



TEKNISK RAPPORT

OLJEINDUSTRIENS LANDSFORENING

RISIKO FOR STØRRE OLJEUTSLIPP I BARENTSHAVET
EFFEKT AV OLJEVERN

RAPPORT NR. 2003-1167

REVISJON NR. 01

DET NORSKE VERITAS



TEKNISK RAPPORT

Dato for første utgivelse: 2003-09-15	Prosjekt nr.: 3121016
Godkjent av: Peter Bjerager	Organisasjonsenhet: Environmental and Technical Solutions
Oppdragsgiver: Oljeindustriens Landsforening	Oppdragsgiver ref.: Bente Jarandsen

DET NORSKE VERITAS AS
Maritime Solutions
Maritime Solutions
Veritasveien 1
1322 Høvik
Norge
Tel: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
<http://www.dnv.com>
Org. No: NO 945 748 931 MVA

Sammendrag:

Formålet med denne rapporten er å vurdere effekter av en norsk utbygging i dette området på den samlede miljørisikoen relatert til uhellsutslipp av olje. Alle kilder for større utslipp av olje er inkludert i vurderingene. Dette omfatter:

- Petroleumsrelatert skipstrafikk
- Helårig oljeutvinning i norsk sektor

Øvrig skipstrafikk er med i analysen som grunnlag for beregning av kollisjonsfrekvenser for tankskip.

Vurderingen er basert på to nylig gjennomførte studier:

- Omfanget eksport av olje fra Russland og effekten av denne på skipstrafikken langs norskekysten utført for Norsk Hydro
- Risikoanalyser av skipstrafikken i Barentshavet på oppdrag for Sjøfartsdirektoratet.

Rapport nr.: 2003-1167	Emnegruppe:	
Rapporttittel: Risiko for større oljeutslipp i Barentshavet Effekt av oljevern		
Utført av: Egil Dragsund, Bjørn Olaf Johannessen		
Verifisert av: Aage Bjørn Andersen		
Dato for denne revisjon: 26. september 2003	Rev. nr.: 01	Antall sider: 29

Indekseringstermer

Oljesøl
Skipstrafikk
Oljevern
Miljørisiko

☒ 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	5
3 METODE	6
4 AKTIVITETSNIVÅ I ANALYSEOMRÅDET	7
4.1 Norsk oljeutvinning i området Lofoten - Barentshavet	7
4.2 Skipstrafikk	8
4.2.1 Norsk tankskiptrafikk	8
4.2.2 Russisk trafikk	9
4.2.3 Samlet trafikk	10
4.2.4 Utvikling av petroleumsrelatert trafikk	12
5 RISIKOREDUSERENDE TILTAK	13
5.1 Territorial grense	13
5.2 Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)	13
5.3 Automatic Identification System (AIS)	13
5.4 Trafikkseparering	14
5.5 Trafikksentral	14
5.6 Taubåter	15
5.7 Nødhavner	16
5.8 Oljevernberedskap	16
6 RISIKO FOR AKUTTE OLJESØL	17
6.1 Risiko for oljesøl fra petroleumsvirksomheten	17
6.2 Risiko for oljesøl fra skip	17
6.2.1 Grunnlagsfrekvenser	17
6.2.2 Beregninger	18
6.2.3 Sammenligning med resultatene fra ULB	21
6.3 Oppsummering	22
7 OLJEVERNETS EFFEKTIVITET	23
8 RISIKOREDUSERENDE EFFEKTER AV OLJEUTVINNING	26
8.1 Slepefartøyer	26
8.2 Oljevern	26
9 REFERANSER	28



1 SAMMENDRAG

Formålet med rapporten er å vurdere effekter av oppbygging av NOFO oljevernberedskap som vil følge en norsk utbygging i dette området, på den samlede miljørisikoen relatert til uhellsutslipp av olje. Risikoen for utslipp kan fordeles på flere kilder:

- Petroleumsrelatert skipstrafikk
- Annen skipstrafikk
- Oljeutvinning

Det skjer et betydelig antall oljeutslipp (300 – 450) langs kysten av Norge hvert år. De fleste av disse skjer i områder hvor man vanskelig kan benytte NOFO oljevernressurser som er beregnet for bruk offshore. I denne analysen har vi derfor bare inkludert utslipp fra oljeutvinning og fra større skip som går i farleden med en viss avstand til kysten. Langs kysten av Nord-Norge er det ubetydelig trafikk av større skip i dag. Veksten i denne trafikken kommende år vil være helt dominert av tankskip. Den øvrige skipstrafikken er inkludert ved beregning av kollisjonsfrekvenser (årsak til kollisjon med FPSO og tankskip).

Transport av olje fra Russland vil endre risikobildet betydelig både langs den aktuelle delen av norskekysten (Finnmark – Lofoten) og lenger sør. Hvis man inkluderer små tankskip tilknyttet lokal distribusjon av petroleum, vil trafikken av petroleumsskip mer enn fordobles langs kysten av Nord-Norge målt i antall nautiske mil seilt. Helårig utvinning av petroleum i norsk sektor (*Middels aktivitetsnivå*) vil bety 10% økning av trafikken av tankskip langs denne delen av kysten.

Omfanget av den russiske eksporten av olje er usikker, men vil øke betydelig i forhold til dagens nivå. Størst usikkerhet er heftet til bygging av rørledning fra Vest-Sibir til Murmansk. Hvis denne ikke bygges er volumet av eksporten fra Russland anslått til ca. 40 mill. tonn. I denne vurderingen er det antatt at den bygges og at eksporten fra Russland vil være ca. 80 mill. tonn i 2015. Dette fører til anslagsvis 650 anløp av oljetankere pr. år med en antatt fordeling i størrelse og destinasjon.

Denne vurderingen er basert på en risikoanalyse utført for Sjøfartsdirektoratet som en del av PSSA¹ vurderingen (DNV, 2003c). For utbygging av norske petroleumsressurser er *Middels aktivitetsnivå* benyttet som grunnlag for utslippsfrekvenser fra utvinningen og fra tilhørende skipstrafikk. Dette scenariet er basert på de mest sannsynlige utvinnbare reserver. *Høyt aktivitetsnivå* som ble benyttet i ULB, omfattet i tillegg felt som er vurdert å ha svært lav funnsannsynlighet, i tillegg til felt i ikke-åpnede områder. Hensikten med scenariet var å dekke hele utredningsområdet geografisk slik at potensielt konfliktfylte områder ble inkludert.

De viktigste forskjellene mellom risikoanalysen i ULB og Sjøfartsdirektoratets risikoanalyse er:

- Allerede vedtatte eller planlagt tiltak som vesentlig ville redusere sannsynligheten for hendelser, var ikke inkludert i den overordnede risikoanalysen i ULB. Denne vurderingen er basert på den mer detaljerte risikoanalysen utført for Sjøfartsdirektoratet (DNV, 2003c) hvor effektene av tiltak er vurdert og inkludert. Tiltak og effekten av disse er beskrevet under.

¹ PSSA: Particular Sensitive Sea Area. International Maritime Organisation (IMO) Assembly Resolution A 927 (22). PSSA er definert i MARPOL 73/78.



- ULB inkluderte bare skipstrafikk knyttet til utvinning av petroleumsforekomster i norsk sektor, mens denne analysen inkluderer all trafikk.
- Det er gjort mer detaljerte vurderinger av mengde bunkers i forhold til skipstype og -størrelse. Totalt gir dette mindre utslipp fordi det ble benyttet en konservativ tilnærming i ULB.
- I ULB ble det antatt at tankskipene fulgte kysten i omtrent samme avstand fra grensen mot Russland ned til Lofoten uavhengig av destinasjon. Dette førte blant annet til samme frekvens av grunnstøting langs hele kysten. I denne analysen er det benyttet faktiske skipsleder til Nord-Amerika og vest av Irland med en antatt fordeling av skip til ulike destinasjoner. Dette trafikkbildet er kombinert med tilhørende vurderinger av frekvensen for grunnstøting, kollisjoner og lignende.
- ULB ble basert på scenariet *Høyt aktivitetsnivå*, men denne studien er basert på *Middels aktivitetsnivå*.

