minerale olie. In ongeveer 92% van de waarnemingen betreft het vlekken die kleiner zijn dan 5 m³, deze zijn goed voor 20% van de totaal waargenomen geloosde olie. De meeste vlekken zijn zo klein in volume

dat inzet van mechanisch bestrijdingsmaterieel niet zinvol is. Deze worden aan de natuurlijke processen zoals verdamping en natuurlijke dispersie overgelaten. Deze kleine olievlekken verdwijnen uiteindelijk van het wateroppervlak door natuurlijke dispersie. De olie verdwijnt in de waterkolom als kleine oliedruppeltjes. Deze worden daar verder biologisch afgebroken. Van de vlekken gaat geen dreiging van een milieuramp uit. In een beperkt aantal gevallen wordt daadwerkelijk bestreden: één tot vijf keer per jaar worden middelen ingezet voor het ruimen van olie op zee.

7.1 Olie detectietechnieken

Op het gebied van opsporing van operationele lozingen vonden in de afgelopen periode grote ontwikkelingen plaats. In de jaren zeventig werd met één vliegtuig gevlogen. Overtreders en morsingen werden alleen visueel waargenomen. Visueel heeft als beperking dat de reikwijdte van waarneming zeer beperkt is. Een waarnemer kon overdag bij goed zicht maximaal één kilometer ver zien. Met de komst van het Remote Sensing vliegtuig in 1982 werd de detectie met behulp van het Side Looking Airborne Radar-systeem verhoogd tot wel 25 km aan weersijden van het vliegtuig. Hiermee vergrootte de waarnemingscapaciteit per uur vliegen sterk. Momenteel beschikt de Kustwacht over twee Remote Sensing vliegtuigen. Daarnaast wordt momenteel met satellieten een nog grotere reikwijdte gehaald (300 bij 400 km per opname). Op satellietbeelden waargenomen mogelijke verontreinigingen moeten echter altijd nog met het vliegtuig worden gecontroleerd of het minerale olie betreft. Ondanks dat de waarnemingscapaciteit per tijdseenheid zeer sterk is toegenomen, worden er nog regelmatig morsingen waargenomen. Naast de waarnemingsmogelijkheden die in de afgelopen jaren sterk zijn verbeterd, worden ook nog eens meer vlieguren besteed. In het begin was dit 125 uren per jaar. Met de komst van het Remote Sensing vliegtuig nam dit toe tot zevenhonderd uren per jaar. Tegenwoordig, met de twee Remote Sensing vliegtuigen van de Nederlandse Kustwacht vliegen we tot wel twaalfhonderd uur per jaar. Het aantal waargenomen morsingen dat werd waargenomen, nam sterk af per vlieguur namelijk: van drie waarnemingen per uur tot momenteel circa een halve waarneming per uur. Ook de hoeveelheid olie per morsing is in de loop van de jaren sterk afgenomen. Naast de invoering van gescheiden ballasttanks bij olietankers, is de regelgeving van het Marine Pollution-verdrag (MARPOL) hier debet aan. Het waswater uit de ballasttanks leverde eerder grote oliemorsingen op. Dat is gelukkig nu helemaal over met de invoering van de gescheiden ballastwatertanks. Daarentegen worden de laatste tijd steeds meer morsingen geconstateerd van onbekende origine. Ze worden wel door het Remote Sensing vliegtuig gedetecteerd, maar ze zijn transparant en het is niet te identificeren om welke stof(fen) het gaat. Mogelijk zijn dit tankwassingen van Marpol Annex II stoffen (vloeibare chemicaliën) of dierlijke en/of plantaardige olieën. Ook is er een duidelijke afname van olieverontreinigingen op de kust; momenteel wordt de kust nog vier tot vijf keer per jaar vervuild. Niet alleen olie, maar ook chemicaliën zoals paraffine, plantaardige olie en dergelijke spoelen aan op de kust.

