



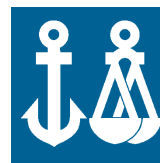
TEKNISK RAPPORT

MILJØRISIKOANALYSE SKIP-TIL-SKIP OPERASJONER I BØKFJORDEN

RAPPORT NR. 2002-0549

REVISJON NR. 01

DET NORSKE VERITAS



TEKNISK RAPPORT

Dato for første utgivelse: 19-05-2002	Prosjekt nr.: 61000044
Godkjent av: Terje Sverud Custom Service Manager	Organisasjonsenhet: Service Area SHE Management
Oppdragsgiver: Kirkenes Regionhavn	Oppdragsgiver ref.: Per Pettersen

DET NORSKE VERITAS
DNV Consulting

Veritasveien 1

1322, Høvik Norway
Tel: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
<http://www.dnv.com>
NO 945 748 931 MVA.

Sammendrag:

I forbindelse med utskipping av olje fra Russland planlegges det en omlasting av olje fra mindre sskytteltankere til større cargo tankskip i Bøkfjorden ved Kirkenes i Finnmark. Kirkenes Regionhavn har engasjert Det Norske Veritas (DNV) for å gjennomføre en miljørisikoanalyse av STS- (Skip Til Skip) operasjoner innenfor Kirkenes havneområde. Rapporten dekker oljeutslipp i tilknytning til selve STS-operasjonen, men omfatter ikke risiko ved inn- og utseiling. Eksisterende og anbefalte avbøtende tiltak er diskutert.

Rapport nr.: 2002-0549	Emnegruppe:	
Rapporttittel: Miljørisikoanalyse Skip-Til-Skip Operasjoner i Bøkfjorden		
Utført av: Egil Dragsund, Emil Aall Dahle, Anders Rudberg, Vibeke Henden Nilssen		
Verifisert av: Ole Øystein Aspholm		
Dato for denne revisjon: 28-05-2002	Rev. nr.: 01	Antall sider: 40

Indekseringstermer

Råolje
Miljørisiko
STS
Oljetanker

☒ Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, dvs. fri distribusjon innen DNV etter 3 år

☐ Strengt konfidensiell

☐ Fri distribusjon



<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>Side</i>
1 SAMMENDRAG	1
2 INNLEDNING	4
3 METODEBESKRIVELSE - AKSEPTKRITERIER	5
3.1 Beskrivelse av miljøkonsekvenser	5
3.2 Beskrivelse av miljørisiko	7
3.3 Fastsettelse av akseptkriterier	9
4 AKTUELLE OLJETYPER	10
5 POTENSIELLE ULYKKESHENDELSER – AKUTTE OLJEUTSLIPP	11
5.1 Begrensninger og forutsetninger	12
5.2 Definisjoner og antagelser	12
5.3 STS-operasjonen	13
5.4 Identifiserte uhell/ulykkesscenarier	14
5.4.1 Liten tankbåt kolliderer med cargotanker ved ankomst eller avgang	14
5.4.2 Liten tankbåt kolliderer med tanker – sidelengs bevegelse	15
5.4.3 Skytteltankbåt kolliderer med cargotanker – baugstøt	15
5.4.4 Kollisjon ved avgang	15
5.4.5 Taubåt kolliderer med tanker	15
5.4.6 Slange- eller kopplingsfeil	16
5.4.7 Løft av utstyr	17
5.4.8 Overtopping av lastetank på cargo tanker	17
5.4.9 Tankskipseksplasjon/brann på tankerne	17
5.4.10 Strukturfeil på tankerne	17
5.5 Resultater	18
5.6 Scenarier og antagelser benyttet i miljørisikoanalysen	20
6 SPREDNINGSBEREGNINGER	21
6.1 Modellbeskrivelse	21
6.2 Datagrunnlag	21
6.3 Resultater fra spredningsberegninger	22
7 SÅRBARE MILJØRESSURSER I INFLUENSOMRÅDET	27
7.1 Naturområder	27
7.2 Friluftsliv	29
7.3 Fiskeri- og oppdrettsinteresser	30
8 KONSEKVENSER AV AKUTTE OLJEUTSLIPP	32



9	VURDERING AV RISIKO	36
10	RISIKOREDUSERENDE TILTAK	38
11	REFERANSER	39

Appendiks A Miljøfareklassifisering av olje

1 SAMMENDRAG

DNV har blitt forespurt av Kirkenes Regionhavn om å gjennomføre en miljørisikoanalyse av STS- (Skip Til Skip) operasjoner innenfor Kirkenes havneområde. Rapporten dekker risiko for oljeutslipp i tilknytning til selve STS-operasjonen, men omfatter ikke risiko ved inn- og utseiling.

Ved en STS-operasjon er følgende uhells-/ulykkeshendelser ansett å være relevante:

- Anløpende liten tankbåt kolliderer med stor cargotanker ved ankomst eller avgang
- Taubåt/hjelpefartøy kolliderer med en av tankerne under assistanse ved ankomst/avgang
- Slangebrudd
- Lastfall ved løft av utstyr
- Overtopping av lastetank på cargotanker
- Tankskipseksplisjon/brann, skytteltanker
- Tankskipseksplisjon/brann, cargotanker
- Strukturfeil, skytteltanker
- Strukturfeil, cargotanker

Med basis i tidligere analyser og uhellsdatabaser er det beregnet frekvenser for de identifiserte hendelsene tilknyttet hver enkelt STS-operasjon. Det er usikkert hvor mange operasjoner som vil bli gjennomført i løpet av et år og hvilke størrelse på skip som vil bli benyttet. For å beregne frekvenser av ulike utslippsstørrelser har vi derfor antatt at det totalt dreier seg om 12 operasjoner pr. år (en pr. måned jevnt fordelt over året) og at disse fordeler seg likt på den minste og største alternativet for cargotanker (dvs. tanker som blir *lastet* i Bøkfjorden).

Følgende scenarier kan da defineres på basis av den tekniske risikoanalysen, se Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Utvalgte scenarier for utslipp i tilknytning til STS-operasjonen som benyttes i miljørisikoanalysen. *N* = antall operasjoner pr. år

Scenario #	Mengde (t)	Frekvens ved <i>N</i> operasjoner/år	Frekvens*	Returperiode (år)*
S1	<10	$N/250 + N/150$	6,40E-02	16
S2	Ca.700	$N/10.000$	6,00E-04	1667
S3	Ca.2.000	$N/10.000$	6,00E-04	1667
S4	Ca.3.000	$N/6.000$	1,00E-03	1000
S5	Ca.10.000	$N/6.000$	1,00E-03	1000
S6	<45.000**	$N/45.000$	1,33E-04	7500
S7	<250.000**	$N/27.000$	2,22E-04	4500

* = Antatt at det gjennomføres 6 operasjoner med **cargotanker** = 45.000DWT og 6 operasjoner med **cargotanker** = 250.000DWT hvert år, dvs. totalt 12 operasjoner pr. år

**= De to største utslippene skyldes eksplosjon/brann i en eller flere tanker. Utslippsstørrelsen vil avhenge av fyllingsgraden av tankeren. En betydelig andel vil brenne opp, og angitt utslippsstørrelse må derfor betraktes som en absolutt øvre grense. Noe av oljen slipper ut umiddelbart, mens oljen fra de tankene som ikke skades under eksplosjonen vil langsomt sive ut.

Generelt kan miljørisikoen i tilknytning til STS-operasjoner i Kirkenes beskrives som lav til moderat (se Tabell 1-2). Dette skyldes at influensområdet ikke inneholder høyt prioriterte ressurser og restitusjonstiden er relativt kort. Skarv som er den mest sårbare av de berørte artene, er vanlig forekommende langs store deler av kysten i mange større og mindre kolonier. Det vil derfor ta relativt kort tid å bygge opp igjen de lokale bestandene i området.

Tabell 1-2 Oppsummering av resultatene fra miljørisikoanalysen av akutte utslipp av råolje og bunkersolje i forbindelse med de planlagte laste-/losseoperasjonene i Bøkfjorden.

Scenario nr.	Oljemengde	Konsekvens-kategori	Frekvenskategori
S1	<10	Moderate (K2)	Lite hyppig (F3)
S2	Ca.700	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S3	Ca.2.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S4	Ca.3.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S5	Ca.10.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S6	<45.000	Alvorlige (K4)	Svært sjelden (F1)
S7	<250.000*	Alvorlige (K4)	Svært sjelden (F1)

*= De to største utslippene skyldes eksplosjon/brann i en eller flere tanker. Utslippsstørrelsen vil avhenge av fyllingsgraden av tankeren. En betydelig andel vil brenne opp, og angitt utslippsstørrelse må derfor betraktes som en absolutt øvre grense. Noe av oljen slipper ut umiddelbart, mens oljen fra de tankene som ikke skades under eksplosjonen vil langsomt sive ut.

Scenariene med høyest miljørisiko (moderat) er små utslipp med liten konsekvens, men høy frekvens, og de største utslippene som gir stor skade, men har lav frekvens.

Disse resultatene er vist grafisk i risikomatrisen i Figur 1-1, hvor også de definerte akseptkriteriene for miljørisiko er angitt.

Klassifisering av miljørisiko		KONSEKVENSKATEGORIER - MILJØSKADE				
		Mindre K1	Moderate K2	Betydelige K3	Alvorlige K4	Svært alvorlige K5
FREKVENSKATEGORI	Hyppig (F5) >10 ⁰					
	Moderat hyppig (F4) 10 ⁰ - 10 ⁻¹				Uakseptabel miljørisiko	
	Lite hyppig (F3) 10 ⁻¹ - 10 ⁻²		S1			
	Sjelden (F2) 10 ⁻² - 10 ⁻³			ALARP sone 1		
	Svært sjelden (F1) 10 ⁻³ - 10 ⁻⁴		ALARP sone 2	S2, S3, S4, S5	S6, S7	
	Ekstremt sjelden (F0) <10 ⁻⁴	Akseptabel miljørisiko				

Figur 1-1 Risikomatrise med angivelse av de fire definerte ulykkes scenariene i forbindelse med de planlagte laste-/losseoperasjonene ved bøye i Bøkfjorden.



I analysen er det ikke tatt hensyn til oljeverntiltak som er igangsatt eller kan mobiliseres innenfor rimelig tid. Ved STS-operasjoner ligger en slepebåt ved siden av tankskipene med en 200 m lang lense i sjøen. Øvrige oljevernressurser befinner seg i Kirkenes (300 m lense ved tankanlegget) i en avstand på ca. 6 km fra lokaliteten og statlig depot i Vadsø avstand ca. 40 km (ca. 2,5 t gangtid med oljevern fartøy).

DNV har i identifisert følgende risikoreduserende tiltak som bør gjennomføres under STS-operasjoner i Kirkenes Regionhavn:

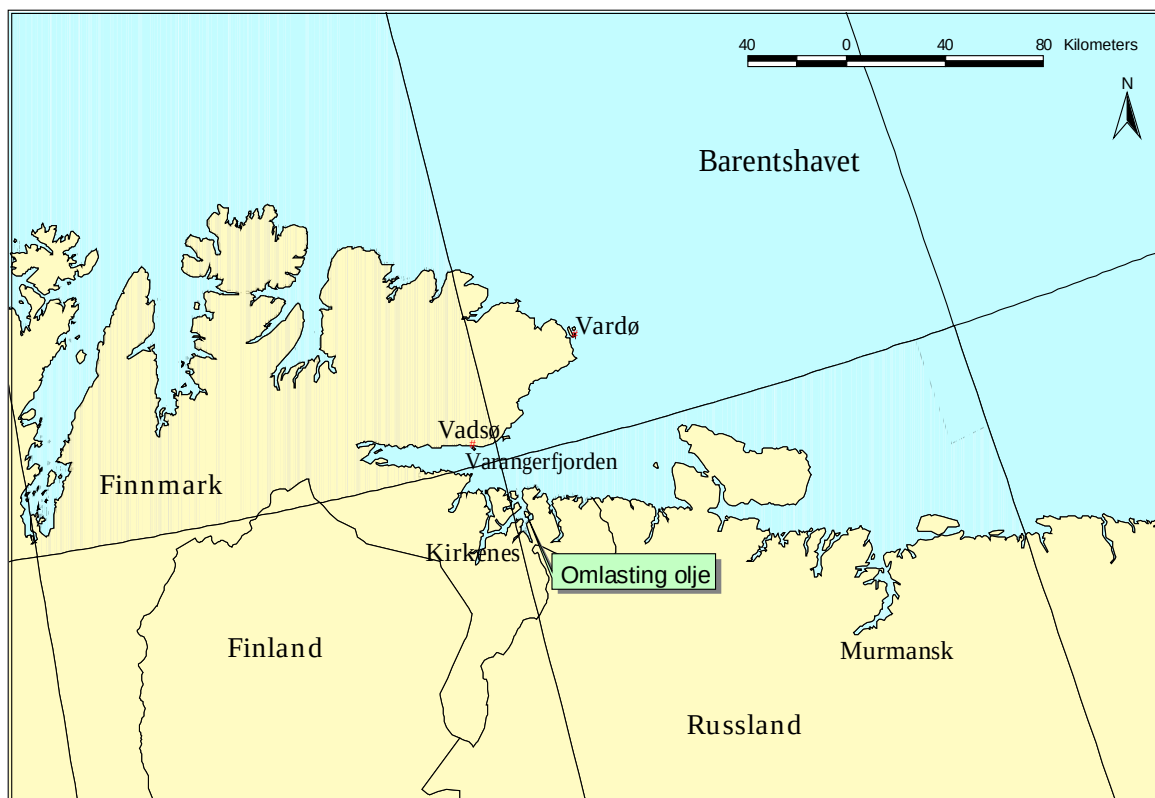
- Det bør vurderes å mobilisere 300m lensen i tillegg til 200m for å sikre tilstrekkelig oppsamlingskapasitet for sølene opp til 2-3000 t.
- Ved å flytte beredskapslageret fra Vadsø til Kirkenes ville dette sannsynligvis være tilstrekkelig tiltak for å redusere konsekvensen for S5.
- Det bør etableres prosedyrer som sikrer at laste-/ losseslangene ikke utsettes for spesielle belastninger ved STS-omlasting til store tankskip (250.000dwt og over) der avstanden inn til manifolden er stor. Risikoreduksjonen av tiltaket vurderes å være begrenset, da vakta uansett burde observere om slangene utsettes for stor belastning. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for scenario S1.
- Det bør etableres klare prosedyrer for situasjoner der brann/eksplosjon oppstår i en av tankskipene som deltar i STS-operasjonen. Risikoreduksjonen av etablering av slike prosedyrer vurderes å være betydelig, særlig fordi fortøyningene mellom tankerne ikke har slipp-haker. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for scenariene S6 og S7.

2 INNLEDNING

I forbindelse med utskiping av olje fra Russland planlegges det en omlasting av olje fra mindre skytteltankere til større cargotankskip i Bøkfjorden ved Kirkenes i Finnmark. Kirkenes Regionhavn har engasjert Det Norske Veritas (DNV) for å gjennomføre en risikoanalyse av STS- (Skip Til Skip) operasjoner innenfor Kirkenes havneområde.

Rapporten dekker risiko for oljeutslipp i tilknytning til selve STS-operasjonen, men omfatter ikke risiko ved inn- og utseiling. Risiko for tap av liv er ikke behandlet (STS-operasjoner innebærer kun risiko for 1.person).