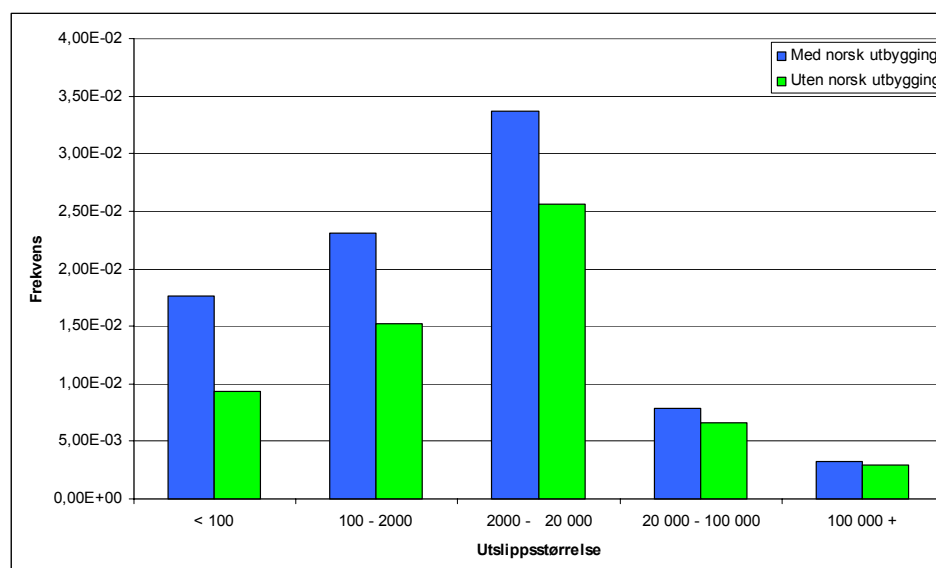
Følgende tiltak som vil redusere sannsynligheten for hendelser, er inkludert i analysen:

- Territorialgrensen er utvidet til 12 nm. Har ingen effekt i seg selv, men er en forutsetning for flere av de andre tiltakene og da spesielt trafikkseparering og bruk av slepebåter.
- Elektroniske kart med posisjonsangivelse (ECDIS). Antatt at alle tankskip har dette i 2015, med 40% redusert hyppighet for grunnstøting med motorkraft.
- Automatisk identifisering system (AIS), innført fra 2004. Effekt er redusert frekvens av kollisjoner på 20% i kombinasjon med ECDIS.
- Trafikkseparering. Antatt etablert i en eller annen form i 2015. Tiltaket vil redusere frekvensen for møtende kollisjoner. Effekten er inkludert under trafikksentral.
- Trafikksentral. Antatt etablert i 2015. Vil sammen med trafikkseparering redusere frekvensen av kollisjoner med 40%. Trafikksentralen vil også ha en positiv effekt i forhold til slepebåter og oljevern.
- Slepebåter. Tre slepebåter er antatt tilgjengelige i henhold til Kystverkets anbefalinger. Effekten er vurdert å være 60% redusert frekvens av drivende grunnstøting.

Resultatene av risikoanalysen (DNV, 2003c) gir en returperiode på 32 år for utslipp av råolje (skipslast og utvinning) og 20 år for bunkers fra skipsfart¹ gitt en norsk utbygging. Uten en norsk utbygging er de tilsvarende tallene 35 år for råolje og 32 år for bunkers.

Norsk utbygging tilsvarende *Middels aktivitetsnivå* bidrar med til sammen ca. 40% økt frekvens av akutte oljeutslipp i området. I den største utslippskategorien er bidraget vel 10% økning (se Figur 1-1).