8. Problemen bij de oliebestrijding op zee

Toen ik in 1975 bij de afdeling oliebestrijding van Rijkswaterstaat begon, waren er meteen al twee grote calamiteiten voor onze kust: de Pacific Colocotronis waarbij tweeduizend ton olie vrijkwam en de Olympic Alliance waarbij achtduizend ton olie vrijkwam. Daarna was het een hele tijd stil totdat in 1982 de Katina 1.650 ton zware stook-olie en de Benetank 500 ton olie voor onze kust verloor. In 1978 kregen we nog olie van de Eleni V op onze kust. Dit betrof een ongeval voor de Engelse kust bij Great Yarmouth waarvan de persistente olie een maand later op onze kust aanspoelde. In de volgende tabel is de potentiële ernst van deze ongevallen weergegeven in een schaal van 1 tot 12. Ook is de Amoco Cadiz-ramp ter vergelijking weergegeven. Op de Noordzee voor de Nederlandse kust hebben we geluk gehad; tot nu toe heeft er zich nog geen echte grote calamiteit voorgedaan (score >8). De Nederlandse overheid heeft bestrijdingsmaterieel standby om een calamiteit van 15.000 m³ in drie dagen te kunnen bestrijden. We kunnen dus een calamiteit van 30.000 m³ aan, want de helft verdampt en/of dispergeert en de andere helft, 15.000 m³, kunnen we dus bestrijden.

Potentiële ernst Nederlandse ongevallen ter vergelijking de Amoco Cadiz ramp.

Bij incident betrokken schip (oliesoort en jaar)	Score
Pacific Colocotronis (Arabian Light -1975)	5,8
Olympic Alliance (Iranian Light -1975)	7,4
Eleni V (zware stookolie -1978)	6,7
Katina (zware stookolie 1982)	5,6
Amoco Cadiz (1978)	11,1

Wat opvalt bij deze en andere oliecalamiteiten is dat als het om lichte olie gaat (Arabian

Light of Iranian Light), de olie door natuurlijke dispersie verdwijnt. Gaat het om zware olie (Eleni V en Katina), dan is dit persistent en komt het uiteindelijk op onze kust terecht. Dit is bij het Brear-ongeval en de Prestige nog duidelijker aangetoond. De 45.000 m³ lichte olie van de Brear (Gulfaks crude) is door natuurlijke dispersie bij windkracht 9 volledig van het wateroppervlak verdwenen en was niet meer terug te vinden. Echter, de zware olie van de Prestige, die op grote afstand uit de kust vrijkwam, was zeer persistent en vervuilde de Spaanse kust over een grote lengte van meerdere honderden kilometers.

In de discussie over 'ships in distress en safe havens' moet men dan ook duidelijk onderscheid maken tussen lichte en zware olie. Bij zware olie moet men het schip in moeilijkheden zo dicht mogelijk naar de kust halen terwijl dit bij lichte olie niet per se nodig is. Op open zee is de natuurlijke dispersie namelijk veel effectiever en minder schadelijk voor het mariene milieu. Hoe dichter een olie-uitstroming bij de benedenwindse kust plaatsvindt, hoe minder kustlengte wordt vervuild. Lokale overheden hebben hier nog steeds moeite mee omdat 'hun' kust vaak profileert boven het algemeen belang. Historische ongevallen hebben duidelijk aangetoond dat de vervuilde kustlengte één van de belangrijkste parameters is die de ernst en de kosten van een incident bepalen.

Besluitvorming en criteria rond schepen in moeilijkheden moeten vooraf worden gecommuniceerd met betrokken partijen en niet pas op het moment van een calamiteit.

Niet alleen de scheepvaart is de oorzaak van calamiteuze verontreinigingen, ook de offshore heeft een aantal ongevallen op haar naam staan. Eén daarvan is de Bravo Blowout (22 april 1977). Hierbij stroomde 2.800 ton olie per dag de Noordzee in en kwam 1,5 miljoen m³ gas per dag vrij. In totaal is 12.700 ton olie in zee terecht gekomen. 40% van de uitstromende olie was al verdampt voordat het het wateroppervlak bereikte. Ook deze lichte olie heeft nooit de kust bereikt. Kijken we bij deze calamiteiten naar de effectiviteit van de bestrijding op zee, dan moeten we constateren dat deze (Brear, Bravo Blow-Out, Pacific Colocotronis, Olympic Alliance) met een sisser zijn afgelopen. Dit is voornamelijk te danken aan de natuurlijke krachten zoals golven, windstromingen en het olietype, maar niet aan menselijk handelen. Bij het Brear-ongeval was dit wel heel duidelijk: 45.000 ton olie kwam vrij en is compleet door natuurlijke dispersie verdwenen. Bij die ongevallen waarbij het niet met een sisser afliep, zoals de Erica (december 1999, 20000 ton zware stookolie) en de Prestige (2002), betrof het zware persistente olie die de kust over een grote lengte vervuilde. De bestrijding bij deze calamiteiten kon niet voorkomen dat olie op de kust aanspoelde. Bij de Erica is 400 km kust vervuild, is slechts 1.100 ton olie op zee verwijderd met 5 schepen en zijn 60.000 dode vogels verzameld. De 5 schepen die ingezet zijn op zee, hebben maar