Denne rapporten definerer akseptkriterier for miljørisiko, gir en beskrivelse av aktivitetene, aktuelle uhellsscenarier og miljøressurser. Hyppighet og konsekvenser av mulige hendelser vurderes med grunnlag i databaser over tidligere hendelser. Aktuelle avbøtende tiltak blir diskutert ut fra risikobildet. Miljørisikovurderingen vil være med og danne grunnlaget for en videre beredskapsplanleggingen.



Figur 2-1 Oversiktskart – omlasting av olje ved Kirkenes

3 METODEBESKRIVELSE - AKSEPTKRITERIER

Miljørisiko uttrykkes som forholdet mellom hendelsesfrekvenser og relaterte miljøkonsekvenser. Dette kapitlet beskriver metoden som benyttes i analysen av miljørisiko for uhellsutslipp knyttet til lasting/lossing av olje ved Kirkenes og definerer akseptkriterier. Akseptkriteriene definerer hvor hyppig (frekvens) en gitt miljøskade (konsekvens) kan aksepteres. Akseptkriteriene foreligger før risikoanalysen gjennomføres og er benyttet som et arbeidsverktøy og hjelpemiddel i prosessen med å vurdere og prioritere tiltak for å redusere miljørisiko. Akseptkriteriene er basert på erfaringer og teoretisk kunnskap om skader i tilknytning til oljesøl i det marine miljø og er utviklet i henhold til Norsk Standard NS5814¹.

Analysemetoden er tidligere brukt i vurderinger av konsekvenser og sannsynlighet for akutte fra skip, omlasting og landbaserte anlegg. Således er metodikken kjent og kan betraktes som en standard for vurdering av risiko, og følger bl.a. prinsipper som er nedfelt i NS 5814. Viktige forhold som er vektlagt ved utforming av metoden har vært:

- En risikoanalyse skal i motsetning til en konsekvensanalyse være målrettet mot å treffe beslutninger i forbindelse med iverksettelse av tiltak og dimensjonering av tiltakene. Dette innebærer at det normalt forut for en risikoanalyse er gjennomført et mer eller mindre omfattende arbeid med konsekvensutredninger/-analyser som har dannet grunnlag for beslutninger om virksomheten kan tillates iverksatt eller ikke.
- Metoden må være relativt enkel å bruke, dvs. ikke tids- eller kostnadsdrivende, og den må være oversiktlig og etterprøvbar. Til tross for at de problemstillinger som er knyttet til effektene av akutte utslipp av olje er komplekse, kan man ikke hver gang man skal vurdere mulige konsekvenser av en planlagt virksomhet, gjennomføre omfattende analyser. Basert på erfaringer fra tidligere hendelser og analyser av oljesølsituasjoner, er det mulig å anslå effektene på en tilfredsstillende måte. Man bør imidlertid også ta i betraktning de usikkerhetene som er involvert. Dette gjøres bl.a. ved å foreta konservative antagelser der man mangler kunnskap eller datagrunnlaget er sparsomt.

3.1 Beskrivelse av miljøkonsekvenser

Metoden for å beskrive og klassifisere miljøkonsekvenser baserer seg på følgende to elementer:

- Et sett konsekvensparametre.
- Tilhørende vektingsfaktorer.

De ulike konsekvensparametrene gjenspeiler hver for seg forhold ved en akutt utslippshendelse som man anser som viktig ved vurdering av konsekvensen av hendelsen. Hver konsekvensparameter er inndelt i fem kategorier med økende grad av alvorlighet. Denne inndelingen er foretatt mest mulig praktisk, og dette har nødvendiggjort å bruke vektingsfaktorer for å få frem den innbyrdes betydningen av de ulike parametrene. Vektingsfaktorene er således fastsatt på grunnlag av faglig skjønn. Både konsekvensparametrene og vektingsfaktorene er vist i Tabell 3-1.

Hvert utslippsscenario blir vurdert mht. hver av de 9 konsekvensparametrene, og klassifiseres i henhold til kriteriene for de fem konsekvensklassene. En gjennomsnittlig (vektet) poengverdi regnes ut ved å benytte vektingsfaktorene, og dette gir et mål på konsekvensen av det aktuelle scenariet.

¹ Norsk Standard NS 5814 – Krav til risikoanalyser.

Tabell 3-1 Matrise for klassifisering av miljøkonsekvenser av akutte oljeutslipp.

Nr.	Konsekvensparametre								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gruppe	Miljøressurser				Eksposering			Skadeomfang	
Konsekvens-klasse	Naturressurser 1)	Friluftsområder/ nærings- virksomhet	Verdien av berørte natur- områder (verneverdi/- interesse, o.l.)	Betydning av friluftsområder / nærings- virksomhet	Størrelsen på berørt område	Oljens fare- potensiale (FG - faregrad) 2)	Oljens nedbrytbarhet	Restitu- sjonstid ⁴⁾ (anslått tid fra utslipp til miljøet er restituert)	Overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner
0	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen angitt	< 500 m ²	-	-	Ikke registrerbart	Nei
1	1-2	1-5	MOB E	Lokal	500-50.000 m ²	FG1	Svært rask (timer)	< 1 måned	-
2	2-5	5-10	MOB D	Regional	50.000 m ² – 0,5 km ²	FG2	Raskt (dager)	< 1 år	-
3	5-10	10-15	MOB C	Fylkesnivå	0,5-5 km ²	FG3	Moderat (uker)	1- 3 år	Usikkert
4	10-15	15-20	MOB B	Sikret (nasjonal)	5-50 km ²	FG4	Langsamt (måneder)	3-10 år	-
5	>15	>20	MOB A	-	> 50 km ²	-	Svært langsamt (måneder-år)	> 10 år	Ja ³⁾
Vektings-faktorer	10%	5%	10%	5%	10%	10%	10%	20%	20%

1) Antall naturressurser: forekomst av arter/bestander (sjøfugl, sjøpattedyr), habitater/naturområder (f.eks. havstrand, strandeng, fjæresone). I analysen definert som unike registreringer i MRDB® (Marin Ressurs Data Base), samt andre naturressurser av generell karakter som fisk, plankton, bunnfauna og strandvegetasjon/alger.

2) Definisjon av faregrad (F1-F4) er gitt i Vedlegg A, se tabell A-2.

3) Effekter som påvirker reproduksjonsevne og gir sekundæffekter pga. bioakkumulering.

4) Restitusjonstiden er anslått ut fra erfaringsdata for den mest sårbare ressursen berørt av forurensing

Faktaboks 1

MOB - Modell for miljøprioritering – Marin oljevern beredskap. SFT: Beredskap mot akutt forurensing TA-1765/2000.

Statens forurensningstilsyn og Direktoratet for Naturforvaltning har utgitt retningslinjer for klassifisering og prioritering av miljøressurser i forbindelse med oljevernaksjoner (SFT/DN 1996), den såkalte MOB-modellen. MOB er en modell for å angi prioritet til miljøressurser i kategoriene A-B-C-D-E, hvor A er høyeste prioritet. Alle forekomster av miljøressurser (natur, friluft, fiskeri, andre næringer) vurderes ut fra fire faktorer: 1) naturlig forekommende, 2) økonomisk erstattelig, 3) verneverdi, og 4) generell oljesårbarhet. Modellen er ment å brukes under en beredskapsaksjon, når man har behov for å prioritere mellom ulike miljøressurser mht. iverksettelse av oljevernaksjoner, men kan også danne grunnlaget for beredskapsplanleggingen.

I henhold til anbefalinger fra SFT (SFT, 2000) har konsekvenstabellen fokus på naturressurser, men inkluderer også friluftsområder og næringsvirksomhet (f.eks. fiske og oppdrettsanlegg).

Både hvor mange ressurser som blir berørt og verdien til ressursene er tillagt vekt. Den ressursen som har størst verdi (verneverdi / verneinteresse) blir utslagsgivende. Med verdi menes både verneverdi og økonomisk verdi. Naturressurser er prioritert i henhold til MOB modellen (se Faktaboks 1) og prioriteringen er i denne sammenheng benyttet som verdiangivelse for naturressursene. For næringsvirksomhet har vi forsøkt å benytte fangst-/produksjonsverdi i den grad dette er kjent.

Med berørt område menes i denne sammenheng det område som direkte berøres med olje, enten ved at olje sveiper over, trenger ned i vannmassene, eller strander. Dette må ikke forveksles med

influensoområdet, som er hele det området som potensielt kan bli berørt, tatt i betraktning at oljen kan føres i ulike retninger avhengig av vær og vind.

I Norge har det over de senere årene etablert seg en praksis med å benytte restitusjonstid som den sentrale parameteren for å beskrive skade på naturressurser. De erfaringer vi har med tidligere oljesøl har klart vist at naturen har en svært stor evne til å restitueres etter plutselige og katastrofeligende hendelser som et oljesøl kan være. Kun i svært spesielle tilfeller vil de naturressurser som berøres ha mistet sin evne til å restitueres til før-situasjonen eller til en ny normalsituasjon. Skadene som vil oppstå av oljeforurensning er både som følge av giftvirkning (akutt og kronisk), men også som direkte følge av oljens mekaniske virkning (tildekking) som bl.a. hindrer fotosyntese og respirasjon, og på den måten fører til økt dødelighet og andre sekundæreffekter. Oljen kan ramme både plante- og dyreliv, og påvirke det biologiske mangfoldet i de berørte områdene.

Den siste skadeparameteren fanger opp mulige ringvirkninger av oljesølet, ved at reproduksjonsevnen påvirkes og dermed får konsekvenser for kommende generasjoner. Den fanger også opp hvorvidt det er noen mulighet for at komponenter av oljen kan bioakkumuleres og overføres til andre deler av næringskjeden, eventuelt til sjømat.

3.2 Beskrivelse av miljørisiko

Vurderingen av miljørisiko knyttet til et akutt oljeutslipp til sjø er foretatt ved hjelp av en risikomatrix som består av kombinasjoner av frekvens- og konsekvenskategorier (Figur 3-1). I denne matrisen er det angitt økende grad av miljørisiko. Matrisen er benyttet som et kvantitativt underlag for vurdering av miljørisiko, og for fastsettelse av akseptkriterier for miljørisiko.

Konsekvenskategoriene er definert med utgangspunkt i Tabell 3-1. Ut fra en beregnet vektet middelerverdi er konsekvenskategoriene (K1-K5) definert som vist i Tabell 3-2.

Tabell 3-2 Definisjon av konsekvenskategorier ut fra en beregnet vektet middel for konsekvens av et akutt utslipp.

Beskrivelse (konsekvenskategorier)	Beregnet vektet middelerverdi for konsekvens
Mindre konsekvenser (K1)	<0 – 1]
Moderate konsekvenser (K2)	<1 – 2]
Betydelige konsekvenser (K3)	<2 – 3]
Alvorlige konsekvenser (K4)	<3 – 4]
Svært alvorlige konsekvenser (K5)	<4 – 5]

Frekvenskategoriene er definert som vist i Tabell 3-3. Denne inndelingen følger en praksis som er mye benyttet i ulike risikoanalyser for industrianlegg i Norge, bl.a. i forbindelse med Statoils terminaler på Vestlandet og Norsk Hydros anlegg på Rafnes.

Tabell 3-3 Frekvensklasser for ulykkeshendelser.

Betegnelse	Frekvensklasser					
	Hyppig (F5)	Moderat hyppig (F4)	Lite hyppig (F3)	Sjelden (F2)	Svært sjelden (F1)	Ekstremt sjelden (F0)
Returperiode	Oftere enn 1 gang pr år	Kan opptre med 1 til 10 års mellomrom	Kan opptre med 10 til 100 års mellomrom	Kan opptre med 100 til 1.000 års mellomrom	Kan opptre med 1.000 til 10.000 års mellomrom	Opptre sjeldnere enn hvert 10.000 år
Frekvens	$>10^0$	$10^0 - 10^{-1}$	$10^{-1} - 10^{-2}$	$10^{-2} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-4}$	$<10^{-4}$

Tabellene over på konsekvens og frekvens kombineres deretter til en risikomatrix som vist i Figur 3-1.

Klassifisering av miljørisiko		KONSEKVENSKATEGORIER - MILJØSKADE				
		Mindre K=0-1	Moderate K=1-2	Betydelige K=2-3	Alvorlige K=3-4	Svært alvorlige K=4-5
F R E K V E N S K A T E G O R I E R	Hyppig $>10^0$					Svært høy miljørisiko
	Moderat hyppig $10^0 - 10^{-1}$				Høy miljørisiko	
	Lite hyppig $10^{-1} - 10^{-2}$					
	Sjelden $10^{-2} - 10^{-3}$			Moderat miljørisiko		
	Svært sjelden $10^{-3} - 10^{-4}$		Lav miljørisiko			
	Ekstremt sjelden $<10^{-4}$	Svært lav miljørisiko				

Figur 3-1 Matrise for vurdering av miljørisiko ved akutt utslipp av olje til sjø. Gråskraveringer indikerer økende grad av miljørisiko.

3.3 Fastsettelse av akseptkriterier

Med det utgangspunktet som er lagt, i form av metode for beskrivelse av miljøkonsekvenser og miljørisiko, er akseptkriterier for miljørisiko definert som vist i Tabell 3-4 nedenfor.

Tabell 3-4 Definisjon av akseptkriterier for miljø – for bruk ved vurdering av risiko knyttet til laste-/losseoperasjonene ved bøye i Bøkfjorden.

	Kategori - miljørisiko	Akseptkriterier - beskrivelse
Uakseptabel miljørisiko.	Høy og svært høy miljørisiko	Aktiviteten kan ikke iverksettes dersom det ikke kan implementeres endringer i operasjonelle og/eller tekniske forhold som gjør at risikoen for utslipp reduseres betydelig.
Akseptabel miljørisiko – ALARP sone 1.	Moderat miljørisiko	Risikoen er imidlertid på et såpass høyt nivå at tiltak <u>skal</u> iverksettes som reduserer risikoen ytterligere, basert på kost-nytte vurderinger av tiltakene og effekten av disse.
Akseptabel miljørisiko – ALARP sone 2.	Lav miljørisiko	Tiltak <u>bør</u> allikevel vurderes for å redusere miljørisikoen ytterligere som et ledd i selskapets kontinuerlige sikkerhetsarbeid og miljøprofilering. Tiltak skal vurderes basert på kost-nytte vurderinger.
Akseptabel miljørisiko – ingen ytterligere tiltak er nødvendig.	Svært lav miljørisiko	Kost-nytte av eventuelle nye tiltak vil mest trolig ikke stå i rimelig forhold til effekten av disse, og bør derfor ikke gjennomføres.

Disse kriteriene angir grenseverdier for akseptabel frekvens for en ulykkeshendelse som kan medføre skade på miljø. Metoden som er brukt, med bruk av en risikomatrise som består av fem konsekvens- og frekvenskategorier, er vanlig blant industriselskaper både i offshorenæringen og blant øvrig landbasert industri.

Valgene av parametre for å beskrive og klassifisere miljøskade er delvis etablert som del av dette prosjektet, men følger i grove trekk etablert praksis innen andre områder.

Grenseverdiene som er etablert for frekvens for skade er fastsatt ut fra en sammenligning med industri med tilsvarende behov for risikostyring, dvs. med aktiviteter som innebærer en viss risiko for akutte utslipp av olje. Ut fra dette er det definert akseptkriterier som representerer skjerpede krav enn det som er vanlig. Begrunnelsen for dette er at den planlagte operasjonen representerer en ny type aktivitet, og følgelig en ny type miljørisiko i det aktuelle området, og at dette nødvendiggjør skjerpede krav til sikkerhet og beredskap.