¹ Norsk skipsfart omfatter både tankskip og støtefartøyer



Figur 1-1 Totale frekvenser for akutte oljesøl i analyseområdet med og uten norsk utbygging av petroleumsressursene. Alle aktuelle aktiviteter er inkludert (skip, rørledning, FPSO, utblåsning)

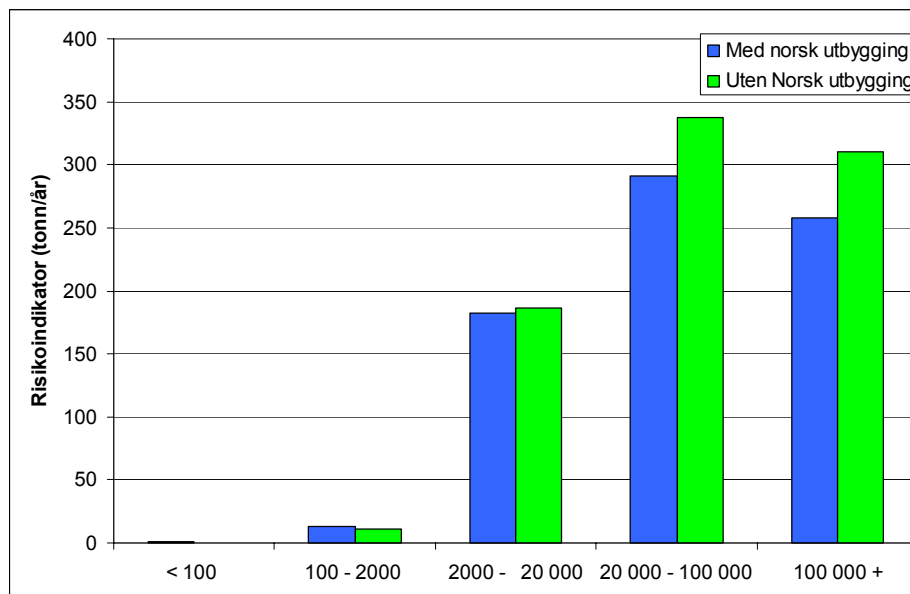
Risiko er produktet av frekvens og konsekvens. Effekten av en utbygging av petroleumsindustrien i området Lofoten – Barentshavet i forhold til miljørisiko knyttet til akutte utslipp av olje vil være:

- Økt sannsynlighet for akutte oljesøl fra:
 - Utblåsninger
 - Rørledninger
 - FPSO
 - Økt skipstrafikk
- Noe redusert frekvens på grunn av økt tilgang til slepefartøyer (forsynings- og beredskapsfartøyer). Forsynings- og beredskapsfartøyer vil redusere responstiden og derved kunne øke sannsynligheten for en vellykket slepeoperasjon. Denne effekten er vurdert å være relativt liten basert på Kystverkets analyse av behovet for slepebåter og allerede igangsatte
- Redusert konsekvens på grunn av økt oljevernberedskap.

I forhold til utslipp fra oljeutvinningen er oljevernet inkludert med en effektivitet i henhold til tidligere vurderinger (NOFO hjemmeside, SINTEF, 2003). I forhold til hendelser for skip vil oljevernet ha ulik effektivitet. En viktig faktor her er sannsynlig sted for hendelsen. Grunnstøting vil skje nær land noe som vil redusere muligheten for å benytte NOFO ressurser. De øvrige hendelsene vil hovedsakelig skje i skipsleden. Responstiden som i stor grad er avgjort av varigheten av utslippet og nærhet til land, er en viktig faktor i forhold til effektivitet. En begrunnet effektivitet i oppsamlingen av olje på mellom 10 og 35% ved ulike hendelser er presentert i rapporten. Effektiviteten er blant annet vurdert i forhold til nødvendig responstid, sannsynlig sted for hendelsen og naturgitte forhold.