korte tijd kunnen functioneren waarbij de Arca, die ook was ingezet, 57% van de 1.100 ton olie heeft verwijderd gedurende 4 dagen. Op zich is dit een uitstekend resultaat. De andere vier bestrijdingsschepen konden elk slechts 10% van deze 1.100 ton verwijderen. Ondanks dat de Arca zeer goed heeft gefunctioneerd (tussen de 50 en 300 m³ per dag), is het effect op het totaal marginaal geweest. Er waren tot april 2002 (ruim twee jaar na het ongeval) nog 400.000 mensdagen nodig om de kust schoon te krijgen. Ook tijdens het Prestige-incident bij Spanje bleek dat het Nederlandse veegarmsysteem verreweg het beste heeft gefungeerd in de zware olie dat door die Prestige was verloren. Zowel de Arca als de Rijndelta waren beide uitgerust met het veegarmsysteem. Maar ook hier bleek weer dat ondanks dat beide schepen geweldig hebben gepresteerd dit slechts een marginaal effect heeft gehad op de uiteindelijke kustvervuiling en de ernst van het incident. De Rijndelta heeft 1.600 m³ olie in tien dagen op kunnen ruimen.

Mechanische bestrijding op zee bij grootschalige calamiteiten heeft tot nu toe slechts marginale effecten gehad op de uiteindelijke effecten.

Bij de Prestige-ramp is een aantal nieuwe ontwikkelingen voor het eerst met succes ingezet zoals het SeaDarq-systeem, een radarsysteem waarmee ook 's nachts nog olie kan worden gedetecteerd vanaf het bestrijdingsvaartuig. Ook de Imarsat, een satellietstelsel waarmee men olie kan detecteren over een groot gebied, werd ingezet. Vooral het feit dat de Prestige met persistente olie aan boord ver uit de kust werd gesleept, heeft bijgedragen aan de enorme kustlijn die werd vervuild. Honderden kilometers kust zijn uiteindelijk besmeurd met olie.

Zware olie wordt steeds meer vervoerd, ook veel olie uit Rusland behoort tot de persistente oliesoorten. Deze zware oliesoorten hebben de neiging om niet meer te drijven, maar door hun hoge soortelijk massa in het water te zweven of zelf naar de bodem te zinken. Voor dit type olie hebben we nog geen detectiemiddelen en al helemaal geen bestrijdingsmiddelen.

Zware olie moet veel meer onderzoeks aandacht krijgen zowel wat detectie als bestrijding betreft. Met name omdat ook in de haven van Rotterdam steeds meer zware olie in tankers aan komt.

9. Chemicaliënbestrijding

Voor oliebestrijding heeft de overheid naast de toezichthoudende en controlerende taak, ook een taak in de actuele bestrijding zelf. Omdat oliebestrijding niet commercieel is en de overheid wil dat het goed wordt uitgevoerd, heeft ze zelf een

bestrijdingsorganisatie in het leven geroepen (1969 Verdrag van Bonn). In dit kader is het veegarmsysteem grotendeels op kosten van de overheid ontwikkeld evenals het eerstelijns oliebestrijdingsvaartuig Arca. Zowel het Verdrag van Bonn, als het door de Nederlandse overheid geratificeerde OPRC-HNS Conventie, schept verplichtingen in het kader van de chemicaliënbestrijding. Op dit moment wordt er op ad hoc-basis invulling aan deze verplichting gegeven. In de afgelopen jaren heeft een groot aantal ongevallen plaatsgevonden waarbij chemicaliën vrijkwamen. Zonder volledig te zijn, noem ik een paar ongevallen waar ik zelf bij de bestrijding betrokken was in de afgelopen jaren:

- De Bodrum in 1978 waarbij 99 drums Nemagon te water raakten.
- De Stolt Busan in 1979 waarbij 1.000 ton Styreen spontaan dreigde te polymeriseren.
- De Sinbad in 1979 die tijdens een storm meer dan 50 cilinders met vloeibaar chloor van dek verloor voor onze kust.
- De Stanislaw Dubois met onder andere 367 ton Calcium Carbide aan boord. Tijdens een aanvaring werd het schip met water gevuld door een lek terwijl het in de haven van Rotterdam lag. Calcium Carbide reageert heftig met water en vormt dan het zeer explosieve acetyleen gas.
- De gezonken Dana Optima in 1984 met Dinoseb aan boord.
- De na een aanvaring gezonken chemicaliëntanker Anna Broere met aan boord onder andere 550 ton Acrylonitril.