4 AKTUELLE OLJETYPER

Den tilgjengelige informasjonen om oljens egenskaper i forhold til spredning, nedbrytning og miljøeffekter har vært svært begrenset. På den første omlastingen ble det fraktet to typer olje, en råolje og en bunkersolje. Vi har benyttet informasjonen om disse som utgangspunkt for spredningsberegningene.

Tabell 4-1 Egenskaper for to aktuelle oljer for omlasting ved Kirkenes

Parameter	Metode	Råolje	Bunkersolje
Tetthet ved 15 grader C	ASTM D 1298 (g/ml)	0,8604	0,9551
Tetthet ved 20 grader C	(g/ml)	0,8570	0,9518
Stivnepunkt	ASTM D 97 grader C	-	18
Viskositet ved 80 grader C	ASTM D 455 (mm ² /s)	-	51,19
Viskositet ved 50 grader C	ASTM D 455 (mm ² /s)	-	219,7

Generelt foreligger i liten grad tester/analyser av spesifikke råoljer, i motsetning til kjemiske stoffer og raffinerte produkter. Miljøegenskapene presentert i Tabell 4-2 er derfor basert på generiske data (bl.a. CONCAWE, 1995; 1996a; 1996b; 1996c; 1997; 1998a; 1998b; 1998c; Aquateam, 1998). Imidlertid er det relativt liten variasjon mellom ulike råoljetyper og en del av egenskapene omfatter alle typer oljer av kategori bunkers og/eller råolje.

Tabell 4-2 Miljøegenskaper for de aktuelle oljene basert på generell kunnskap om oljer og tung bunkersolje (CONCAWE, 1998c)

Parameter	Beskrivelse
Akutt giftighet - helsefare ¹⁾	> 2.000 mg/kg (ppm) - ³⁾
Akutt giftighet - helsefare ²⁾	Lavt potensiale - ³⁾
Irriterende/etsende	Data indikerer ingen behov for klassifisering - ³⁾
Allergifremkallende	Ingen irritasjon - ³⁾
Sub-akutt giftighet - helsefare	Data under bearbeiding - ³⁾
Kronisk giftighet	Ingen data tilgjengelig - ³⁾
Kreftfremkallende	Data indikerer kreftfremkallende - Kat. 2, symbol T og R45
Mutagent	Tilgjengelige data gir ingen klare indikasjoner på mutagenitet - ³⁾
Effekter på reproduksjon - helsefare	Tilgjengelige data under bearbeiding - ³⁾
Akutt akvatisk giftighet	10 - 100 mg/l (R52)
Bionedbrytbarhet	Ikke lett bionedbrytbart (R53)
Bioakkumuleringspotensiale	Log Pow 2,7-6+
Fareklassifisering	Skadelig for miljøet; R45 - R52/R53

1) Oral LD₅₀ for rotte og dermal LD₅₀ for kanin.

2) Inhalering LC₅₀ for rotte (mg/l).

3) Ingen risikoklassifisering (R-kategori) anbefalt (CONCAWE 1995; no classification recommended).

På generelt grunnlag er råoljer brannfarlige (kan være eksplosjonsfarlige i fersk, ufordampet tilstand). Råoljer er kreftfremkallende avhengig av eksponeringssituasjon (klassifisert med R45 for mennesker). Giftigheten av fersk råolje (i vann) er normalt i området 10-100 mg/l, hvilket er moderat giftig. Råoljer lar seg bryte ned i miljøet, men prosessen kan gå langsomt, spesielt hvis olje trenger ned i grunnen på f.eks. løsmassestrender/leirstrender, og regnes derfor på generelt grunnlag som ikke lett bionedbrytbare. I sum er råoljer klassifisert som "farlig for miljø" med betegnelsene R52/R53 i henhold til EU direktiv om klassifikasjon av farlige stoffer (EU direktiv 93/21/EEC). I henhold til den modell som er etablert for miljøfareklassifisering, og som er benyttet av DNV i en rekke tilfeller ved vurdering av miljørisiko av industriell virksomhet, oppnår råoljer og bunkersolje en miljøfaregrad på F4, dvs. den høyeste kategorien (både for mennesker og miljø), se vedlegg A Tabell A-2.

5 POTENSIELLE ULYKKESHENDELSER – AKUTTE OLJEUTSLIPP

Analysen dekker risiko for oljeutslipp, og risiko for tap av liv er ikke behandlet (STS-operasjoner innebærer kun risiko for 1.person). Analysen dekker heller ikke risiko ved inn- og utseiling, bare selve STS-operasjonen. Lokaliseringen for STS-operasjonen er vist i Figur 5-1 .



Figur 5-1 Aktuelt område for Skip Til Skip operasjoner ved Ropelv utenfor Kirkenes.

Metoden ved vurdering av sannsynlighet for og størelse av utslipp fra STS-operasjoner har vært:

- **Fareidentifisering.** De aktuelle scenariene er identifisert med bakgrunn i en HAZOP gjennomført internt i DNV.
- **Estimat av utslippsstørrelse.** Konsekvensen er estimert på bakgrunn av en HAZOP gjennomført internt i DNV.
- **Frekvensestimering.** Sannsynlighetene er estimert på bakgrunn data i DNV (1994, 1999).

5.1 Begrensninger og forutsetninger

Det er ikke tatt hensyn til at STS-operasjoner i Kirkenes havneområde medfører økt skipsaktivitet. Analysen gjelder kun for STS-operasjoner i Kirkenes havneområde. Hendelser under innseiling og utseiling, herunder kollisjon med fartøy, er ikke analysert i denne rapporten. Man antar at det etableres rutiner slik at oljetankere ikke møtes i farleden. Utslipp av ballastvann er heller ikke behandlet.

Analysen gjelder kun for STS-operasjoner der fartøyet som losses er et tankskip med god manøvrerbarhet som legger seg utenfor og fortøyer til den andre tankeren.

Tankere med lav standard vil normalt ikke ankomme Kirkenes Regionhavn. Flere landbaserte terminaler har sitt eget "vetting" system som skal sikre en minimumsstandard på alle skip som ankommer terminalen.

5.2 Definisjoner og antagelser

Hvilke tankere som vil bli benyttet framover er ikke kjent. Vi har derfor antatt "typiske" størrelser på tankskip basert på tilgjengelig informasjon som omfatter spennvidden i den faktiske størrelsen på tankerne. I analysen har vi benyttet følgende betegnelser:

Stort cargotankskip. Med dette menes tankskipet som ligger for anker og skal laste olje.

- Antatt to typiske størrelser: 45.000DWT og 250.000DWT.
- I tilfellet 45.000DWT antas ett sentskott, i alt 12 tanker, ca. 4000t per tank.. Ved penetrering renner 25% av en tank ut på ¼ time, resten vaskes ut på 12 timer.
- I tilfellet 250.000DWT antas ett sentskott, i alt 16 tanker, ca. 15.000t per tank. Ved penetrering renner 25% av en tank ut på ¼ time, resten vaskes ut på 12 timer.

Skytteltanker. Med dette menes tankskipet som skal losse olje. Skipet kommer inn assistert av taubåt, legger seg utenfor tankeren, fortøyer, klargjør og starter STS-operasjonen.

- Antatt to typiske størrelser: 15.000DWT og 50.000DWT
- I tilfellet 50.000DWT antas ett sentskott, i alt 12 tanker, ca. 4000t per tank. Ved penetrering renner 25% av en tank ut på ¼ time, resten vaskes ut på 12 timer.

Når begrepet **Tankerne** brukes, menes begge tankskipene som gjennomfører en STS-operasjon.

- Det planlegges å utføre et ukjent antall (N) STS-operasjoner per år i Kirkenes havneområde. Frekvensen per år for STS-omlasting finnes ved å multipliserer sannsynligheten for uhell/ulykker med antall operasjoner per år. Frekvensen er dermed proporsjonal med antall operasjoner.
- Samtlige tankere (store og små) som deltar i STS-operasjonene forutsettes å ha dobbeltskrog og vanlig, god manøvrerbarhet.

- Taubåter har polstret bau og manøvrerer ved relativt lav hastighet i det aktuelle området. Av disse grunner, og fordi alle tankskip antas å ha dobbeltsidig skrog ekskluderes muligheten for penetrering av lastetanker ved kollisjon mellom tankbåt og taubåt.
- Tiltak som iverksettes i henhold til tankernes SOPEP¹, eller som iverksettes av det etablerte oljevernet er ikke tatt hensyn til ved estimering av utslipp.
- STS-operasjonen avbrytes ved bølgehøyde over 1.5m observert, eller ved vindstyrke over 10m/sek, registrert på den store tankerens vindmåler, Ref. Kirkenes Regionhavn.

5.3 STS-operasjonen

Kirkenes Regionhavn har lagt opp til STS-operasjoner ved kai med skrapjern fra Russland, og har en stab som har godt kjennskap til STS-operasjoner med råolje i åpent farvann. OCIMF² anbefalinger og generelle havneforskrifter for Kirkenes Regionhavn vil bli fulgt, (Forskrift 1993)

Kirkenes Regionhavn er i ferd med å etablere prosedyrer for STS-operasjoner basert på tidligere erfaringer og OCIMFs retningslinjer for STS-operasjoner.

Prosedylene vil beskrive i detalj hvordan operasjonene skal gjennomføres, og vil inneholde sjekklistene som skal fylles ut i de forskjellige faser av operasjonen.

I god tid før tankerne ankommer Kirkenes havneområde vil de sende nødvendige skips-, last- og omlastingsdata til Kirkenes havneområde. Den store cargo-tankeren som skal laste skal alltid ankomme først.

Når tankeren som skal laste er oppankret forberedes STS-operasjonen. Taubåten med lasteslanger, kopplings- og løfteutstyr går deretter opp langs sida på den store cargo-tankeren, og utstyret løftes ombord med krana på den store tankeren. Slangen koples til manifoldene på tankeren, og taubåten avgår.

Fire store Yokohama-fendere koples sammen og fastgjøres med wire fra pullerne forut og akterut på den store tankeren.

Skytteltankeren nærmer seg assistert av taubåter som er gjort fast, og bukses inn til den ligger parallelt med den andre tankeren, omtrent 50 m fra og skyver skytteltankeren inn til den ligger mot fenderne.

Så fortøyer skytteltankeren til den større cargotankeren. Det benyttes minimum to spring og to brest forut og tilsvarende akterut, men dette kan avhenge av størrelsen på tankeren. Førtoyningssgodset til skytteltankeren benyttes. Når skytteltankeren er fortøyd kan taubåtene frigjøres.

Lasteslangene løftes over og koples til manifolden på skytteltankeren. Før omlastingen kan starte, må den siste sjekklisten fylles ut og godkjennes.

Lastingen, som tar omtrent tyve timer, overvåkes av en "loading-master" (Loading-master leder/overvåker arbeidet med oppkobling, lasting og frakobling). I tillegg holdes det kontinuerlig vakt i lastekontrollrom og ved manifoldene ombord på begge tankerne i tilfelle uregelmessigheter skulle oppstå, som overfylling, lekkasje e.l.

¹ VRP/SOPEP – Vessel Response Plan – Shipboard Oil Pollution Emergency Plans. Skal utarbeides i henhold til Regulation 26 av Annex 1 i MARPOL 73/78.

² OCIMF – Oil Companies International Marine Forum er en frivillig sammenslutning av oljeselskaper som har interesser i oljeterminaler og skipning av olje.

En må ta hensyn til forhold som skiftende vind/strøm retning og vind/strøm fra forskjellige retninger. Dette kan føre til at det ankrede skipet ”pendler” ved ugunstige forhold. Det må påpekes at slike situasjoner kan forekomme og at det må tas forholdsregler for dette. Typisk kan slike forholdsregler være å benytte taubåt akter på det ankrede skipet eller at fortøyningsoperasjonen avbrytes/utsettes (etter gitte kriterier) inntil forholdene har stabilisert seg. (ICT & OCIMF, 1997, section 6.3).

Under omlastingen vil fribordet på begge tankerne endre seg betraktelig, og fortøyningene må justeres med jevne mellomrom for å unngå store belastninger eller brudd. Omlastingen kan når som helst avbrytes, etter krav fra kapteinen ombord på ett av skipene, eller fra loading-master. En UHF-kanal er etablert for intern kommunikasjon ombord, og for kommunikasjon mellom tankerne, mens en VHF-kanal for kommunikasjon mellom tankerne finnes i reserve. I tillegg kan i nødsfall skipene bruke avtalt lydsignal for å varsle hverandre om fare og umiddelbar nedstengning (pumpestopp).

Vakta som står ved manifoldene kommunisere med kontrollrommet med UHF dersom han observerer noe unormalt. Vakta kan aktivisere nødstopp av lastepumpene.

Værmeldingen for Kirkenes havneområde vil bli kontinuerlig oppdatert, og operasjonen vil bli avbrudd dersom værkriteriene overstiges. Dersom det skjer et uhell ombord på et av skipene, vil STS-operasjonen umiddelbart avbrytes.

Skal det lastes flere ganger vil bare slangen bli tatt inn på dekket.

Når siste lastingen er utført vil oppkoplingsprosedyren bli reversert.

Etter siste lasting vil fenderne, slangene og koplings- og lastestyrer heises ombord i en taubåt, og vil bli lagret på kai til neste operasjon.

5.4 Identifiserte uhell/ulykkesscenarier

De aktuelle scenariene er identifisert med bakgrunn i en intern HAZOP utført av DNV.

Ved en STS-operasjon er følgende uhells/ulykkesscenarier ansett å være relevante:

- Anløpende liten tankbåt kolliderer med stor cargotanker ved ankomst eller avgang
- Taubåt/hjelpefartøy kolliderer med en av tankerne under assistanse ved ankomst/avgang
- Slangebrudd
- Lastfall ved løft av utstyr
- Overtopping av lastetank på cargotanker
- Tankskipseksplisjon/brann, skytteltanker
- Tankskipseksplisjon/brann, cargotanker
- Strukturfeil, skytteltanker
- Strukturfeil, cargotanker

5.4.1 Liten tankbåt kolliderer med cargotanker ved ankomst eller avgang

Scenariet dekker hendelser der det lille tankskipet kolliderer med mottakstanker ved ankomst eller avgang.

Årsaker til hendelsen vil typisk være menneskelig feil som kommunikasjonsfeil eller feilaktig/utilstrekkelig planlegging eller teknisk feil som rorfeil, styremaskinfeil eller maskinhavari ombord på det lille tankskipet.

Fire store Yokohama-fendere vil være plassert langs cargotankeren. Sannsynligheten for at det lille tankskipet vil legge til uten at fenderne er på plass anses som neglisjerbar. Ved en kraftig kollisjon vil

fenderne ha liten betydning. I tilfeller der et skip som kommer feil inn, for langt akterut/forut eller på skrå, kan det lille tankskipet treffe mellom fendrene. Ved normal tillegging vil imidlertid ikke skytteltankeren treffe cargotankeren selv om den ene fenderen er punktert.

Prosedylene vil kreve at skytteltankeren eskorteres inn og ligger parallelt med cargotankeren før den bukseres sidelengs inntil fenderne assistert av taubåt(er), eventuelt av egne baugpropellere og ror. En eventuell kollisjon kan skje på veg inn før skytteltankeren ligger parallelt med cargotankeren, eller mens skytteltankeren manøvrerer sidelengs inn til cargotankeren.

5.4.2 Liten tankbåt kolliderer med tanker – sidelengs bevegelse

Mindre sammenstøt vil kunne skje relativt ofte, men på grunn av fenderne vil de ikke være alvorlige. DNV vurderer sannsynligheten for en kollisjon som fører til relativt omfattende skade på tankerene til å være neglisjerbar. Utslipp anses å ikke kunne forkomme hvis begge tankerene har dobbel side.