Det er beregnet at etableringen av en oljeutvinning i analyseområdet med tilhørende oljevernberedskap vil føre til at den totale risikoen for miljøet som følge av uhellsutslipp av råolje og bunkers, vil bli redusert med ca 12% (Figur 1-2). Effekten er noe større for store utslipp sammenlignet med mindre søl. For de to største utslippskategoriene over 20 000 tonn vil NOFOs oljevernressurser ha en betydelig effekt (14 - 17% redusert risiko).



Figur 1-2 Miljørisiko med og uten norsk utbygging i Barentshavet forutsatt NOFO beredskap tilsvarende Nordsjøen i området. Miljørisiko fra oljeutvinningen (utblåsning, rørledninger, FPSO) er inkludert.



2 INNLEDNING

Oljeindustriens Landsforbund (OLF) har gitt DNV i oppdrag å vurdere effekten av etablering av oljevernberedskap knyttet til en mulig utvinning av hydrokarboner i norsk sektor fra Lofoten og nordover.

Sannsynligheten for oljeutslipp langs kysten av Nord-Norge vil bli betydelig endret i tiden framover. Utslipp av olje kan fordeles på flere kilder:

- Petroleumsrelatert skipstrafikk:
 - Russisk transport (DNV, 2003b, Kystverket, 2003c)
 - Lokal distribusjon av petroleumsprodukter langs norskekysten (DNV, 2002a)
 - Transport fra mulig fremtidige norske terminaler og oljefelt (DNV, 2003a; b)
- Annen skipstrafikk:
 - Generell frakt av gods (DNV, 2002a)
 - Passasjertrafikk (ferjer, hurtigbåter, cruise) (DNV, 2002a)
 - Fiskebåter (TØI, 2003)
- Oljeutvinning (Scandpower, 2003 og OED, 2002)
- Landbaserte kilder

Årlig skjer det mellom 300 og 450 utslipp av olje i Norge (<http://www.miljostatus.no/>) hvorav de fleste (95-98%) er mindre enn 10 tonn. Denne vurderingen inkluderer bare de viktigste kildene til større utslipp til sjø i områder hvor man kan benytte NOFO oljevernressurser og inkluderer derfor blant annet ikke fiskebåter, lokal distribusjon av hydrokarboner med mindre tankskip, passasjertrafikk og landbaserte kilder.

Analysen omfatter trafikken av tankskip og utvinning av olje som begge kan gi større utslipp og hvor risikobildet kan bli vesentlig endret de neste 10 – 15 år. Den er basert på tidligere beregninger av sannsynlighet for oljesøl fra disse kildene. Sannsynligheten for oljesøl fra norsk oljeutvinning er tidligere beregnet i Scandpower (2003). Sannsynligheten for oljesøl fra tankskip ble beregnet i DNV (2003a), men inkluderte ikke detaljert vurdering av igangsatte og planlagte preventive tiltak. En mer detaljert risikoanalyse som inkluderer effektene av alle preventive tiltak, gjennomføres av DNV for Sjøfartsdirektoratet (DNV, 2003c). Resultatene fra denne er benyttet som grunnlag for foreliggende analyse.



3 METODE

Basisalternativet for utredningen er en utvikling uten norsk oljeutvinning. Viktigste kilde til større utslipp av olje er da eksport av russisk olje. Risikoen knyttet til dette alternativet sammenlignes med alternativet med norsk utbygging. Dette alternativet inkluderer oljesøl fra utblåsning, rørledninger, FPSO og økt skipstrafikk, men inkluderer også effekten av en oljevernberedskap tilsvarende den en har i Nordsjøen og Norskehavet.