Zo kan ik nog wel even doorgaan. Bijna jaarlijks vinden één of twee ongevallen plaats waarbij chemicaliën zijn betrokken. Daarnaast komen, ten gevolge van slecht weer, regelmatig containers in zee terecht. Per jaar komen vijftig tot honderd containers in zee terecht waarvan circa 5% chemicaliën bevat.

Voor oliebestrijding zijn Nederland en de meeste Europese landen goed voorbereid met middelen en bestrijdingsplannen. Voor chemicaliënbestrijding is dit niet het geval. Elke keer wordt op ad hoc-basis gereageerd en middelen zoals een chemicaliënbestrijdingsvaartuig of andere bestrijdingsmiddelen zijn niet aanwezig.

Wat verder opvalt bij ongevallen waarbij chemicaliën zijn betrokken, is dat het meestal om verloren containers of andere verpakkingen gaat. Ook gaat het vaak om gezonken schepen of schepen in moeilijkheden. Het gaat zelden om een verontreiniging die opgeruimd moet worden.

Bij chemicaliënbestrijding gaat het meer om acties rond schepen in moeilijkheden, verloren containers, verpakkingen met chemicaliën of gezonken schepen met chemicaliën aan boord. Dit in tegenstelling tot oliebestrijding waar de bestrijdingsacties primair om het bestrijden van de verontreiniging gaan.

Het feit dat het bij chemicaliën niet primair om bestrijding gaat, heeft te maken met het feit dat de meeste chemicaliën die in het mariene milieu vrijkomen als verloren beschouwd moeten worden. Ze lossen namelijk als een wolk in het water op (43%) of ze verdwijnen als gaswolk in de lucht (34%). De stoffen die op het water blijven drijven, vormen een kleine groep (circa 15%) en kunnen gewoon met de huidige oliebestrijdingsvaartuigen worden opgeruimd. Afhankelijk van het vlampunt van de stof kan dit met een eerste- dan wel tweedelijns oliebestrijdingsvaartuig. De groep stoffen die naar de bodem zakt, is nog kleiner (8%). Hiervoor kunnen afhankelijk van de waterdiepte bagger- en pomptechnieken worden ingezet. Probleem bij deze groep is het opsporen en vinden van de stof op de zeebodem. Hierbij spelen de bergingsmaatschappijen vaak een grote rol. Vreemd is echter dat als er een chemicaliënbestrijdingsvaartuig gebouwd wordt, er zeer hoge en dure veiligheidseisen aan worden gesteld. Als het een bergingsvaartuig betreft, worden veel minder of soms zelfs helemaal geen eisen aan gesteld. Terwijl bergingsschepen juist vlakbij het schip of de lading werken.

Veiligheidseisen ten aanzien van de chemicaliënbestrijding moeten gekoppeld worden aan taken die een vaartuig uit kan voeren en niet aan de functie 'chemicaliënbestrijdingsvaartuig'.

9.1 Onbemand chemicaliënbestrijdingsvaartuig

Regelmatig vinden ongevallen plaats op zee waarbij olie of chemicaliën vrij komen. Bestrijding van dit soort ongevallen vereist vaak speciale vaartuigen die in staat zijn om in een 'gevaarlijke' omgeving te varen. Een dergelijk vaartuig moet, naast het doen van metingen, ook in de buurt van een probleemschip, probleemplatform of probleemplatform standby kunnen blijven om eventueel snel in te grijpen. Een beperkt aantal landen heeft al een chemicaliënbestrijdingsvaartuig, maar de definitie ervan is niet eenduidig en de bestrijdingsfuncties die een dergelijk vaartuig kan uitvoeren zijn per ontwerp verschillend. In Italië is het chemicaliënbestrijdingsvaartuig eigenlijk niet meer dan wat wij in Nederland een eerstelijns oliebestrijdingsvaartuig noemen. Dit terwijl in Zweden het chemicaliënbestrijdingsvaartuig wat door Damen is ontwikkeld, veel verder gaat en naast oliebestrijding ook containers kan bergen en metingen kan uitvoeren. De meeste EU-landen hebben echter geen chemicaliënbestrijdingsvaartuig en landen buiten de EU al helemaal niet.