5.4.3 Skytteltankbåt kolliderer med cargotanker – baugstøt

Dersom skytteltankeren ikke følger prosedyrene og ikke kommer inn parallelt med cargotankeren, vil en eventuell kollisjon kunne ha store konsekvenser. Hastigheten til skytteltankeren idet den svinger og går inn mot cargotankeren er større enn når den nærmer seg parallelt. Ved manøvrering bør et skip mellom 35.000 og 150.000 dwt ha to taubåter gjort fast. Taubåtene vil ofte ikke ha full oversikt over situasjonen. De er avhengig av kommunikasjon med los og kaptein ombord på det lille tankskipet. Også her kan dårlig sikt og mørke gjøre manøvreringen mer usikker enn den ville ha vært i dagslys.

Ved en menneskelig feil ombord på det lille tankskipet, f.eks. feilbedømming av situasjonen eller akutt indisponering (illebefinnende etc.) av mannskap på brua, har taubåtene begrenset mulighet til å avverge en kritisk situasjon. Selv om også losen kan gripe inn, er det muligheter for at kommunikasjonssvikt oppstår. Ved en teknisk feil ombord på det lille tankskipet kan kommunikasjonen bli kritisk.

Videre kan det oppstå akutt indisponering ombord i en taubåt, og dette kan medføre alvorlige forstyrrelser i manøvreringen av den lille tankbåten.

Skyttelt tankskipet kan treffe cargotankeren hvor som helst langs hele skipet. Sannsynligheten er størst for at skytteltankeren treffer cargotankeren akterut, da den aktre delen av den store tankeren er nærmest i siste fase av manøvreringen. Det er sannsynlig at skytteltankskipet kan treffe cargotankeren med en vinkel på mellom 0 og 30 grader.

En slik kollisjon med utslipp av lastolje er estimert å kunne inntreffe ved ett av ca. 30.000 anløp, (DNV, 1994).

5.4.4 Kollisjon ved avgang

Risikoen for kollisjon mellom cargotanker og skytteltanker ved avgang anses å være langt mindre enn ved ankomst. Denne hendelsen er derfor neglisjert.

5.4.5 Taubåt kolliderer med tanker

Taubåtene eller fortøyningsbåtene kan kolliderer med skytteltankeren eller cargotankeren under manøvrering.

Typiske årsaker er menneskelige feil som feilmanøvrering, feilvurdering og akutt illebefinnende, tekniske feil som rorfeil eller styremaskinfeil ombord i taubåter eller fortøyningsbåtene, eller eksterne årsaker som dårlig vær eller dårlig sikt.

Taubåtene manøvrerer langs tankerne både før og etter STS-omlastingen. Under løft av STS-slanger og koplingsutstyr ligger taubåtene nær tankeren. Feil kan inntreffe på vei inn mot tankeren. Sannsynligheten for slike støt er relativt høy. Imidlertid vil penetrering av lastetanker ved slike støt være nær umulig

dersom alle involverte tankskip har dobbel side, og taubåtene har polstret bau. Derfor neglisjeres slike hendelser.

Man skal imidlertid være oppmerksom på en viss fare for penetrering av brennoljetanker (sidetanker i maskinromsområdet), som normalt ikke har dobbelsidig skrog.

5.4.6 Slange- eller koplingsfeil

Scenariet inkluderer hendelser der slange eller kopling svikter eller lekker i løpet av STS-operasjonen. Rørbrudd e.l. på selve lastemanifolden kan skje også, men anses lite sannsynlig.

Typiske årsaker kan være fabrikasjonsfeil på slange/kopling, slitasje eller menneskelig feil i oppkopling. Videre kan det forekomme lekkasjer i flenser/bend og slanger, som resultat av veskeslag grunnet operatørfeil eller tekniske feil på ventiler.

En fortøyningfeil eller mangel på eller feilaktig justering av fortøyningene mellom skipene kan også forårsake slangebrudd e.l. når fribordet på tankerne endres under omlastingen. Her spiller korrekt ballastering/deballastering en stor rolle. En lekkasje kan dermed skyldes enten en feil i slangene selv eller en feil i fortøyningene som fører til for stor belastning på slangene.

Brudd av fortøyninger er mulig, men værkriteriene vil sørge for en god sikkerhetsmargin.

I tillegg til overfylling av tanker er slange- eller koplingsfeil antakelig den hyppigst utslippskilde ved STS-operasjoner.

Slangene som brukes under STS-operasjoner er lagd av gummi med stålforsterkning. De er solide, og vil ikke svikte ved normal bruk. Det kan imidlertid være fabrikasjonsfeil i slangen som ikke oppdages før slangen tas i bruk. Det forutsettes at skipet/operatør utfører trykktest/leak-test på slanger og utstyr i forkant av operasjoner i henhold til anbefalinger, se OCIMF.

Slangene skiftes ut etter en tid, slik at slitasje- og utmatningskader unngås.

Det benyttes hurtigkoplinger (Camlock), som er solide. Ved omlasting, og særlig ved hastighets-/strømningsvariasjoner i slangene/manifoldene, kan de utsettes for store belastninger, og en fabrikasjonsfeil kan gi brudd. Mannskapet kan også kople slangen feil, slik at den løsner eller lekker under omlastingen.

Under omlastingen vil fribord på tankerne endre seg betraktelig. Det er derfor nødvendig med ballastering, og stadig sjekk av fortøyningene.

Også ekstern påvirkning kan bevege fortøyningen og slangene. Annet fartøy som kolliderer med cargotanker eller skytteltanker og som fører til at fortøyningene svikter, med påfølgende slangebrudd. Imidlertid ligger omlastingsområdet i god avstand fra annen skipstrafikk.

Ut fra DNV (1994) settes frekvensen av denne hendelsen til en hver 1000 overføring.

Dersom det skjer en koplingsfeil eller en slangefeil nær manifolden, vil en del olje tas opp av karet under manifolden, og senere av den oppbygde rennesteinen langs rekka på tankerne. Ved mindre lekkasjer er det sannsynlig at all oljen kan samles opp ved hjelp av disse tiltakene.

Omlasting finner sted når som helst på døgnet og hele året såfremt værforholdene er akseptable og det ikke er is i området. En del av omlastingen vil derfor skje i mørket. Selv om området på dekk og mellom tankerne er godt opplyst, og utslippet antakelig vil bli oppdaget, er mørket problematisk når oljen når sjøen. Selv med kraftige lyskastere er det vanskelig å oppdage og samle opp olje i mørket, og i verste fall må en vente til dagslyset kommer før oppsamlingen blir effektiv. Dette er imidlertid en del av beredskapsanalysen og er derfor ikke nærmere vurdert i denne rapporten.

Noe konservativt er det antatt at maksimalt utslipp kan bli 300t.

5.4.7 Løft av utstyr

Scenariet inkluderer hendelser der utstyr som løftes fra taubåt til cargotanker eller fra cargotanker til skytteltanker i forbindelse med STS-operasjonen faller ned. Konsekvensen kan være påfølgende fare for personskader og omkomne, mens sannsynligheten for at fallende last skal føre til utslipp av olje vurderes som neglisjerbar..

Typiske årsaker til hendelsen kan være teknisk feil i utstyr eller utilstrekkelige eller ikke etterfulgte prosedyrer for sikring av løft og involvert mannskap.

Totalt foretas det 10-15 løft per STS-operasjon, i tillegg til en rekke andre operasjoner der krana brukes til å manøvrere slangen ved oppkopling o.l. Mannskapet må ikke befinne seg under løftet. Gode prosedyrer vil redusere faremomentene.

Det forutsettes at Loading Master er tilstede og leder arbeidet med oppkobling/frakobling av slanger.

5.4.8 Overtopping av lastetank på cargo tanker

Hendelsen har mange likhetstrekk med slangebrudd. Mengden av utslipp bestemmes av hvor raskt hendelsen oppdages. God kontroll oppnås ved at skipene før oppstart avtaler seg imellom både full lasterate og rate ved topping av tanker.

Ut fra DNV (1994) settes sannsynligheten til en hendelse for hver 1000 overføring.

Noe konservativt er det antatt at maksimalt utslipp kan bli 300t.

5.4.9 Tankskipseksplasjon/brann på tankerne

Ved STS-operasjoner blir forholdene langt mer komplisert enn ved vanlig lasting/lossing ved kai. Dette skyldes at to fartøyer ligger tett sammen uten at fortøyningene kan løses ut ved slipp-haker. En brann kan derfor sette det andre fartøyet i fare.

Kommandoforholdene kan bli uklare. Aktuelle scenarier bør døftes grundig på forhånd, og munne ut i en skriftlig beredskapsplan der ansvar og klare prosedyrer er kartlagt. Planen skal gjennomgås av loadingmaster med begge kapteiner og godkjennes av disse før start av operasjonen.

Det er sterkt ønskelig at taubåter har brannslukningsutstyr (Fi-Fi), og ligger standby under STS-operasjonen.

Ut fra DNV (1994) settes sannsynligheten til en hendelse for hver 100.000 overføring.

Utslippsstørrelsen vil variere med fyllingsgraden av skipet og hvor mye av den utstrømmende oljen som vil brenne opp. Vi har gjort en meget konservativ tilnærmelse og antatt at utslippsmengden i verste fall tilsvarer hele lastmengden for lastet fartøy.

Brennende olje kan utgjøre en fare for Kirkenes ved nordlig vind, men dette vurderes ikke her.

5.4.10 Strukturfeil på tankerne

Strukturfeil som måtte oppstå vil ikke ha sin årsak i påkjenninger fra sjøen. Årsaken vil ligge i menneskelig svikt ved lasting/lossing. Ut fra DNV (1994) settes sannsynligheten til en hendelse for hver 100.000 overføring.

Utslippsstørrelsen vil variere, men settes i verste fall til hele lastmengden for lastet fartøy, selv om dette selvsagt er svært konservativt.

5.5 Resultater

Basert på frekvensen for og konsekvensen av de identifiserte scenariene beskrevet over, er sannsynlighet for utslipp ved STS-operasjoner, og tilhørende utslippstørrelser vist i Tabell 5-1 og Tabell 5-2. Utslippstørrelsene er meget konservative.

Tabell 5-1 Sannsynligheten for oljeutslipp pr. STS-operasjon. 45.000DWT mottar fra 15.000DWT (3 lektringer pr. operasjon)

Scenario	Utslippstørrelse					
	10 t eller mindre	Ca. 300t på ¼ time (skyttel tanker)	Ca. 700t på ¼ time (cargo tanker)	Ca. 1000t ut på 12 timer (skyttel tanker)	Ca. 2000t ut på 12 timer (cargo-tanker)	Større utslipp (opptil 45.000t)
Anløpende skyttel tankbåt kolliderer med cargotanker – sidelengs bevegelse	-	-		-	-	-
Anløpende skyttel tankbåt kolliderer med cargo tanker – baugstøt	-	-	1 gang pr. 10.000 operasjoner	-	1 gang pr. 10.000 operasjoner	1 gang pr. 100.000 operasjoner
Taubåt kolliderer med tanker – baugstøt	-	-	-	-	-	-
Slangebrudd	1 gang pr. 300 operasjoner	-	-			-
Lastfall ved løft av utstyr	1 gang pr. 3000 operasjoner					
Overtopping av lastetank på cargotanker	1 gang pr. 3000 operasjoner					
Tankskips-eksplosjon / brann, skyttel tanker						1 gang pr. 100.000 operasjoner
Tankskips-eksplosjon/ brann, cargo tanker						1 gang pr. 1000.000 operasjoner
Strukturfeil, skyttel tanker						1 gang pr. 100.000 operasjoner
Strukturfeil, cargo tanker						1 gang pr. 1000.000 operasjoner
Totalt	1 gang pr. 250 operasjoner		1 gang pr. 10.000 operasjoner		1 gang pr. 10.000 operasjoner	1 gang pr. 45.000 operasjoner
Frekvens ved N operasjoner/år	N/250		N/10.000		N/10.000	N/45.000

Tabell 5-2 Sannsynligheten for oljeutslipp pr. STS-operasjon. 250.000DWT mottar fra 50.000DWT (5 lektringer pr. operasjon)

Scenario	Utslippsstørrelse					
	10 t eller mindre	Ca. 1000t på ¼ time (skyttel tanker)	Ca. 3000t på ¼ time (cargo tanker)	Ca. 3000t ut på 12 timer (skyttel tanker)	Ca. 10.000t ut på 12 timer (cargo tanker)	Større utslipp (opptil 250.000t) (cargo tanker)
Anløpende skytteltanker kolliderer med cargo tanker – sidelengs bevegelse	-	-		-	-	-
Anløpende skytteltanker kolliderer med cargo tanker – baugstøt	-	-	1 gang pr. 6.000 operasjoner	-	1 gang pr. 6.000 operasjoner	1 gang pr. 60.000 operasjoner
Taubåt kolliderer med tanker – baugstøt	-	-	-	-	-	-
Slangebrudd	1 gang pr. 180 operasjoner	-	-			-
Lastfall ved løft av utstyr	1 gang pr. 1800 operasjoner					
Overtopping av lastetank på cargo tanker	1 gang pr. 1800 operasjoner					
Tankskipseksplisjon/brann, skyttel tanker						1 gang pr. 60.000 operasjoner
Tankskipseksplisjon/brann, cargo tanker						1 gang pr. 60.000 operasjoner
Strukturfeil, skyttel tanker						1 gang pr. 600.000 operasjoner
Strukturfeil, cargo tanker						1 gang pr. 600.000 operasjoner
Totalt	1 gang pr. 150 operasjoner		1 gang pr. 6.000 operasjoner		1 gang pr. 6.000 operasjoner	1 gang pr. 27.000 operasjoner
Frekvens ved N operasjoner/år	N/150		N/6.000		N/6.000	N/27.000

Tabell 5-2 inkluderer ikke frekvensen for utslipp på grunn av overfylling av tanker, kollisjon med kai eller lignende hendelser som kan skje også for ordinære laste- og losseoperasjoner. Frekvensen for mindre

oljeutslipp er dominert av slange- eller kopplingsfeil. Frekvensen for de større utslippene er dominert av taubåter som kolliderer med tanker. Frekvensen for de aller største utslippene er dominert av skytteltanker som kolliderer med cargotanker på veg inn.

Skytteltanker som kolliderer med cargotanker ved sidelengs bevegelse og løft av utstyr med fallende last er antatt å ha kun neglisjerbar sannsynlighet for oljeutslipp.

5.6 Scenarier og antagelser benyttet i miljørisikoanalysen

Det er usikkert hvor mange operasjoner som vil bli gjennomført i løpet av et år. For å beregne frekvenser av ulike utslippsstørrelser har vi antatt at det totalt dreier seg om 12 operasjoner pr. år (en pr. måned jevnt fordelt over året) og at disse fordeler seg likt på den minste og største alternativet for cargotanker (dvs. tanker som blir *lastet* i Bøkfjorden). Følgende scenarier kan da defineres på basis av den tekniske risikoanalysen, se Tabell 5-3.

