

Forsvarsministeriet

Marts 2007

## Resumé

### Risikoanalyse

#### Baggrund

De af folketinget valgte statsrevisorer har ved beretning nr. 8/04 anbefalet, at der blev udarbejdet en ny risikoanalyse af olie- og kemikalieudslip i de danske farvande. COWI har udført denne risikoanalyse for Forsvarsministeriet.

Risikoanalysen dækker Forsvarsministeriets ansvarsområde i henhold til havmiljølovens § 34. Den dækker således ikke udslip i havne og ikke udslip fra anlæg til efterforskning, indvinding og rørtransport af olie og gas fra havbunden.

Risikoanalysen er et planlægningsværktøj, der skal danne grundlag for den fortsatte udvikling af beredskabet til bekæmpelse af olie- og kemikaliefurening på havet.

Der er udført en modellering af risikoen for olie- og kemikaliefurening i de danske farvande, således at der som resultat fås en beskrivelse af risikoen geografiske fordeling, af bidrag til risikoen fra forskellige typer af olie og kemikalier og af fordelingen på forskellige årsager til udslip. Endelig modelleres udviklingen fra i dag til år 2020.

Modelleringen af risikoen er udført på en sådan måde, at det er muligt efterfølgende at modellere virkningen af forskellige placeringer og udformninger af beredskabet til bekæmpelse af havmiljøforurening. I denne rapport anvendes et generisk modelberedskab til at vise resultatet af modelleringen. Herved opnås et ensartet referencegrundlag, idet resultatet af denne modellering kan sammenlignes med modelleringer, hvor beredskabets virkning ikke er medtaget.

#### Situationen i dag

Skibstrafikken i de danske farvande i dag er beskrevet ud fra signaler modtaget fra skibenes AIS (Automatic Information System) i perioden 1. juli 2005 til 30. juni 2006.

Endvidere er der opstillet en model for, hvilken last fragtskibe, der sejler med last i bulk, dvs. tankskibe og bulkcarriers, har ombord. Dette er gjort ud fra de meldinger, som skibe igennem det frivillige meldesystem SHIPPOS giver til Søværnets Operative Kommando. Modellen viser, at den totale mængde af olie og kemikalier transporteret i bulk ind og ud gennem Øresund og Storebælt på et år er ca. 220 mio. tons. Heraf udgør kemikalier ca. 15 % fordelt på ca. 5 % miljøfarlige kemikalier og 10 % ikke miljøfarlige kemikalier. De miljøfarlige kemikalier er inddelt i 4 klasser i henhold til MARPOL Annex II fra FN's internationale søfartsorganisation (IMO). Den beregnede transport af kemikalier i de to mest farlige klasser er ca. 300.000 tons/år, svarende til 0,15 % af den samlede transport. Transport af meget miljøfarlige kemikalier sker således i ringe omfang i danske farvande. Denne konklusion stemmer godt med resultater fra udenlandske undersøgelser af kemikalietransporter til søs.

Risikoen er modelleret på basis af en række scenarier for udslip af olie og kemikalier i de danske farvande. Hovedscenarierne er:

- Udslip på grund af søulykker, dvs. ulykker med skade på et skib, f.eks. grundstødning eller kollision:
  - Udslip af olie eller kemikalielast fra et tankskib eller en bulkcarrier
  - Udslip af olie til skibets drift (bunkers) fra alle skibstyper
- Udslip under overførsel af olie til søs. Det kan være en ship to ship operation (STS), dvs. overførsel af olielast fra et mindre tankskib til et stort, eller det kan være bunkring til søs, dvs. overførsel af bunkers.
- Bevidste og uagtsomme udslip fra skibene. Det er f.eks. ulovlige udslip som følge af tankskylninger og tømning af spildolietanke og uagtsomme udslip som følge af fejl ved kølevandsystemer.