Als er vanaf een chemicaliënbestrijdingsvaartuig gemeten wordt in een gaswolk, dan moet het vaartuig natuurlijk aan de uiterste veiligheidseisen voldoen. Maar is dit wel nodig? Behalve meten, is er nauwelijks behoefte aan een speciaal chemicaliënbestrijdingsvaartuig. Men zou bijvoorbeeld de metingen met een

klein, onbemand vaartuig kunnen uitvoeren. Het lectoraat wil hierin graag meedenken en denkt dat hiermee voor een groot aantal landen het probleem van chemicaliënbestrijding eenvoudiger en goedkoper wordt. Het zal er toe leiden dat men wel op gaat treden bij chemicaliënongevallen. Er is al belangstelling getoond vanuit het bedrijfsleven.

Gevaarlijke functies zoals metingen verrichten in een giftige, explosieve omgeving, kunnen beter in een nieuw te ontwikkelen onbemand vaartuig ondergebracht worden en de minder gevaarlijke chemicaliënbestrijdingsfuncties kunnen dan door bestaande vaartuigen (bergingsvaartuigen, hydrografische vaartuigen, oliebestrijdingsvaartuigen, chemicaliëntankers) worden uitgevoerd.

Het idee vanuit het lectoraat is om te trachten de 'gevaarlijke functies' los te koppelen van de minder gevaarlijke functies in het kader van de chemicaliënbestrijding. Een belangrijke vraag die bij dit soort bestrijdingsacties naar voren komt is: wat is de rol van de berger, de brandbestrijder, de hydrograaf, de sleper? En wat is de rol van de toezichthoudende overheid?

Voor de meest gevaarlijke chemicaliënbestrijdingstaak, namelijk het meten in een gevaarlijke omgeving, bijvoorbeeld giftige stoffen, een explosieve gaswolk, benedenwinds dichtbij een schip in moeilijkheden of in de waterkolom bij een giftige stof, kan men beter gebruik maken van een onbemand vaartuig dan een schip met bemanning hieraan blootstellen, ook al voldoet het aan alle veiligheidseisen.

Het blijft een overheidstaak om te controleren of de berging goed wordt uitgevoerd en om aan te geven dat de situatie veilig of onveilig is voor de reguliere gebruikers van het water. Concentratiemetingen in de lucht en/of in de waterkolom om vast te stellen of de situatie veilig of nog onveilig is zijn dus altijd nodig. Bergers kunnen zich dan volledig concentreren op de andere zaken en indien nodig zich verder gaan specialiseren en verbeteren voor deze werkzaamheden zoals; het verwijderen van containers, het lossen van een schip in moeilijkheden of een wrak met gevaarlijke lading.

9.2 Milieuvriendelijk en veilig bergen van containers

Dat verbeteren nog steeds gewenst is, blijkt uit het feit dat bij de berging van containers waarin chemicaliën zitten die zeer goed in water oplosbaar zijn, nog veel chemicaliën in het mariene milieu terecht komen op het moment dat de container boven water wordt gehesen. Hiervoor zou een betere bergingsmethode moeten worden bedacht. Dit geldt alleen voor de goed oplosbare stoffen, onbeschadigde tankcontainers en containers met

slecht oplosbare stoffen kunnen op de standaardmanier worden geborgen.

Voor containers die in water goed oplosbare giftige stoffen bevatten, moet een milieuvriendelijker en veiliger manier van bergen worden ontwikkeld. Op die manier kan de opgeloste stof niet in het mariene milieu terecht komen zodra de container boven water wordt gehesen.

Het lectoraat zou met studenten en docenten graag aan de ontwikkeling van een dergelijke milieuvriendelijke en veilige methode meewerken. Ideeën genoeg onder de leerlingen en docenten. Voor de chemicaliënbestrijding kan, naast de bergingsvaartuigen en de hydrografische vaartuigen, voor het opsporen van verloren lading worden volstaan met een onbemand vaartuig uitgerust met meetinstrumenten voor metingen in de lucht en metingen in het water. Hierbij kan een biomonitor voor metingen in het water een belangrijke plaats innemen. Een biomonitor wordt momenteel ontwikkeld door een collega-lector die zich bezig houdt met de ontwikkeling van een toximeter die giftige en/of kankerverwekkende stoffen kan detecteren. Het onbemande vaartuig kan van uit een container of vanaf een in de buurt liggend vaartuig worden bestuurd. Metingen kunnen dan, zonder dat de bemanning enig gevaar loopt, op een veilige afstand worden verricht, terwijl men wel direct ter plekke over de meetresultaten kan beschikken. Onbemande vaartuigen zijn er al lang, maar er is nog veel onderzoek nodig om de meetuitrusting van een dergelijk vaartuig te verbeteren om op afstand te kunnen meten zowel in de lucht als in het water.