Risiko knyttet til oljeutslipp er produktet av frekvensen av en hendelse og konsekvensen av hendelsen. Effekten av operatørenes oljevernressurser er vurdert i forhold til hvor stor andel av et gitt utslipp oljevernressursene er i stand til å fjerne, dvs. i forhold til den konsekvensreducerende effekten. Grunnlaget for vurderingen er frekvensberegninger gjennomført av DNV (2003c). Disse beregningene er basert på databaser over tidligere hendelser. I databasene er de enkelte hendelser inndelt i fem kategorier (grunnstøting (drivende og med motorkraft), kollisjon, strukturfeil, brann/eksplosjon). Hver enkelt hendelse er gitt en utslippsstørrelse. Utslippets størrelse for de enkelte hendelser er begrunnet i skipets egenskaper (størrelse, enkelt/dobbelt skrog, volum av lastetanker og bunkerstanker og lignende), hvor skaden oppstår (forut, side, bunn) og skadens størrelse (for eksempel sprekk, stort hull, totalhavari). Metodikken er beskrevet i mer detalj i DNV (2003c) og basert på IMO 73/78, Annex I. Ved presentasjon av resultatene er hendelsene gruppert i kategorier med tilhørende utslippsmengder og frekvenser (se kapittel 6).

For hver av de enkelte hendelsene er det gitt typiske utslippsstørrelser og en beskrivelse av utslippsraten. Effektiviteten av operatørenes oljevernressurser er vurdert i forhold til hver enkelt hendelse og utslippsstørrelse basert på en del antagelser og forutsetninger (se kapittel 7). Effektiviteten er angitt som oppsamlet andel av den totale utslippsmengden for hver av hendelsene.

Risikoen innen hver enkelt utslippskategori er angitt ved:

$$R_i = F_{i,1} \times M_{i,1} \times (1 - E_{i,1}) + F_{i,2} \times M_{i,2} \times (1 - E_{i,2}) + \dots + F_{i,n} \times M_{i,n} \times (1 - E_{i,n})$$

Hvor:

R_i = risikotall for utslippskategori i

$F_{i,n}$ = frekvens av hendelse n innen utslippskategori i

$M_{i,n}$ = mengde av olje/bunkers som når sjø ved hendelsen n. Mengde er angitt i tonn.

$E_{i,n}$ = effektiviteten av operatørenes oljevern i forhold til hendelse n angitt som andel oppsamlet olje.

Statlig og kommunal oljevernberedskap er antatt etablert og dimensjonert i forhold til det aktuelle risikobildet uavhengig av etablering av en NOFO beredskap. Effektene av denne vil derfor være den samme med og uten oljeutvinning i analyseområdet.



4 AKTIVITETSNIVÅ I ANALYSEOMRÅDET

Vurderingen omfatter utslipp fra tankskip og en norsk oljeutvinning i området (utblåsning, rørledning, FPSO). Norsk oljeutvinning er beskrevet i OED (2002) og Scandpower (2003). Aktiviteten for alle typer skipstrafikk i det aktuelle området er anslått og beskrevet i tidligere vurderinger (DNV, 2002a; DNV, 2003b; TØI, 2003). Andre typer skipstrafikk enn tankskip inngår her som kollisjonsfrekvens med tilhørende mulige utslipp fra tankskip.

I de følgende underkapitler beskrives kort aktivitetsnivået som ligger til grunn for beregningene. Beskrivelsen er basert på tidligere vurderinger.

4.1 Norsk oljeutvinning i området Lofoten - Barentshavet

OED (2002) beskrev tre utbyggingsscenarier som grunnlag for ULB. I denne vurderingen benyttes det middels utbyggingsscenariet som inneholder det mest realistiske produksjonsvolumet innenfor en tidshorisont på 15 – 20 år hvis helårig petroleumsvirksomhet blir vedtatt (Tabell 4-1 og Tabell 4-2).