Modelleringen af risikoen for udslip viser:

- Der forventes ca. 1 udslip af olie og kemikalier pr. år på grund af søulykker. Det beregnede gennemsnitlige årlige udslip er af størrelsesordenen 2.200 tons. Dette tal er domineret af udslip af størrelsesordenen 30.000 tons, som er modelleret til at ske med en sandsynlighed på 0,05 pr. år svarende til 1 gang pr. 20 år. Modelleringen af disse store udslip er usikker. Der kan være tale om en overvurdering.
- Udslip af kemikalier udgør en lille del af alle udslip fra søulykker: Ca. 8 % af antallet fordelt på ca. 3 % miljøfarlige kemikalier og 5 % ikke miljøfarlige kemikalier. Ca. 15 % af udslipsmængden fordelt på ca. 5 % miljøfarlige kemikalier og 10 % ikke miljøfarlige kemikalier. En lille del af de miljøfarlige kemikalier er bekæmpbare, se beskrivelsen af beredskabet nedenfor.
- Der forventes ca. 1,4 udslip af olie pr. år på grund af fejl ved overførsel af olie til søs. Det omfatter både STS og bunkring til søs. Det beregnede gennemsnitlige årlige udslip er af størrelsesordenen 2 tons, dvs. disse udslip er små. Søulykker under STS og bunkring er indeholdt som et lille bidrag i tallene for søulykker ovenfor.
- Der er ca. 180 bevidste og uagtsomme udslip af olie pr. år i de danske farvande (ud fra statistik). Den samlede udslipsmængde pr. år er herudfra beregnet til 350 tons. 88 % af disse udslip er klassificeret som "gasolie og anden ikke bekæmpbar olie", medens 12 % er tungere olier. Der er i modelleringen ikke regnet med bekæmpelse af disse udslip, idet disse erfaringsmæssigt ikke er bekæmpbare.

Til brug for beregning af konsekvenserne er for havmiljøet er udslippene inddelt i tre typer afhængig af opførslen i havet:

- Olie og kemikalier, der flyder. Det gennemsnitlige årlige udslip fra søulykker er beregnet til ca. 2000 tons, hvoraf 4 tons, 0,2 %, er flydende kemikalier.
- Opløselige miljøfarlige kemikalier. Det gennemsnitlige årlige udslip fra søulykker er beregnet til ca. 100 tons, hvoraf ca. 2 tons er klassificeret som A eller B i henhold til MARPOL Annex II.
- Miljøfarlige kemikalier, der synker. Det gennemsnitlige årlige udslip fra søulykker er beregnet til ca. 1 tons

Det gennemsnitlige årlige udslip af ikke miljøfarlige kemikalier er beregnet til ca. 200 tons. Det omfatter kemikalier, der fordampes, og opløselige og synkende kemikalier, der er klassificeret som ikke miljøfarlige.

Konsekvenserne for havmiljøet er beregnet ved først at beregne påvirkningen og derefter beregne skaden på havmiljøet. I beregningen er de danske farvande inddelt i små beregningsenheder. For olie på havet foregår beregningen på følgende måde.

Først beregnes, hvordan olien spredes på havet under hensyn til en række parametre herunder modelberedskabets bekæmpelse af udslippet. Det beregnes, hvor meget olie der er i hver af beregningscellerne, og hvor længe det er der. Dette første resultat kaldes påvirkningen.

Dernæst beregnes et udtryk for skaden på havmiljøet fra påvirkningen i den enkelte beregningscelle. Der er opstillet indeks for havmiljøets sårbarhed ud fra en lang række parametre. Ved at multiplicere den beregnede påvirkning med dette indeks fås et indeks for skaden på havmiljøet. Indekset gør det muligt at sammenligne værdier for forskellige områder, for forskellige antagelser om beredskab og for situationerne i dag og i 2010, 2015 og 2020.

Påvirkningen er beregnet ved forenklede modeller for at muliggøre en gennemregning af et meget stort antal udslip dækkende alle danske farvande, forskellige stoffer, udslipstørrelser, vindretninger, vindhastigheder og årstider. Der er separate modeller for de tre typer af udslip:

- Olie og flydende kemikalier. Det modelleres, hvorledes oliepløen spredes, og påvirkningen beregnes som beskrevet ovenfor.
- Opløselige kemikalier. Havmiljøet regnes påvirket ud til den afstand, hvor det beregnes, at koncentrationen er faldet under den økotoksikologiske grænseværdi.
- Kemikalier, der synker. Kemikalierne forudsættes at synke ved udslipspunktet uden spredning.

Det er fundet, at risikoen for forurening fra olie og flydende kemikalier i dag er størst i farvandsområdet Storebælt. Risikoen for påvirkninger her er ca. 1/4 af den samlede risiko i de danske farvande, og risikoen for skade på havmiljøet er ca. 1/3 af den samlede risiko i de danske farvande. Det næststørste bidrag fås fra Skagerrak (1/4 og 1/4). Bidraget fra flydende kemikalier er lille.

En tilsvarende fordeling af risikoen fås for opløselige kemikalier og kemikalier, der synker.