Tabell 5-3 Utvalgte scenarier for utslipp i tilknytning til STS-operasjonen som benyttes i miljørisikoanalysen. *N* = antall operasjoner pr. år

Scenario #	Mengde (t)	Frekvens ved <i>N</i> operasjoner/år	Frekvens*	Returperiode (år)*
S1	<10	$N/250 + N/150$	6,40E-02	16
S2	Ca.700	$N/10.000$	6,00E-04	1667
S3	Ca.2.000	$N/10.000$	6,00E-04	1667
S4	Ca.3.000	$N/6.000$	1,00E-03	1000
S5	Ca.10.000	$N/6.000$	1,00E-03	1000
S6	<45.000**	$N/45.000$	1,33E-04	7500
S7	<250.000**	$N/27.000$	2,22E-04	4500

* = Antatt at det gjennomføres 6 operasjoner med **cargotanker** = 45.000DWT og 6 operasjoner med **cargotanker** = 250.000DWT hvert år, dvs. totalt 12 operasjoner pr. år

**= De to største utslippene skyldes eksplosjon/brann i en eller flere tanker. Utslippsstørrelsen vil avhenge av fyllingsgraden av tankeren. En betydelig andel vil brenne opp, og angitt utslippsstørrelse må derfor betraktes som en absolutt øvre grense. Noe av oljen slipper ut umiddelbart, mens oljen fra de tankene som ikke skades under eksplosjonen vil langsomt sive ut.

6 SPREDNINGSBEREKNINGER

6.1 Modellbeskrivelse

Spredningsberegningene er foretatt med DNVs oljedriftsmodell for kystnære farvann, SHOREDIFT. Modellen beregner statistikk på grunnlag av drivbaner til oljepartikler som er sluppet ut, og som følges med tidssteg på 6 minutter i inntil 5 døgn eller til partiklene har mistet 99% av sin opprinnelige masse (emulsjonsdannelse inkludert). I hvert tidssteg slippes fem partikler ut. Totalt er 300 simuleringer kjørt for hver sesong. Simuleringene er foretatt med et rutenett som er 200x200 m.

Modellen beregner fordampning og nedblanding av olje ved å ta hensyn til bl.a. bølger, strøm og vind, og inkluderer dannelsen av olje-i-vann emulsjon.

I modellen trekkes en ny vindretning og styrke hver 6. time ut fra de benyttede vindrosene for området (se Figur 6-1). Videre er det benyttet en tidevannsstrøm som er typisk i området. Tidevannsstrøm i og utenfor fjorden, er basert på beregning av tidevannsvolum og strømbobservasjoner.

6.2 Datagrunnlag

Det er gjennomført spredningsberegninger for scenario S5 for vinter- og sommersituasjon. Scenarioet ble valgt fordi volumet er relativt stort og frekvensen høy sammenlignet med de større utslippene. Spredningsberegningene er benyttet til å definere influensområdet for utslipp til sjø. Konsekvens- og risikovurderinger er foretatt for ressurser innenfor influensområdet.

Mengden 10.000 t er antatt sluppet ut over en periode på 24 timer.

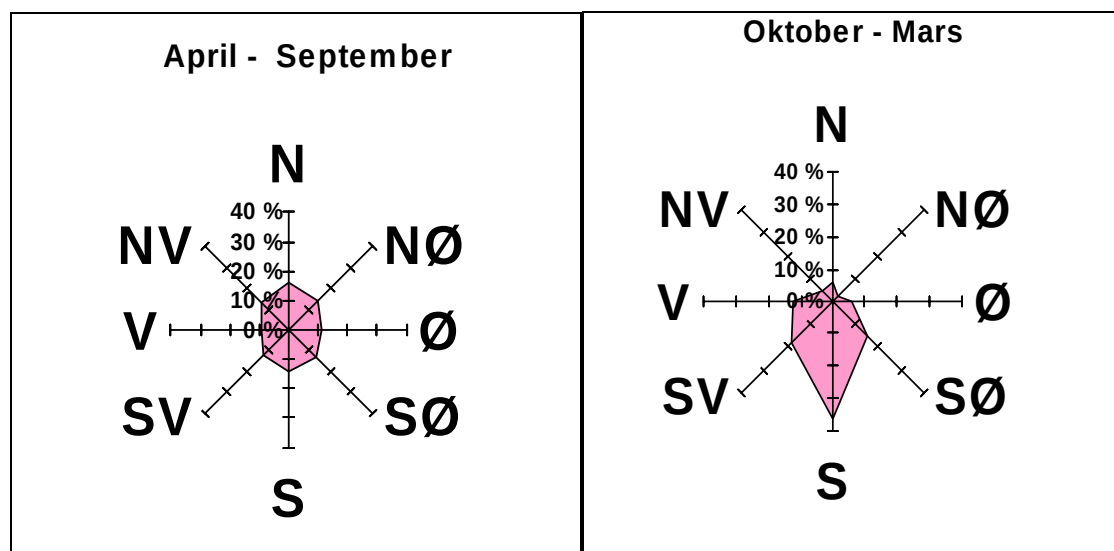
Det foreligger relativt sparsomt med opplysninger (se kapittel 4) for de aktuelle oljene. Den numeriske modellen SHOREDIFT (se 6.1) som er benyttet i simuleringen krever en rekke data på oljens egenskaper og vi har derfor valgt å benytte egenskapene til Balder råolje. Balder olje er en relativ høyviskøs nordsjøolje med høy tetthet. Egenskapene til oljen er vist i Tabell 6-1.

Tabell 6-1 Egenskaper til Balder råolje og andre data benyttet i simuleringen.

Parameter	Beskrivelse
Fordampning	Relativt lav fordampning ved et overflateutslipp. Ved 10 m/s og 15°C vil ca. 12-15% fordampe etter 24 timer.
Initiell tetthet	916 kg/m ³
Initiell oljeflaktykkelse	2 mm
C1	420°K (konstant i fordampningskurve)
C2	620°K (stigningskoeffisient i fordampningskurve)
Dissipasjonsrate	1,0 %/time (ved referansetilstand ¹⁾) – nedblandingsrate
Initiell dynamisk viskositet	89 cP (kg/ms x1000) ved 13°C og 17 cP ved 20°C
Asfalteninnhold (harde)	1,1 vekt-% for fersk olje
Stivnepunkt	-30°C for fersk olje
Maksimum vanninnhold	80%
Voksinnhold	2,1% i fersk olje

¹⁾ Referansetilstand = 10 m/s vind og 2 mm oljefilmtykkelse.

Ut fra vindstatistikk fra Kirkenes lufthavn, fremkommer det at det er dominerende vinder fra henholdsvis sør (vinter) og nord og sør (sommer). Vindrose for Kirkenes lufthavn er vist i Figur 6-1 (data fra Meteorologisk Institutt).



Figur 6-1 Vindroser fra Kirkenes lufthavn for sommer- og vinterseong.

Tidevann og trykkendringer er viktige drivende krefter for strømforholdene i området og forårsaker ofte sterke strømmer i Bøkfjorden. Strømmen i området er uregelmessig, men vil som oftest gå ut i den indre delen av fjorden, sterkest ved fallende vind. I følge Norske Los kan frisk nordlig vind helt kunne stoppe denne utgående strømmen.

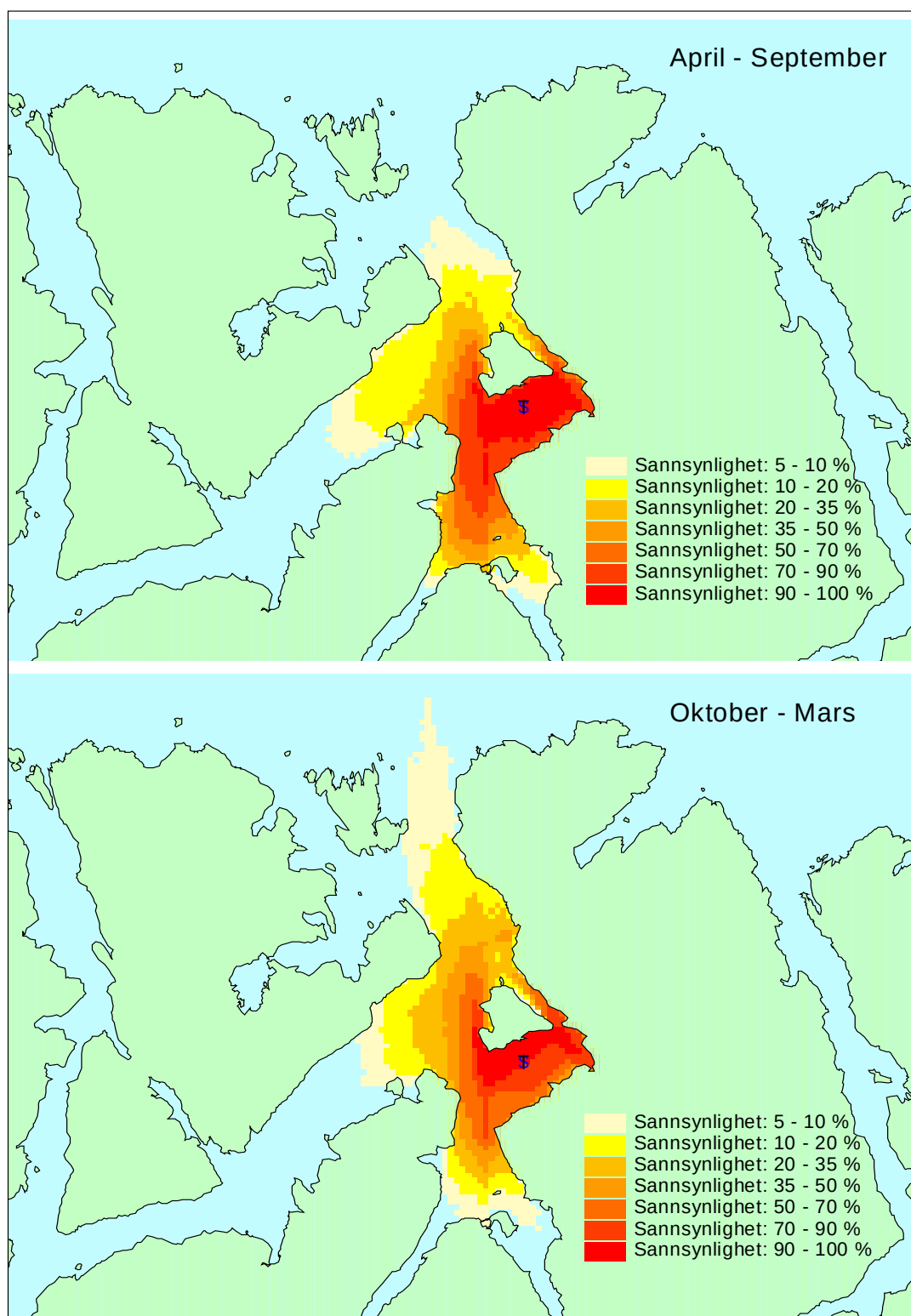
Nær land dannes bakevjer som ofte gir et uoversiktlig strømbilde. Tidevannsforskjellen mellom middel høy- og lavvann ved Kirkenes er 2,13 m.

I beregningene er det benyttet en tidevannsperiode 12.42 timer med maksimal amplitude fra 0.1 - 0.3 m/s, avhengig av fjordens topografi. Det er antatt at tidevannsstrømmen går parallelt med fjorden, og at den i en halv tidevannsperiode (6.21 timer) vil være rettet inn i fjorden og i den andre halve perioden være rettet ut av fjorden.

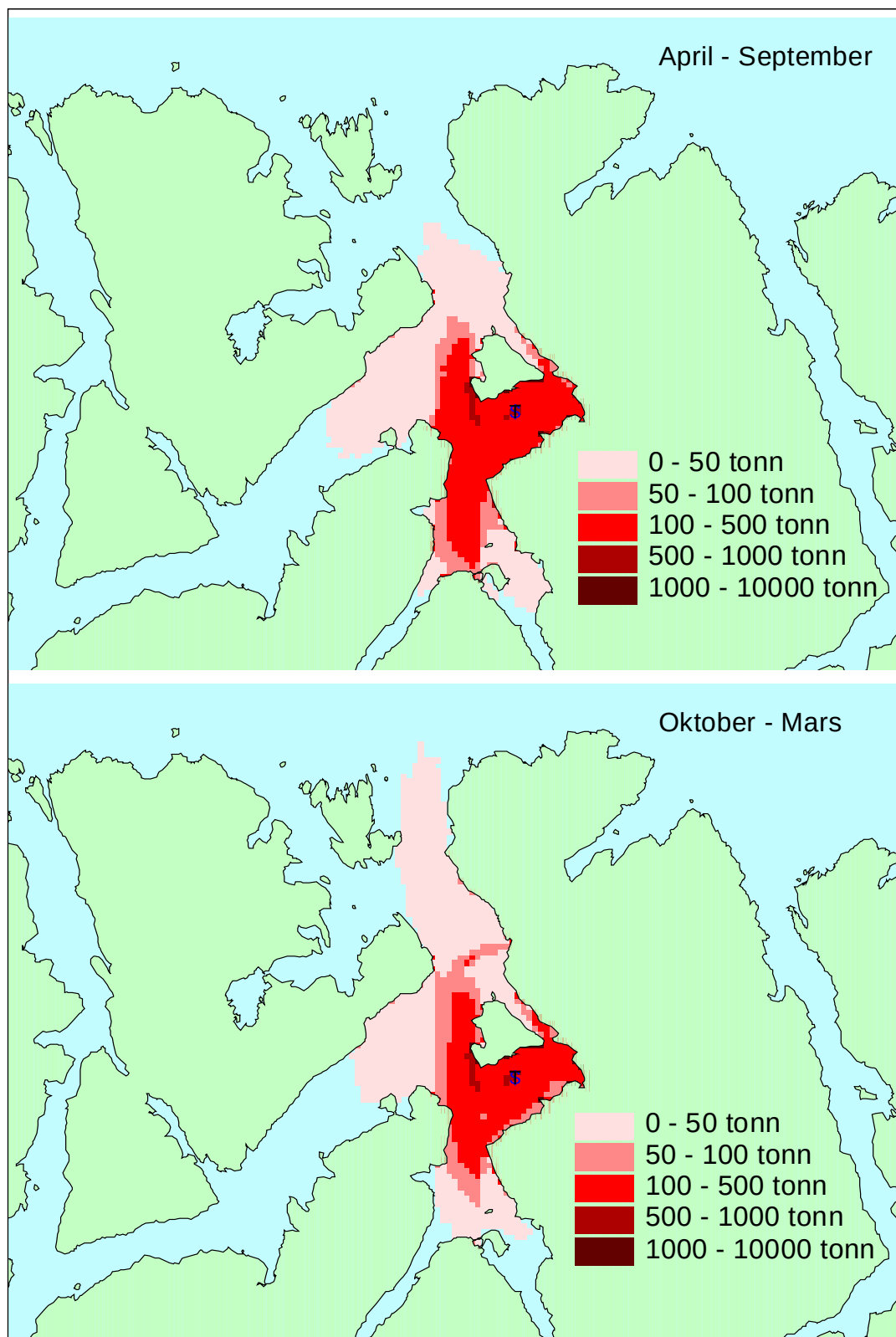
Det bemerkes at det generelt er begrenset med målinger og modellering av lokale strøm- og tidevannsforhold, både på ytre og indre deler av kysten og inne i fjordarmer, slik at det pr idag ikke er mulig å foreta beregninger med stor nøyaktighetsgrad i lokal målestokk. Det er kjent at det i enkelte områder forekommer sterke og varierende strømmer, men dette fanges ikke opp av det tilgjengelige datagrunnlaget idag.