Het klopt als men zegt dat bij chemicaliën die in het mariene milieu terecht zijn gekomen, bestrijding nauwelijks mogelijk is. Toch moet men in ieder geval middelen hebben om te kunnen meten en vast te stellen of de situatie (weer) veilig is.

9.3 Kennisbehoefte

Op het gebied van chemicaliënbestrijding is nog veel onbekend. Het lectoraat wil hier graag aan werken samen met MKB-partijen. Enerzijds om de verspreide kennis te bundelen en door middel van onderzoek uit te breiden, anderzijds om innovatiewensen op dit gebied bij MKB'ers te kunnen ondersteunen.

Er is weinig bekend op het gebied van chemicaliënbestrijding. Ook is de kennis moeilijk toegankelijk. Zo zou de bestrijdingclassificatie er anders uitzien als bepaalde kennis beschikbaar was. Als voorbeeld: goed oplosbare stoffen in een gezonken container zouden in een andere bestrijdingsklasse moeten komen dan niet goed in water oplosbare stoffen in containers. Nu wordt daar nog geen onderscheid in gemaakt. Ook wordt bij de classificatie nog geen onderscheid gemaakt in verschillende mate van giftigheid. Dit zou wel moeten bij de stoffen uit de klasse Drijvers en de klasse Zinkers.

Momenteel ligt er vanuit de NHL een aanvraag voor een RAAK-subsidie om gezamenlijk met het bedrijfsleven hieraan te werken. Nederland zou hierdoor weer een leidende rol kunnen spelen op het gebied van calamiteitenbestrijding en dan met name op het gebied van chemicaliënbestrijding. Internationaal zit men te wachten op kennis vanuit Nederland. Een missie uit China die hier enkele maanden geleden op bezoek kwam, wilde graag meer weten over chemicaliënbestrijding. Ook in een EVD-project in Turkije bleek dat we nog veel Nederlandse kennis over kunnen dragen op dit vlak. We werden benaderd door International Maritime Organization (IMO) die niet in staat bleek om in Turkije een cursus over chemicaliënbestrijding te organiseren door gebrek aan mensen met inhoudelijke kennis.

9.4 Toekomst

Op het gebied van chemicaliënbestrijding is op EU-niveau duidelijk een groot gebrek aan bestrijdingsmiddelen en kennis. Hier zou dus een taak voor European Maritime Safety Agency (EMSA) kunnen liggen naar analogie van wat EMSA doet voor oliebestrijding. Momenteel heeft EMSA nog geen politiek groen licht om hier uitvoering aan te geven, maar intern leeft dit wel sterk.

Nederland, dat voor de Noordzee en de Waddenzee zeer centraal ligt, zou hierin een prominente rol kunnen spelen door bijvoorbeeld in Den Helder een speciale chemicaliënbestrijding-unit te stationeren bestaande uit een optimaal uitgerust bergingsvaartuig en een meetcontainer met onbemand vaartuig om metingen uit te voeren.

10. Aansprakelijkheid

Een belangrijke ontwikkeling op het gebied van verontreiniging is de aansprakelijkheid. Momenteel is alleen de aansprakelijkheid voor oliecalamiteiten veroorzaakt door tankers goed geregeld. De vergoeding voor gemaakte kosten voor de bestrijding en schade wordt uit een fonds betaald. Het maakt hierbij niet uit of de kapitein van de tanker schuldig is of niet. Op basis van 'strict liability' kunnen een kuststaat en