Beredskabets bekæmpelse af olie og flydende kemikalier modelleres som en reduktion af massen i pløen afhængig af beredskabets kapacitet (pumpe-skimmer system, længde og slæbehastighed for flydespærring) samt en række andre parametre. Beredskabet kan modelleres som kommende i tre bølger, og der kan vælges forskellige værdier for 12 farvandsområder.

Der regnes ikke med bekæmpelse af opløselige og synkende kemikalier. Bekæmpelsen af opløselige kemikalier er meget vanskelig og gennemføres ikke i dag. Bekæmpelsen er kun mulig i specielle tilfælde, primært i mindre afgrænsede vandarealer såsom havne, der ikke betragtes her. Synkende kemikalier vil kun i sjældne tilfælde blive fjernet, f.eks., med grab, og tidsforløbet vil ikke være kritisk. Det er således kun de kemikalier, der flyder, der er bekæmpbare. Det beregnede årlige udslip af disse er kun 4 tons svarende til 4 % af det beregnede årlige udslip af miljøfarlige kemikalier.

Modelberedskabets effekt er beregnet at være beskednen (ca. 7 % reduktion af risikoen for påvirkning), men større (ca. 13 %) når der ses bort fra de dominerende meget store udslip (størrelsesklasse 30.000 tons). I absolutte tal er modelberedskabets effekt størst i Storebælt og Skagerrak, hvor risikoen er størst. Målt i % er effekten størst i farvandsområdet Lillebælt, hvor risikoen er lille.

### **Fremtiden**

Risikoen i fremtiden er modelleret ved at se på en fremskrivning af skibstrafikken ved en prognose for udviklingen i mængder af gods transporteret i de danske, herunder eksporten af russisk olie samt en forudsætning om en stigning i den gennemsnitlige skibsstørrelse. Eksporten af russisk olie er fremskrevet ud fra den antagelse, at det er en konstant brøkdel af den russiske olieeksport, der sejles ud gennem Østersøen.

Det forudses, at skibstrafikken i de danske farvande vil stige med 9 % frem til 2010 og med 25 % frem til 2020 målt på sejlede sømil. For tankskibe er de tilsvarende tal 18 % og 26 %, idet der forventes en hurtig vækst i eksporten af olie fra Rusland i den nærmeste fremtid, hvorefter vækstraten aftager. Der forventes en stigning i skibsstørrelsen. Mængden af olie transporteret igennem Storebælt og Øresund er beregnet at stige med ca. 30 % frem til 2010 og med ca. 50 % frem til 2020. Stigningen er primært i Storebælt.

Der er endvidere indregnet virkningen af fremtidige risikoreducerende foranstaltninger. Det omfatter VTS (Vessel Traffic Service = vejledning af skibstrafikken fra land) i Storebælt og Øresund, øget lodsning i de danske farvande, dobbeltskrog på alle tankskibe fra 2010 mv.

Det beregnes, at risikoen for påvirkning og risikoen for skade på miljøet fra udslip af olie og flydende kemikalier fra søulykker vil være stigende i perioden fra i dag over 2010 og 2015 til 2020 for de danske farvande som helhed. Risikoen for påvirkning stiger med ca. 15 % frem til 2010 og med ca. 50 % frem til 2020. Risikoen for skade på miljøet stiger med ca. 8 % frem til 2010 og med ca. 45 % frem til 2020.

Kun for Storebælt og Øresund beregnes der et fald på grund af, at der her indføres eller forventes indført VTS. For Storebælt er ændringen i risikoen for skade på havmiljøet - 24 % frem til 2010 og + 1 % frem til 2020. For Øresund er tallene - 40 % og - 32 %.

Det er vurderet, at VTS alt andet lige giver en reduktion i hyppigheden af kollisioner og grundstødninger med en faktor 0,5.

### **Konklusion**

Det er samlet set konklusionen, at risikoen for påvirkning og risikoen for skade på miljøet fra udslip af olie og flydende kemikalier fra søulykker vil være stigende de kommende år for de danske farvande som helhed.

Det kan dog af risikoanalysen udledes, at de sejladsikkerhedsmæssige risikoreducerende (forebyggende) foranstaltninger har relativ stor effekt - set i forhold til de afhjælpende foranstaltninger der sættes ind efter en forureningsulykke er sket. Derfor bør den fremtidige dimensionering, sammensætning og stationering af det nationale beredskab suppleres med risikoreducerende foranstaltninger.