6.3 Resultater fra spredningsberegninger

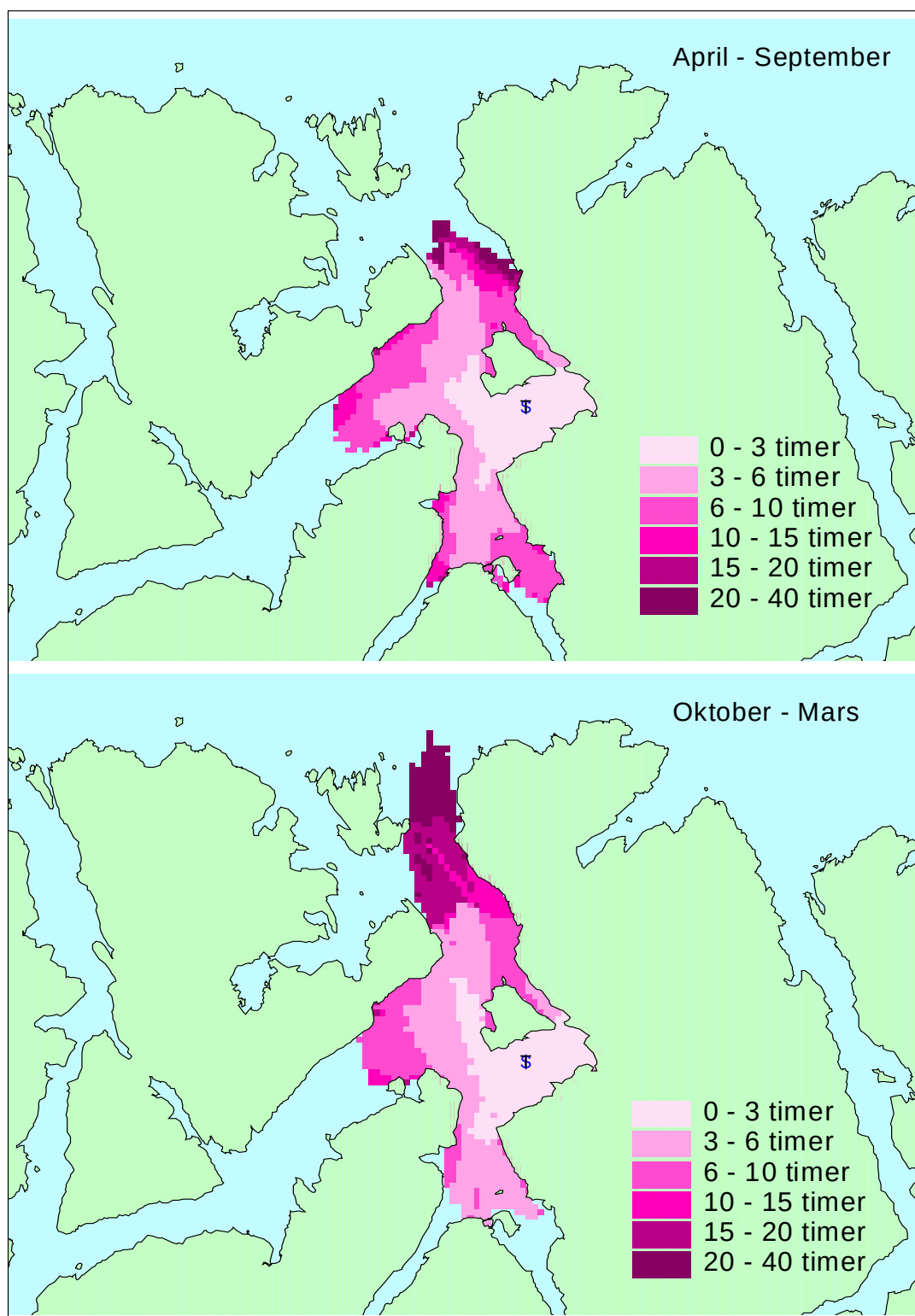
I Figur 6-2 er det vist sannsynlighet for oljeforurensning for sommer- og vintersesongen. Den nedre grense på 5% treffsannsynlighet for olje markerer yttergrensen for influensområdet for det aktuelle utslippsscenarioet (utslipp av 10.000 tonn råolje). Figur 6-3 viser oljemengder (tonn) innenfor 5% treffsannsynlighet for olje for begge sesongene. Figur 6-4 viser korteste ankomstid (timer) fra start av oljesøl til treff i aktuelt område (gridrute) innenfor 5% treffsannsynlighet for olje.



Figur 6-2 Influensområdet som viser sannsynligheten for oljeforurensning, sommersesongen øverst og vintersesongen nederst. Utslippspunktet er markert med blå trekant.



Figur 6-3 Oljemengde (tonn) i 200x200m ruter innenfor 5% treffsannsynlighet for sommersesongen øverst og vintersesongen nederst. Utslippspunktet er markert med blå trekant.



Figur 6-4 Korteste ankomsttid fra utslippsstart til treff i gridrute innenfor 5% treffsannsynlighet for sommersesongen øverst og vintersesongen nederst. Utslippspunktet er markert med blå trekant.

Ved utslipp på sjøen vil forvittringsprosessene starte umiddelbart, og oljen vil både fordampe og blandes ned i sjøen, med en hastighet som avhenger både av oljetypen og de rådende værforholdene. Samtidig vil oljen spre seg utover og fanges både av vind og strøm og fraktes avgårde. Avhengig av innholdet av tyngre komponenter, særlig asfaltener, vil oljen kunne danne emulsjoner ved at den tar opp vann. Noen oljer kan ta opp inntil 4 ganger vannvolum i forhold til oljevolum, slik at det dannes en olje-i-vann emulsjon med 75-80% vann. Slike emulsjoner er ugjennomsiktige og sjokoladefargede, og vil kunne spres med et noe forskjellig mønster på sjøen enn ren olje. Normalt vil det dannes et flak hvor 90% av oljen befinner seg innenfor ca. 10% av flakets utstrekning, og følgelig de resterende 10% av oljen over 90% av arealet (som en meget tynn sølvfarget/blåskimret oljefilm).

Ved utslipp av bunkersolje vil denne fortrinnsvis bestå av tyngre komponenter, og vil oppføre seg mye likt som råolje etter at denne er noe forvitret og de lettere komponentene enten fordampet eller blandet ned i sjøen.

Ut fra beregningen av influensområdet for S5 utslipp av 10.000 tonn olje (sommer maksimum ca. 55 km², vinter ca. 57 km²), områdets topografi og tidligere beregninger, er det foretatt en skalering av influensområdet for de øvrige utslippshendelsene (se Tabell 6-2). Innenfor de enkelte influensområdene vil imidlertid eksponering og skadevirkninger være forskjellig.

Tabell 6-2 Areal av influensområde forutsatt ingen oljevernaksjoner med oppsamling av olje

Scenario	Areal (km ²)
S1	<1
S2	10
S3	15
S4	20
S5	57

For de to største utslippsscenariene har vi ikke anslått arealet av influensområdet. Dette skyldes stor usikkerhet i forhold til utslippsmengder og også utslippstiden. I tillegg tyder beregningene på at større utslipp enn S5 uten oljevernaksjoner vil føre noe olje ut i Varangerfjorden. Dette fører til stor usikkerhet i beregningen av influensområde.

Resultatene fra spredningsberegningene som er presentert over er statistiske, dvs. de er basert på et stort antall simuleringer (300 enkeltsimuleringer). Bildet som fremkommer og som er benyttet til å definere influensområde for akutte utslipp, må derfor ikke forveksles med den faktiske utstrekningen og dekning av sjøoverflaten med oljeflak, i **ett** gitt konkret tilfelle. Beregninger av at et enkeltutslipp av ca. 10.000 tonn olje viser at oljeflaket har en maksimal utstrekning på 5,8 km² ca. 8 timer etter utslippet startet. Værforholdene var relativt rolige vindforhold (sommertilstand). Imidlertid vil oljeflaket ikke være sammenhengende og dekke hele området, men vil splittes opp slik at den faktiske flakstørrelsen i et gitt øyeblikk vil være vesentlig mindre. Et grovt anslag er 25% av utstrekningen av rutene, dvs. ca. 1,4 km² (hvilket f.eks. kan være representert av et flak som er 5,7 km langt og 250 m bredt).



7 SÅRBARE MILJØRESSURSER I INFLUENSOMRÅDET

Kartleggingen av sårbare miljøressurser i området er i hovedsak gjort ved bruk av nyeste versjon av Marin Ressurs Data Base (MRDB®). I tillegg er den basert på høringsuttalelse fra Fylkesmannen i Finnmark (2002), kontakt med Fiskeridirektoratet avd. Finnmark samt andre aktuelle kilder.

7.1 Naturområder

Sør-Varanger har en meget oppstykket kystlinje, og store deler av den er tungt tilgjengelig. Den ytre kyststripa, fra Bugøyfjorden i vest til Smøstrauman i øst, er et såkalt ”villmarkspreget område”, det vil si at kystområdet ligger 5 km eller mer fra tyngre tekniske inngrep som f.eks. vei eller kraftledninger. Områdene er viktige for å befare biologisk mangfold. I alle de større fjordbotnene er det elveutløp og i hvert fall antydninger til strandenger. Skikkelige strandenger finner vi især i Neidenfjorden/Munkfjorden, Korsfjorden og Jarfjorden.

Kysten av Sør-Varanger er generelt rikt på sjøfugl. Her finnes en rekke hekkekolonier av bl.a. krykkje og skarv og det finnes flere havørnreir. Fjordbotnene er gjerne viktige raste og myteområder for ender.

En nylig kartlegging av oterbestanden i Finnmark (Bjørn, 2000) viser at oterbestanden langs kysten er stor og livskraftig og med en sammenhengende utbredelse. Tettheten av sportegn minker noe fra Båtsfjord, rundt Varangerhalvøya og til grensen mot Russland, hvor oteren sannsynligvis opptrer mer sporadisk og med lavere tetthet enn ellers i fylket.

Neidenelva er foreslått som nasjonalt laksevassdrag (Fylkesmannen i Finnmark, 2002). Neiden-/Kjøfjorden, Korsfjorden og Bøkfjorden er foreslått som nasjonal laksefjord der det legges opp til restriksjoner mot aktiviteter som kan påvirke anadrom laksefisk negativt.

Fylkesmannen i Finnmark har gjennom arbeidet med å utarbeide et ”Sårbarhetskart for Finnmark” gjennomført en beredskapsprioritering av naturressursene i regionen. Prioriteringen er utført etter MOB-modellen (*Modell/Miljøprioriteringer/Marin Oljevern Beredskap*) som er utarbeidet av Statens Forurensningstilsyn og Direktoratet for Naturforvaltning (SFT/DN, 1996/2000). Modellen er utarbeidet for at man skal ha en enhetlig metode for å prioritere miljøressurser ved akutte oljesøl langs kysten av Norge. Ressursene prioriteres på bakgrunn av fire forskjellige faktorer: 1) naturlig forekommende, 2) økonomisk erstattbare, 3) verneverdi og 4) generell oljesårbarhet. Produktet av disse faktorene gir en verdi som prioriterer ressursene fra A-E der A er høyeste prioritet.

Det naturområdet som har størst sårbarhet og verdi (MOB-prioritet A) i Sør-Varanger er Neiden- og Munkefjorden naturreservat. Dette området er et svært viktig område for fugl, spesielt under trekket både vår og høst. De største fuglekonsentrasjonene finnes utenfor Neiden-munningen, av vadere også i fjordbotnen. Dette naturreservatet ligger imidlertid langt unna mulig influensområde i tilfelle et uhell ved Ropelv, og er dermed ikke av interesse i denne miljørisikoanalysen.

Figur 7-1 presenterer naturressursene som ligger i nærheten av det akutte influensområdet. Kartet viser MOB-prioriteringene til de ressursene som er prioritert etter MOB-modellen, samt andre registrerte naturressurser i området. I Tabell 7-1 er det gitt en nærmere beskrivelse av de enkelte områdene som er angitt med nummer på kartet.



Figur 7-1 Naturressurser i nærhet av det aktuelle influensområdet som er prioritert etter MOB-modellen (Fra MRDB®). Se Tabell 7-1 for informasjon.

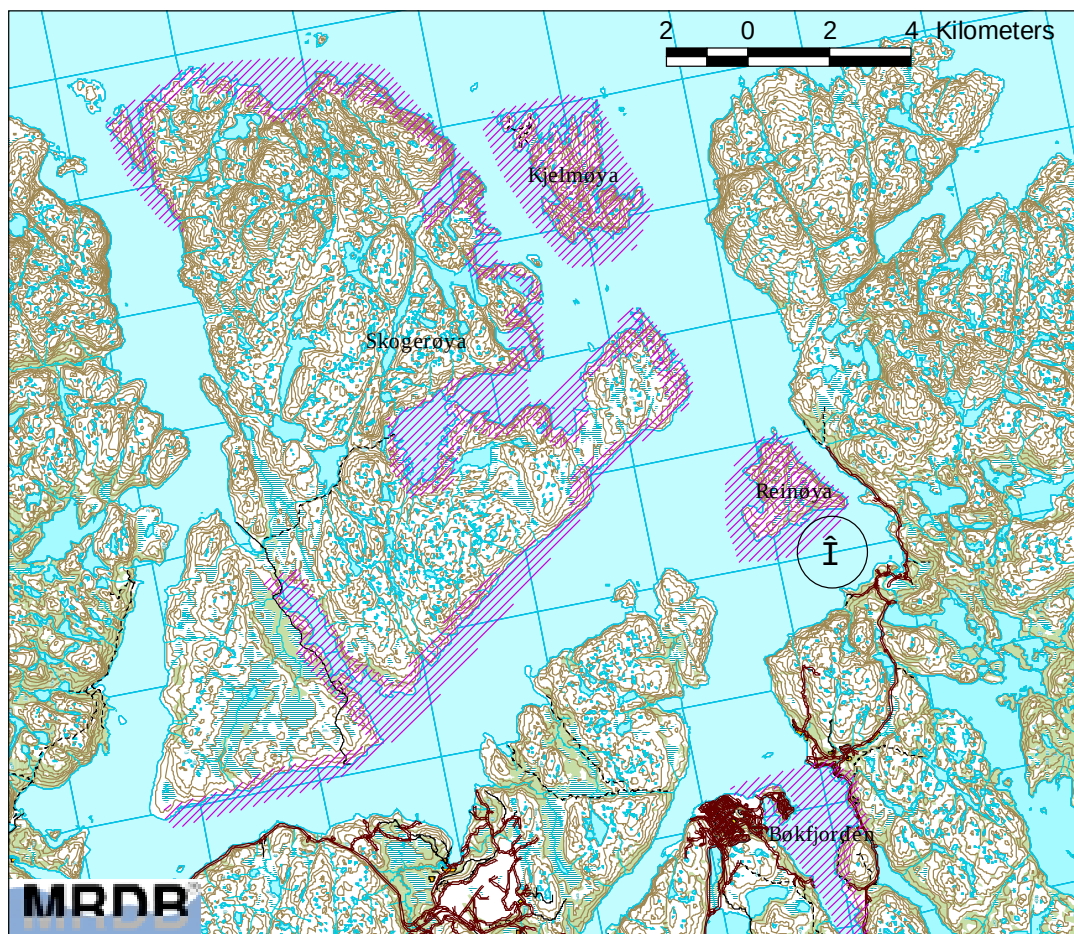
Tabell 7-1 Naturressurser i nærhet av aktuelt influensområde (ref. **Figur 7-1**) (Fra MRDB®).