de gedupeerden aanspraak maken op vergoeding uit dit fonds of eigenlijk meerdere fondsen namelijk: het Civil Liability Convention, het Fund Convention en het recentelijk door Nederland geratificeerde Supplementary Compensation Fund. De gelden in deze fondsen worden bij elkaar gebracht door de scheepseigenaren (CLC Fonds) en de ladingseigenaren (beide overige fondsen) van de landen die olie importeren. Ook als het om bunkerolie uit een tanker gaat, kan men een beroep doen op deze fondsen. Deze fondsen vergoeden alle 'redelijke' actiekosten. Ze vergoeden geen investeringskosten, alleen een beperkte bijdrage aan afschrijving op het moment van inzet en de daadwerkelijke actiekosten. Dit is dan ook vaak de oorzaak dat minder bedeelde landen nauwelijks oliebestrijdingsmaterieel standby houden omdat ze in eerste instantie volledig voor de aanschaffkosten opdraaien en de kans dat het materieel wordt ingezet zeer beperkt is. Als voorbeeld heeft Nederland de Cosmos laten bouwen. De Cosmos is een speciaal vaartuig dat zowel voor het baggeren als voor de oliebestrijding kan worden ingezet. De investering in het oliebestrijdingsgedeelte van dit vaartuig was aanzienlijk. Toch is de Cosmos gedurende de vijf jaar dat het onder contract stond bij Rijkswaterstaat, niet één keer ingezet. Dit betekent dat alle investeringskosten door Nederland zijn betaald en dat er geen cent uit een van de fondsen (de potentiële vervuiler) is betaald.

Het huidige aansprakelijkheidsregime pleit voor een verdergaande privatisering van de olie- en chemicaliënbestrijdingstaak en rol van de EU in het aanschaffen of contracteren van bestrijdingsmaterieel.

Zoals al gezegd geldt deze 'strict liability' momenteel alleen nog voor ruwe olie uit tankers en voor bunkerolie uit tankers. Voor containerschepen is de aansprakelijkheid nog zeer beperkt. Voor gevaarlijke stoffen, behalve radioactieve stoffen, komt een apart fonds: het Hazardous Noxious Substances Fund (HNS -Fund). Zodra voldoende landen de HNS Conventie geratificeerd hebben, wordt het van kracht en kan uit het hierbij behorende fonds bestrijdingskosten en geleden schade worden geclaimd. De HNS conventie geeft veel betere mogelijkheden van vergoeding van bestrijdingskosten met alle mogelijkheden van dien. Dit op zowel nationaal als internationaal niveau.

Als het HNS Fund van kracht is, opent dit perspectieven voor servicebedrijven om zich te specialiseren in chemicaliënbestrijding. De internationale markt zal toenemen doordat er een betere vergoedingsregeling komt. Hierbij draaien potentiële opdrachtgevers niet meer voor de kosten op, ze kunnen deze verhalen op het HNS Fund.

11. Afronding

Dames en heren, het lectoraat Maritiem, Marien Milieu & Veiligheidsmanagement is een bijzonder lectoraat. De bijzonderheid is gelegen in het feit dat het lectoraat ondersteund en gefaciliteerd wordt door meerdere partijen: NHL Hogeschool, Rederij Doeksen, Het KIM, Maritime Campus Netherlands en het Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord. Ik prijs me ook gelukkig met een kennisnetwerk bestaande uit:

- Maritime Campus Netherlands (MCN);
- De Spill Response Group Holland (SRGH);
- Dutch Ocean Group (DOG);
- Het maritieme netwerk van het Maritiem Instituut Willem Barentsz van NHL Hogeschool.

Ik bedank nadrukkelijk de heer Steenmeijer, instituutsdirecteur Techniek van NHL Hogeschool en de heer van Leunen, directeur van het Maritiem Instituut Willem Barentsz, de thuisbasis van het lectoraat. Beste Jan, je bent een inspirerend en bevlogen directeur. Aan jouw besluitvaardigheid en aan Jan Batstra met zijn initiatieven, heb ik te danken dat dit lectoraat tot stand is gekomen. Ik wil hier met name ook mevrouw D. Keizer, lid van het College van Bestuur van NHL Hogeschool noemen en bedanken voor haar inzet.

Tot slot wil ik graag mijn collega's danken van het Maritiem Instituut Willem Barentsz, de plek waar ik onderdak heb gekregen. Van meet af aan heb ik mij op het MIWB instituut thuis gevoeld, ondanks mijn minder frequente aanwezigheid. Dat gevoel van erbij horen is te danken aan jullie hartelijke en warme bejegening.

Ik heb gezegd.