Tabell 4-1 Oljefelt i analyseområdet 2005 – 2020 Middels aktivitetsnivå (basert på OED, 2002)

Parametere	Nordland VI	Lopparyggen Øst	Troms I ²⁾
Utbyggingsløsning	Ilandføring	FPSO	FPSO
Feltstørrelse mill Sm ³ o.e. (utvinnbare reserver)	50	100	10
Utvinnbar gass mrd Sm ³	1,3	2,5	-
Platåproduksjon Sm ³ /døgn	34 500	41 000	5 500
Oppstart (år)	2007	2009	2006
Antatt år for platåproduksjon	2008	2010	2007
Utfasing	2021	- ¹⁾	2013

1 – etter analyseperioden (2020)

2 – også kalt Goliat

Det er antatt at Nordland VI bygges ut med rørledning til land og utskipping med eksporttankere. Det er videre antatt at råoljen eksporteres direkte fra samtlige felt slik at det ikke blir noen produkttankere. Videre er foredling antatt å ikke foregå i Nord-Norge.

Tabell 4-2 Gassfelt i analyseområdet 2005 – 2020 Middels aktivitetsnivå (basert på OED, 2002)

Parametere	Troms I ²⁾	Nordkappbassenget	Finnmark Øst
Utbyggingsløsning	Ilandføring	Ilandføring	Ilandføring
Feltstørrelse mill Sm ³ o.e. (utvinnbare reserver)	200	100	100
Utvinnbar gass mrd Sm ³	164	85	85
Platåproduksjon mrd Sm ³ /år gass	21	10	10
Platåproduksjon mill Sm ³ /år kondensat	0,7	0,4	0,4
Oppstart (år)	2005	2013	2011
Antatt år for platåproduksjon	2006	2014	2012
Utfasing	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾

1 – etter analyseperioden (2020)

2 – Snøhvit utbyggingen

4.2 Skipstrafikk

Tidligere analyser har vist at generelt fordeler utslipp fra skipstrafikken seg langs farledene tilsvarende trafikkgrunnlaget målt i antall seilte nautisk mil. Sannsynlige skipsleier for tankskip og kryssende trafikk er vist i Figur 4-2.

Figuren inkluderer også antatte lokaliteter for olje- og gassfelt med tilhørende landbaser. Disse er basert på scenarier fra OED (2002).

4.2.1 Norsk tankskiptrafikk

Basert på produksjonsprofilene utarbeidet av OED presentert i kap. 4.1 er det utarbeidet en beskrivelse av tilhørende skipstrafikk (DNV, 2003a). Denne er kort gjengitt i Tabell 4-3.



Figur 4-1 Antatte skipsleier i Barentshavet 2015 med norsk utbygging.



Tabell 4-3 Tankskipstrafikk knyttet til norsk utvinning av petroleum i området ved Middels aktivitetsnivå

Type	Størrelse dwt / type	Antall anløp pr. år
Skytteltanker	100 000	170
Eksport tanker	200 000	63
Gass (LNG) tanker	100 000	130
Produkt tanker (LPG/kondensat)	25 000	53
Goliat Troms I olje	Forsyningsfartøy	60
Lopparyggen Øst	Forsyningsfartøy	156
Nordkappbassenget Gass	Forsyningsfartøy	50
Nordland VI Olje	Forsyningsfartøy	160

Det eksisterer ingen åpne kilder/databaser med informasjon om hvor skip fra Norge går til. Basert på muntlig informasjon fra Mongstad og generell informasjon om norsk eksport av petroleum har vi antatt følgende:

- 50% av eksporttankerne går til Nord-Amerika eller tilsvarende destinasjoner. De øvrige går til europeiske havner med jevn fordeling mellom Nordsjøhavner og havner i Atlanteren/Middelhavet
- 40% av skytteltankerne, LPG og LNG-tankerne går til Nordsjøhavner, 20% til havner i europeisk Atlanteren/Middelhavet, resten til Nord-Amerika.

4.2.2 Russisk trafikk

De siste årene har russisk eksport av olje økt med knapt 10% i året og er nå verdens nest største eksportør etter Saudi Arabia. Viktigste ruter har vært Østersjøen, Svartehavet (ut Bosporos stredet) og rørledninger til Europa. Økt eksport fra både Østersjøen og Svartehavet er begrenset av høy trafikk og miljøforhold. Det planlegges økning særlig i to områder; Barentshavet (Murmansk) og Adriaterhavet (Omialj i Kroatia). I tillegg planlegges det nye rørledninger til Europa og Asia. Rørledningene østover vil hente olje fra andre felt enn det som planlegges eksportert vestover.