MRDB nr.	Navn	MOB-prioritet	Beskrivelse
F N 966	Elvenes	B	Raste- og myteområde for laksand.
F N 973	Fugleberget	B	Hekkeplass for krykkje og storskarv.
F N 964	Transpervika	B	Hekkeplass for krykkje og storskarv.
F N 961	Hælneset	C	Hekkeplass for storskarv. Markeringen i beredskapsplanen omfatter Raudberget.
F N 969	Straumen	C	Rasteområde for ender, særlig ærfugl.
F N 579	Sølfarneset	C	Rikt fuglefjell. Hekkeplass for storskarv og krykkje. Observasjon av steinkobbe.
F N 970	Sølfarstrømmen	C	Kasteplass for steinkobbe.
F N 555	Ytre Sultenvika	C	Hekkeplass for Storskarv og Krykkje. Angitt i Kystkartlegging Finnmark som rikt fuglefjell.
F N 967	Fugleberget	D	Hekkeplass for krykkje.
F N 965	Makkhola	D	Hekkeplass for krykkje.
F N 133	Bøkfjord: Lisbetnes	-	Botaniske verdier: Strandeng
F N 134	Bøkfjord: Skoltegammen	-	Botaniske verdier: Strandeng
F N 572	Fugleberget, Langfjorden	-	Meget rikt fuglefjell. Hekkeplass for Storskarv og Krykkje.
F N 553	Hareholmen	-	Hekkeplass for krykkje.
F N 567	Jakobsnes	-	Kvartærgeologiske verdier: Endemorene
F N 566	Kirkenes	-	Kvartærgeologiske verdier: Endemorene
F N 580	Laukbukta	-	Hekkeplass for krykkje.
F N 552	Transperodden	-	Hekkeplass for krykkje.
F N 581	Tremannskjeret	-	Hekkeplass for storskarv.

Sør-Leirvågen er registrert som en del av et verneverdig område (Suovkajeaggi), men er ikke prioritert i MOB-systemet. Fjordarmen ligger på den sørvestre delen av Skogerøya like utenfor det beregnede influensområdet og strekker seg nordover som en gren av Korsfjorden. Det verneverdige området er hovedsakelig myrer på land og er derfor ikke eksponert for oljeforurensing. Den marine dele er spesielt viktig på vårtrekket hvor det observeres et stort antall ender, og vadefugler. Myrområdet er vurdert å ha regional verneverdi.

7.2 Friluftsliv

Når det gjelder både friluftsliv og turisme i hele Norge, og spesielt i Nord-Norge, er disse aktivitetene nært knyttet til naturopplevelser. For å sikre folks mulighet til bruk av naturen gjennom friluftaktiviteter utover det allemannsretten gir mulighet til, har myndighetene sikret en del områder for friluftsmål. I Finnmark fylke har man imidlertid i liten grad kartlagt og sikret friluftsområder. Dette skyldes delvis at mye av fylket er under statlig eie. Det skyldes også at naturens beskaffenhet i området gjør at mye av kystlinjen er svært egnet og mye brukt til friluftsmål. Registrerte området for friluftsliv i det aktuelle området er vist som skraverte felt på kartet i Figur 7-2. De viktigste områdene er Reinøya, Kjelmøya og nord-, øst- og sørsiden av Skogerøya samt Bøkfjorden.



Figur 7-2 Skraverte områder er områder med generelt friluftsliv (fra MRDB®).

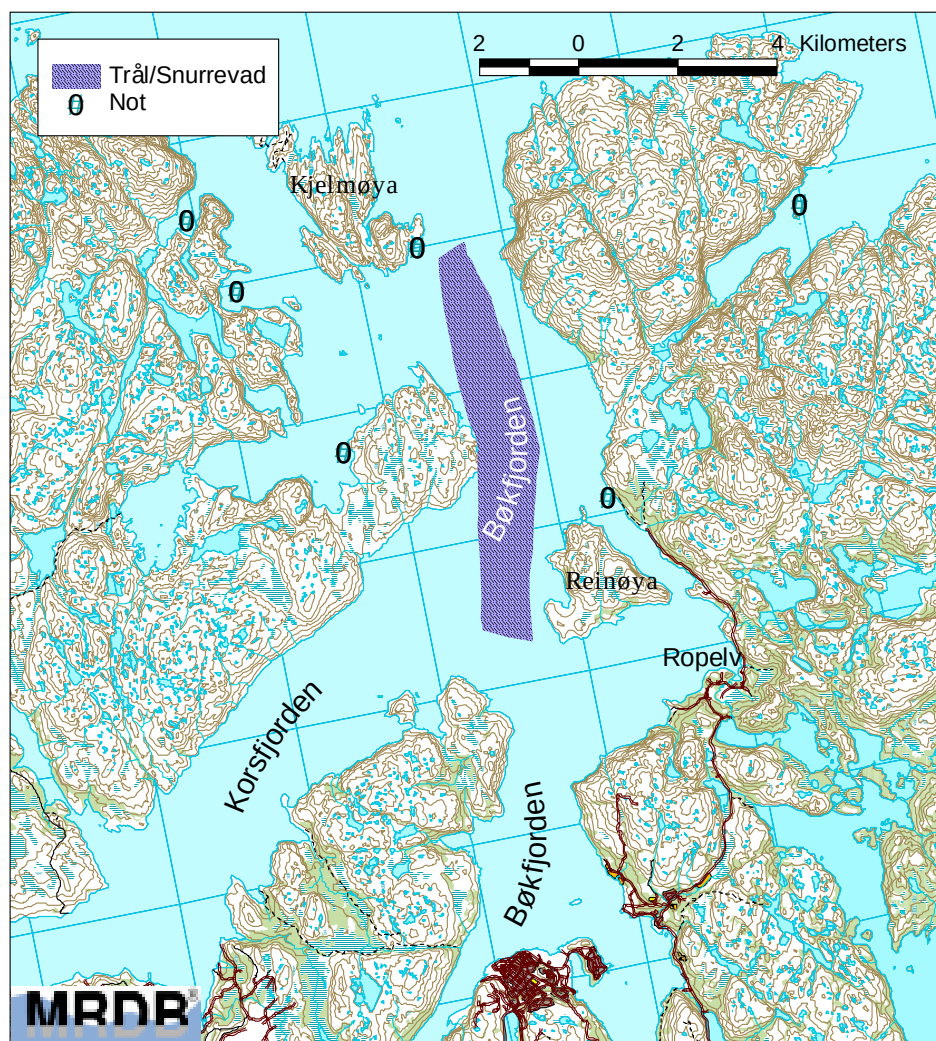
7.3 Fiskeri- og oppdrettsinteresser

Når det gjelder tradisjonell fiskeriaktivitet er det lite av dette innover de berørte fjordene, og lite innenfor Reinøya (Fiskeridirektoratet Region Finnmark, 2002). Det drives med reketrålning i ytre deler av Bøkfjorden, under 200 meters dyp (se Figur 7-3).

De siste årene har fisket etter kongekrabbe blitt viktig. Dette foregår først og fremst i området inn til Reinøya, og i Kjøfjorden / Munkfjorden. I Korsfjorden har det hittil vært lite fiske, men det er likevel knyttet stor usikkerhet til den framtidige utbredelsen av kongekrabbebestanden. I Korsfjorden er det også registrerte bestander av haneskjell.

Området er viktig når det gjelder oppdrettsvirksomhet (Fiskeridirektoratet Region Finnmark, 2002). Det er under planlegging et settefisk for sjørøye i Ropelv. Et slikt anlegg er imidlertid basert på ferskvann, og vil ikke hente vann fra sjø.

Det er avsatt lokaliteter til havbruk i Korsfjorden, både på nord- og sørsiden, det er foreløpig ikke gitt tillatelser. Det viktigste området for havbruk er rundt Kjelmoya. Her er det lokaliteter for laks i drift, og det er også interesse for å etablere torskeoppdrett i området.



Figur 7-3 Fiskeriaktivitet i det aktuelle området (Fra MRDB®)

8 KONSEKVENSER AV AKUTTE OLJEUTSLIPP

Effekten av olje på marine ressurser i Bøkfjorden vil skje hovedsakelig som følge av tilgrising, fysisk tildekking og oljens giftvirkning. Dess tynge oljen er dess mindre er innholdet av lettere komponenter, og det er først og fremst de lettere komponentene som utøver giftvirkning på marine organismer. Det er derfor i hovedsak effekter som følge av tilgrising og fysisk tildekking som vil forvolde de største skadevirkningene.

De ressurser som er mest sårbare overfor slik oljeforurensning er sjøfugl og strandområder i beskyttede til moderat eksponerte områder.

Innen influensområdet for et stort utslipp (ca. 10.000 t) er det to lokaliteter for sjøfugl hvorav Hælneet (MOB C) ligger like ved omlastingslokaliteten. Høyest prioritet har Elvenes (MOB B) som bl.a. er viktig raste og myteplass for laksand. De fleste registrerte sjøfugllokaliteter i området hekkelokaliteter, slik at sårbarheten for sjøfugl er knyttet primært til sommermånedene. På de fleste lokalitetene er det krykkjer og skarv som er nevnt i grunnlagsmaterialet som typiske. Skarv er generelt sårbare for olje, pga adferden (tilhører gruppen kystbundne dykkende sjøfugl) (SFT TA 1765/2000), mens krykkje har en langt lavere sårbarhet.

Sett i forhold til totalbestandene av de aktuelle artene er de eksponerte forekomstene av fugl på disse lokalitetene er imidlertid liten, slik at et effektene av oljesøl mest trolig vil være restituert etter mindre enn 1 år ved at nye rekrutter og immigranter fyller plassene til avdøde fugler året etter. Hvis man avgrenser bestanden til fjordområdet ved Kirkenes vil restitusjonstiden være mellom 1-3 år ved utslipp opp til 10.000 tonn. Ved totalhavari i tilknytning til brann/eksplosjon kan restitusjonstiden komme opp i ca. 10 år.

Av de registrerte havstrandslokalitetene (2 strandenger) er det ingen som er angitt med spesielle botaniske verdier (liten verneinteresse) og de er ikke prioritert i MOB systemet. Sårbarheten for disse kan være stor, avhengig av størrelsen på områdene og avstand til nærliggende områder som kan bistå ved rekruttering og gjenoppbygging av tilsølte områder. Den mest eksponerte er Skoltegammen på Reinøya like ved et eventuelt utslipp, men sannsynligheten for treff av olje er relativt lav (10-20%). Restitusjonstiden må forventes å være relativt lang dersom de skulle rammes.

For andre typer ressurser, slik som friluftsområder, områder for fritidsfiske osv., vil et oljesøl kunne påføre disse skadevirkninger som innebærer redusert bruksverdi for kortere eller lengre perioder. Avhengig av tiden på året et utslipp skjer, vil et visst antall fritidsbåter og andre båttyper kunne oppleve tilsøling som innebærer arbeid med vasking og rengjøring. Det er ingen prioriterte områder innenfor influensområdet. Imidlertid er blant annet Reinøya markert som et aktuelt område for friluftsliv.

Det er liten fiskeriaktivitet innen influensområdet. Registrerte aktiviteter i dag er rekefelt i ytre del av Bøkfjorden og fiske etter kongekrabbe. Effekter på fiskeriaktiviteten er primært stopp i fiske i perioden med oljesøl, dvs. mindre enn et år. Området regnes som viktig for oppdrett, men det er ikke lokaliteter i drift i dag.

I de følgende tabellene er det foretatt en oppsummering av de skadevurderinger som er gjort, ved å benytte den konsekvens-sjekklisten som er beskrevet i kapittel 3.1. Det er kun gjort korte anmerkninger/beskrivelser (stikkord) av konsekvensvurderingene som grunnlag for fastsettelse av poengverdi for konsekvens for hver parameter. Deretter er det regnet ut et vektet gjennomsnitt ut fra de gitte vektingsfaktorene.

I alt syv scenarier er vurdert (se Tabell 5-1, Tabell 5-2, Tabell 5-3):

- **Scenario 1:** utslipp av 10 tonn (Tabell 8-1).
- **Scenario 2:** utslipp av 700 tonn (Tabell 8-2).

- **Scenario 3:** utslipp av 2000 tonn (Tabell 8-3).
- **Scenario 4:** utslipp av 3000 tonn (Tabell 8-4).
- **Scenario 5:** utslipp av 10.000 tonn (Tabell 8-5).
- **Scenario 6:** utslipp av < 45.000 tonn (Tabell 8-6).
- **Scenario 7:** utslipp av < 250.000 tonn (Tabell 8-7).

Under hver av parametrene som er vurdert, er det trukket frem forhold som er vurdert som mest utslagsgivende. Dvs. den ressursen som rammes mest, eller f.eks. har høyest verdi, er den som bidrar til poengfastsettelsen. En ressurs med høyest verdi er ikke nødvendigvis den som rammes mest, og konsekvensbildet vil således kunne bli overestimert. Dette er klart en konservativ fremgangsmåte, men denne metoden valgt for å kunne redusere på detaljnivået i analysearbeidet.

Ut fra vurderingen av influensområde for utslipp av 10.000 tonn olje (maksimum 57 km²), er det foretatt en skalering av influensområdet for de øvrige utslippshendelsene. Innenfor influensområdet vil imidlertid eksponering og skadevirkninger være forskjellig.

Tabell 8-1 Vurdering av konsekvenser av utslipp av 10 tonn råolje (scenario 1).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	Ingen (mindre enn 5% sannsynlighet for eksponering av Hælneset)	0	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	Ett (Reinøya)	1	5%
3	Verdien av naturressurser	Ingen	0	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen betydning angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	< 1 km ²	2	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskaade	Friluftsområde – restituert etter mindre enn 1 måned	1	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelverdi			1.35	

Tabell 8-2 Vurdering av konsekvenser av utslipp av 700 tonn råolje (scenario 2).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	To – et fugleområde og en strandeng	1	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	To områder i Bøkfjorden	1	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB C	3	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	Ca. 10 km ²	3	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskaade	Små skader på sjøfugl og strand, restituert etter <1 år	2	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelverdi			2,25	

Tabell 8-3 Vurdering av konsekvenser av utslipp av 2000 tonn råolje (scenario 3).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	To – et fugleområde og en strandeng	1	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	To områder i Bøkfjorden	1	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB C	1	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	Ca. 15 km ²	4	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskade	Moderate skader på sjøfugl og strand, restituert etter 1-3 år	3	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelerverdi			2,45	

Tabell 8-4 Vurdering av konsekvenser av utslipp av 3000 tonn råolje (scenario 4).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	To – et fugleområde og en strandeng	1	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	To områder i Bøkfjorden	1	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB C	3	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	Ca. 15 km ²	3	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskade	Moderate skader på sjøfugl og strand, restituert etter 1-3 år	3	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelerverdi			2.45	

Tabell 8-5 Vurdering av konsekvenser av utslipp av 10.000 tonn råolje (scenario 5).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	Fem områder	2	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	Områder i Bøkfjorden	1	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB B	4	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	Ca. 57 km ²	4	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskade	Moderate skader på sjøfugl og strand, restituert etter 1-3 år	3	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelerverdi			2.75	

Tabell 8-6 Vurdering av konsekvenser av utslipp av < 45.000 tonn råolje (scenario 6).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	Inntil 10 områder	3	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	Inntil 5 større områder	2	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB B	4	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	< 100 km ²	4	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskade	Alvorlige skader på sjøfugl og strand, restituert etter ca. 10 år	4	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelerverdi			3,2	

Tabell 8-7 Vurdering av konsekvenser av utslipp av < 250.000 tonn råolje (scenario 7).