12. Referenties

- 1 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, Samenwerkingsregeling afhandeling besmeurde vogels, april 2009.
- 2 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noord Nederland, Werkatelier Rampenbestrijding Waddengebied, Beeld, Knelpunten, Suggesties, Rijkswaterstaat Noord Nederland, november 2008.
- 3 European Maritime safety Agency, Inventory of EU Member States Policies and Operational Response capacities for HNS Marine Pollution, June 2008.
- 4 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noordzee Samenwerkingsregeling Bestrijding Kustverontreiniging RWS Diensten, mei 2007.
- 5 European Maritime safety Agency, Action Plan for HNS Pollution Preparedness and Response, June 2007.
- 6 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noordzee, Om kwetsbare zee- en deltagebieden te beschermen, Capaciteitsnota 2006 -2010, Hoe Rijkswaterstaat is voorbereid om olie en andere milieuverontreinigende stoffen op te ruimen, mei 2006.
- 7 European Maritime safety Agency, Inventory of national policies regarding the use of oil spill dispersants in the EU member States, November 2005.
- 8 European Maritime Safety Agency, Action Plan for Oil Pollution, Preparedness and Response, Lisbon, October 2004
- 9 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noordzee, Nota Bestrijding Milieubedreigende Stoffen Noordzee 2000-2010
- 10 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noordzee, Uitvoeringsprogramma Bestrijding Milieubedreigende Stoffen Noordzee 2001 – 2010
- 11 Koops, W, Smit, M.G.D and Vos, R de, Net Environmental - Economic Benefit Analysis model, International Oil Spill Conference Vancouver, 2003.
- 12 Koops, W., Huisman J., Let oil wash ashore in case of heavy oil spills, Proceedings Third International Research and Development forum on high-density oil spill response, Brest, 11-13 March 2002.
- 13 Environmental Safety Consultancy, Analyses of recent major accidents, EU workshop report, EnSaCo, May 2002.
- 14 Koops, W., Jak. R. G., Veen D.van der, Use of dispersants in oil spill response to minimize environmental damage to birds and aquatic organisms, RWS workshop 2002.
- 15 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, Noordzee, Actie "Erika" Analyse & evaluatie inzet "Arca", Maart 2000.
- 16 Koops. W., WOCB-wijzers bulletin no. 1 t/m 28 van de Werkgroep Olie en Chemicaliën Bestrijding (WOCB) Haarlem, november 1999.
- 17 Werkgroep Olie en Chemicaliënbestrijding Binnenwateren, Verslag Themadag "Zorg voor zoute Wetlands", Olie en chemicalienbestrijding na calamiteiten in beschermde natte natuurgebieden, Den Helder, november 1998
- 18 Kramer J.T.G.E, Koops W. Evaluatie mechanische Oliebestrijding, Deelrapport Gebruik en ervaring oliebestrijdingssystemen Rijkswaterstaat directie Noordzee, oktober 1994.
- 19 Koops, W., Two New Tools and a Working Method for Crisis Management of Accidental Spills at Sea,, Delft University Press, December 1992.
- 20 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van Rijkswaterstaat, directie Noordzee, Capaciteitsplan Olie en Chemicaliënbestrijding op de Noordzee, 1990.
- 21 Koops, W., Response classification for spills of hazardous materials in the aquatic environment, Hazardous materials in the aquatic environment volume 2, SDU Publishers, The Hague, 1988.
- 22 Koops, W., Offshore Recovery Experiences and the Limitations of the use of Dispersants, workshop on: operation, maintenance of combating equipment, prevention, control and response to oil pollution emergencies, Abu Dhabi 25-27 January 1988.
- 23 Koops, W., Policy Analysis for the Oil and Chemical Spills on the North Sea, Seminar on the Topic of Risk Analysis and Damage Assessment for Spills of Oil and other Harmful Substances, 14-18 March, 1988.
- 24 Koops, W., A Discussion of Limitations on Dispersant Application, Oil & Chemical Pollution, p 139-153, 1988.
- 25 Koops, W., Policy in the Netherlands with Respect to response of chemical spills, Chemical Spills and Emergency Management at Sea, 103-114, 1988.
- 26 Koops, W., Current policy on oil pollution control in Holland, Conference on oil pollution control towards the year 2000, 23-25 September, 1987.
- 27 Eden, A. van, Koops, W., Oort, R.C. van, Risk analysis transport of chemicals in bulk by sea to and from Rotterdam. Hazardous material spill conference 1986, paper 021.
- 28 Koops, W., Handboek oliebestrijding, op zee, kust en binnenwateren, Ministry of transport and public works, North Sea Directorate, Rijswijk, 1985.
- 29 Kerkhoff, Frintrop, Koops, Pollution of the Dutch Coast by Oil from the Elini V, July 1978, Elsevier Scientific Publishing Company, p 33-39, 1981.
- 30 Norges Offentlige Utredninger, The Bravo Blow-Out, The action Command's Report, NOU, 1977.