Nr.	Parameter	Beskrivelse	Poengverdi	Vekting
1	Antall naturressurser	Inntil 10 områder	3	10%
2	Antall friluftsområder/ næringsvirksomhet	Inntil 5 større områder	2	5%
3	Verdien av naturressurser	MOB B	4	10%
4	Betydning av friluftsområder	Ingen angitt	0	5%
5	Størrelse av berørt område	> 150 km ²	5	10%
6	Oljens farepotensiale	F4 (høyeste kategori)	4	10%
7	Oljens nedbrytbarhet	Ikke lett nedbrytbar (persistent)	5	10%
8	Restitusjonstid for miljøskade	Alvorlige skader på sjøfugl og strand, restituert etter ca. 10 år	4	20%
9	Overføring av effekter	Ingen bestandseffekter eller overføring av effekter til andre deler av økosystemet eller nye generasjoner	1	20%
Vektet middelerverdi			3,2	

Sammenlignet med konsekvensanalyser for oljeutslipp fra offshoreinstallasjoner er konsekvensene av oljeutslipp i Bøkfjorden vurdert med langt strengere kriterier. Dette begrunnes ut fra at utslippet skjer kystnært og svært nær miljøfølsomme områder, at aktiviteten skjer i et område med mye annen aktivitet og flere brukerinteresser, at aktiviteten vil bli en svært synlig og nærværende aktivitet, og at de potensielt berørte ressursene er under press fra annen bruk og potensiell akutt påvirkning fra andre kilder/aktiviteter. Det er derfor i større grad behov for å ivareta muligheten for akkumulerte effekter/ringvirkninger for de potensielt berørte ressursene.

9 VURDERING AV RISIKO

Vurderingene av miljørisiko knyttet til akutte utslipp av olje til sjø i forbindelse med de planlagte laste-/losseoperasjonene er foretatt ved hjelp av en risikomatrise som består av kombinasjoner av sannsynlighets- og konsekvenskategorier (se Figur 3-1). Dette ivaretar viktige prinsipper i veiledende retningslinjer gitt i bl.a. Norsk Standard NS 5814 (om krav til risikoanalyser). På grunnlag av risikomatrisen er det definert akseptkriterier for miljørisiko for den planlagte virksomheten (se kapittel 3).

Definisjon og inndeling av konsekvenskategoriene er gitt i Tabell 3-1 og Tabell 3-2, mens definisjonen av sannsynlighetskategoriene er gitt i Tabell 3-3.

Resultatene av risikoanalysen for de syv definerte ulykkesscenariene er gitt i Tabell 9-1.

Tabell 9-1 Oppsummering av resultatene fra miljørisikoanalysen av akutte utslipp av råolje og bunkersolje i forbindelse med de planlagte laste-/losseoperasjonene i Bøkfjorden.

Scenario nr.	Oljemengde	Konsekvens-kategori	Frekvenskategori
S1	<10	Moderate (K2)	Lite hyppig (F3)
S2	Ca.700	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S3	Ca.2.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S4	Ca.3.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S5	Ca.10.000	Betydelig (K3)	Svært sjelden (F1)
S6	<45.000	Alvorlige (K4)	Svært sjelden (F1)
S7	<250.000*	Alvorlige (K4)	Svært sjelden (F1)

*= De to største utslippene skyldes eksplosjon/brann i en eller flere tanker. Utslippsstørrelsen vil avhenge av fyllingsgraden av tankeren. En betydelig andel vil brenne opp, og angitt utslippsstørrelse må derfor betraktes som en absolutt øvre grense. Noe av oljen slipper ut umiddelbart, mens oljen fra de tankene som ikke skades under eksplosjonen vil langsomt sive ut.

Disse resultatene er vist grafisk i risikomatrisen i Figur 9-1, hvor også de definerte akseptkriteriene for miljørisiko er angitt.

Generelt kan miljørisikoen i tilknytning til STS-operasjoner i Kirkenes beskrives som lav til moderat. Dette skyldes at influensområdet ikke inneholder høyt prioriterte ressurser og restitusjonstiden er relativt kort. Det siste skyldes at skarv som er den mest sårbare av de berørte sjøfuglartene, er vanlig forekommende langs kysten i mange større og mindre kolonier. Det vil derfor ta relativt kort tid å bygge opp igjen de lokale bestandene i området.

Scenariene med høyest miljørisiko (moderat) er små utslipp med liten konsekvens, men høy frekvens, og de største utslippene som gir stor skade, men har lav frekvens.

Klassifisering av miljørisiko		KONSEKVENSKATEGORIER - MILJØSKADE				
		Mindre K1	Moderate K2	Betydelige K3	Alvorlige K4	Svært alvorlige K5
F R E K V E N S K A T E G O R I E R	Hyppig (F5) $>10^0$					
	Moderat hyppig (F4) $10^0 - 10^{-1}$				Uakseptabel miljørisiko	
	Lite hyppig (F3) $10^{-1} - 10^{-2}$		S1			
	Sjelden (F2) $10^{-2} - 10^{-3}$			ALARP sone 1		
	Svært sjelden (F1) $10^{-3} - 10^{-4}$		ALARP sone 2	S2, S3, S4, S5	S6, S7	
	Ekstremt sjelden (F0) $<10^{-4}$	Akseptabel miljørisiko				

Figur 9-1 Risikomatrise med angivelse av de fire definerte ulykkesscenariene i forbindelse med de planlagte laste-/losseoperasjonene ved bøye i Bøkfjorden.

10 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

I analysen over er det ikke tatt hensyn til oljeverniltak som er igangsatt eller kan mobiliseres innenfor rimelig tid. Ved STS-operasjoner ligger en slepebåt ved siden av tankskipene med en 200 m lang lense i sjøen. Øvrige oljevernressurser befinner seg i Kirkenes (300 m lense ved tankanlegget) i en avstand på ca. 6 km fra lokaliteten og statlig depot i Vadsø (se Tabell 10-1) avstand ca. 40 km (ca. 2,5 t gangtid med oljevern fartøy).

Tabell 10-1 Oljevernressurser statlig depot i Vadsø

Type	Antall	Kommentar
Lenser	1200 m	
Skimmere	3	Totalkapasitet 30 m ³ /h

En liten skytteltanker (15.000dwt) er ca. 130 m lang, mens de store på ca. 50.000dwt er ca. 180 m lange. Dette innebærer at det vil være nødvendig med en lenger lense enn 200 m lense for å ringe inn sølet. Ved å benytte 300m lensen i Kirkenes bør man ha tilstrekkelige ressurser til å samle opp det meste av oljen fra søl inntil 2.000 – 3.000 t olje inntil skimmer og annet oljevernutstyr ankommer fra Vadsø. Dette innebærer at ved scenario S1 vil det meste av oljen bli samlet opp, mens det for scenariene S2 – S4 vil være betydelig mengde olje som blir samlet opp avhengig av strømforhold og hvor raskt den ekstra lensen på 300 m kan mobiliseres. Eksisterende beredskapstiltak vil derfor redusere konsekvensen av scenariene S1 – S4 og derved redusere risikoen.

Transport av utstyr fra Vadsø tar ca. 2,5 t. I tillegg kommer tid til mobilisering og utsett av utstyr. Ved et utslipp på 10.000 t (scenario 5) vil ca 25% renne ut i løpet av kort tid og resten i løpet av de neste 12 timer. Dette innebærer at kapasiteten til oppsamling for det eksisterende utstyret i Kirkenes hurtig vil bli overskredet. Korteste drivtid til de mest nærliggende ressursene (Hælneet) er mindre enn 3 timer, mens det tar 6 - 10 timer til høyest prioriterte ressurser (Elvenes og Transpervika). Ved å flytte beredskapslageret fra Vadsø til Kirkenes ville dette sannsynligvis være tilstrekkelig tiltak for å redusere konsekvensen også for S5.

DNV har i tillegg identifisert følgende risikoreduserende tiltak som bør gjennomføres under STS-operasjoner i Kirkenes Regionhavn:

- Det bør etableres prosedyrer for løft fra taubåt til tanker, eventuelt sørges for bedre oppfølging dersom prosedyrer allerede eksisterer. Risikoreduksjonen av tiltaket forventes å være betydelig i forhold til tap av liv, men ubetydelig i forhold til oljesøl.
- Det bør etableres prosedyrer som sikrer at laste-/ losseslangene ikke utsettes for spesielle belastninger ved STS-omlasting til store tankskip (250.000dwt og over) der avstanden inn til manifolden er stor. Risikoreduksjonen av tiltaket vurderes å være begrenset, da vakta uansett burde observere om slangene utsettes for stor belastning. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for scenario S1.
- Det bør etableres klare prosedyrer for situasjoner der brann/eksplosjon oppstår i en av tankskipene som deltar i STS-operasjonen. Risikoreduksjonen av etablering av slike prosedyrer vurderes å være betydelig, særlig fordi fortøyningene mellom tankerne ikke har slipp-haker. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for scenariene S6 og S7.

11 REFERANSER

- Aquateam, 1998. Environmental classification of Petroleum substances: Evaluation of CONCAWE Classification Proposal for Crude Oil and Gasolines. Aquateam report 98-099.
- Bjørn, T.H. (2000). Oteren i Finnmark. En kartlegging av oterbestanden i Finnmark ved bruk av sportegnetmetoden. Rapport fra Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernnavdelingen.
- CONCAWE, 1995. The classification and labelling of petroleum substances according to the EU dangerous substances directive. Report no. 95/59.
- CONCAWE, 1996a. Acute aquatic toxicity of gasolines. Report on CONCAWE test program. CONCAWE report no. 96/57.
- CONCAWE, 1996b. Acute aquatic toxicity of kerosines. Report on CONCAWE test program. CONCAWE report no. 96/55.
- CONCAWE, 1996c. Environmental risk assessment of petroleum substances: The hydrocarbon block method. CONCAWE report no. 96/52.
- CONCAWE, 1997. Exposure profiles: Gasolines. CONCAWE report no. 97/52.
- CONCAWE, 1998a. Classification and labelling of petroleum substances according to the EU dangerous substances directive (revision 1). CONCAWE report no. 98/54.
- CONCAWE, 1998b. Exposure profile: Crude oil. CONCAWE report no. 98/52.
- CONCAWE, 1998c. Heavy fuel oils. Product dossier no. 98/109.
- DNV Technica, 1999. Risk Assessment of Ship-to-Ship Transfer for the Marine Safety Agency. Report no. C7912, April 1999.
- DNV, 1999. Risk Assessment of Ship to Ship Transfer Operations (Ship-To-Ship), DNV report no. 99-3235, September 1999
- DNV Technica C4323, "Risk analysis of oil spills from tankers in UK waters", prepared for Marine Pollution Control Unit, Department of Transport, Mai 1994
- EU Direktiv 93/21/EEC av 27. april 1993. Adapting to technical progress for the 18th time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances.
- Forskrift 16.03 1993 om bruk og orden i havner, Sør-Varanger kommune, Finnmark.
- Fylkesmannen i Finnmark (2002). Høringsuttalelse vedrørende omlasting av oljefor sikp til skip i Ropelv, Sør-Varanger kommune. Saknr. 2002/01451. Dato 22.04.2002.
- International Chamber of Shipping & Oil Companies International Marine Forum, 1997. Ship to Ship transfer guide, Third edition 1997
- Kirkenes Regionhavn, Informasjon fra havnesjef Arnt Marthinussen, mai 2002.
- OCIMF. Guidelines for the handling, storage, inspections and testing of hoses in the field.
- Oljedirektoratet, 1992. Forskrift om beredskap i petroleumsvirksomheten. Fastsatt av Oljedirektoratet, Miljøverndepartementet og Helsedirektoratet.



SFT/DN (1996/2000). Beredskap mot akutt forurensning. Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs kysten. Statens forurensningstilsyn og Direktoratet for naturforvaltning. Nyutgivelse i 2000: TA 1765/2000.

US Coast Guard, 1993. Deepwater Ports Study.

- o0o -

APPENDIKS

A

MILJØFAREKLASSIFISERING AV OLJE

Oljens faregrad (FG) - miljøfareklassifisering

Valg av parametre for klassifisering av miljøfare for oljer bygger på EU Direktiv 93/21/EEC - "Dangerous Substances Directive". Dette direktivet er bl.a. gjengitt i CONCAWE Rapport nr. 95/59 - "The classification and labelling of petroleum substances according to the EU dangerous substances directive". Nedenfor listes de klassifiseringskriteriene som er benyttet i EU-direktivet.

Tabell A-1 Klassifiseringskriterier som er benyttet i EU-direktiv 93/21/EEC.

Generelle toksikologiske egenskaper	Spesifikke effekter på mennesker	Potensielle effekter i akvatisk miljø
• Giftighet • Etsende • Irriterende • Allergifremkallende	• Kreftfremkallende • Mutagent (effekter på arveanlegg) • Reproduksjonsskader	• Giftighet (akutte virkninger) • Bionedbrytbarhet (langtidsvirkninger) • Bioakkuleringspotensiale (langtidsvirkninger).

På grunnlag av disse parametrene og de grenseverdier som er gitt i EU-direktivet, er det laget sjekklister for bestemmelse av farepotensiale. I EU's regelverk benyttes kriteriene bare til å avgjøre om et stoff er "farlig for miljø" eller ikke.

Det er bare laget sjekklister for miljøfareklassifisering mht. helseeffekter og for naturverdier (Tabell A-2). Kategoriene F1-F4 angir fire faregrader, hvor F1 er lav faregrad og F4 er svært høy.

Tabell A-2 Sjekkliste for klassifisering av faregrad for ulike oljetyper mht. helseeffekter og effekter på naturverdier. Basert på kriterier for fareklassifisering gitt i EU direktiv 93/21/EEC - "the Dangerous Substances Directive".

Fareparameter	F1	F2	F3	F4
Helseeffekter				
Akutt giftighet (Toxicology)	Skadelig (R20-21-22/R40/R48)	Giftig (R23-24-25/R39/R48)	Svært giftig (R26-27-28)	Fare for irreversible effekter (R39)
Etsende (Corrosive)	Gir forbrenning (R34)	Gir alvorlig forbrenning (R35)	-	-
Irriterende (Irritant)	Øyne og åndedrett (R36-37/R41)	Irriterende for hud, øyne og åndedrett (R36-37-38/R41)	-	-
Sensitivt/allergifremkallende (Sensitizing)	Sensitivt ved inhalering og/eller hudkontakt (R42-43)	-	-	-
Kreftfremkallende (Carcinogenity)	-	Mulig risiko for irreversible effekter (R40)	Kan gi kreft ved inhalasjon (R49)	Kan gi kreft (R45)
Mutagent (Mutagenicity)	-	Mulig risiko for irreversible effekter (R40)	-	Kan gi skader på arveanlegg (R46)
Effekter på reproduksjon (Toxic to reproduction)	Mulig risiko for skade på ufødt barn (R63)	Mulig risiko for svekket fertilitet (R62)	Kan gi skader på ufødt barn (R61)	Kan svekke fertiliteten (R60)
Økologiske effekter				
Akutt giftighet - akvatisk miljø (Toxicity)	-	Skadelig (R52)	Giftig (R51)	Svært giftig (R50)
Langtidsvirkninger - akvatisk miljø (bionedbrytbarhet – bioakkumuleringspotensiale) (Long-term effects)	-	-	-	Kan medføre alvorlige langtidsvirkninger i det akvatiske miljø (R53)
Giftig for flora	-	-	Giftig for flora (R54)	-
Giftig for fauna	-	-	Giftig for fauna (R55)	-
Giftig for organismer i jord	-	-	Giftig for organismer i jord (R56)	-

- o0o -