Det foreligger flere vurderinger av omfanget av trafikken som vil gå over Barentshavet (bl.a. CNIIMF/Kystverket, 2003; Frantzen & Bambulyak, 2003; DNV, 2003b). Usikkerheten i omfanget er særlig heftet til byggingen av rørledning fra Vest-Sibir til Murmansk. I denne vurderingen har vi forutsatt at rørledningen er i drift før 2015 og at den totale eksporten ligger på ca. 80 mill. tonn råolje. I tillegg kommer eventuell transport av gass/kondensat. Feltet Schtockman er det største gassfeltet i russisk Barentshav. Det er noe uklart hvordan dette planlegges eksportert, men deler av produksjonen kan gå ut via rørledninger til land og deretter med rørledning under Østersjøen til Tyskland og videre til Europa. Imidlertid antar vi at noe også eksporteres med skip tilsvarende 6 mill. tonn LNG og 1 mill. tonn LPG

Øvrige antagelser er presentert i Tabell 4-4 og Tabell 4-5.

Totalt er det antatt en trafikk på 656 skip fra Russland hvert år med en fordeling i størrelse som presentert i Tabell 4-5.

Tabell 4-4 Antatt fordeling av eksporten fra russiske havner i Barentshavet, år 2015

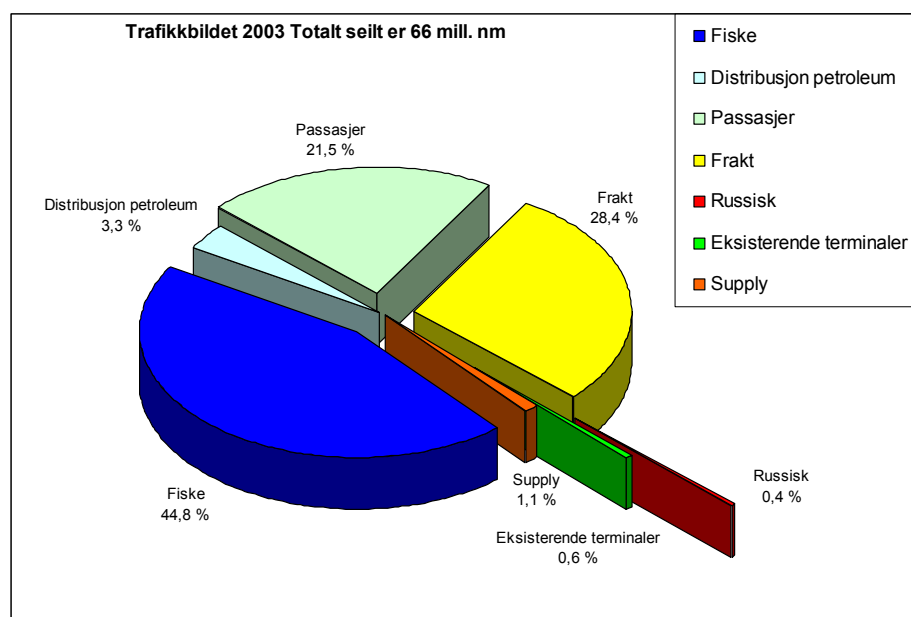
Område	Eksport andel %
Nord-Amerika	30
Europa Atlanter/Middelhav	20
Nordsjøen	50

Tabell 4-5 Skipstrafikk langs norskekysten knyttet til eksport fra Russland i 2015 fordelt på størrelse og type.

Skipstrafikk i analyseområdet	Antall
100 000 dwt	320
180 000 dwt	150
280 000 dwt	86
100 000 dwt LNG	60
25 000 dwt kondensat	40
Total antall skip	656

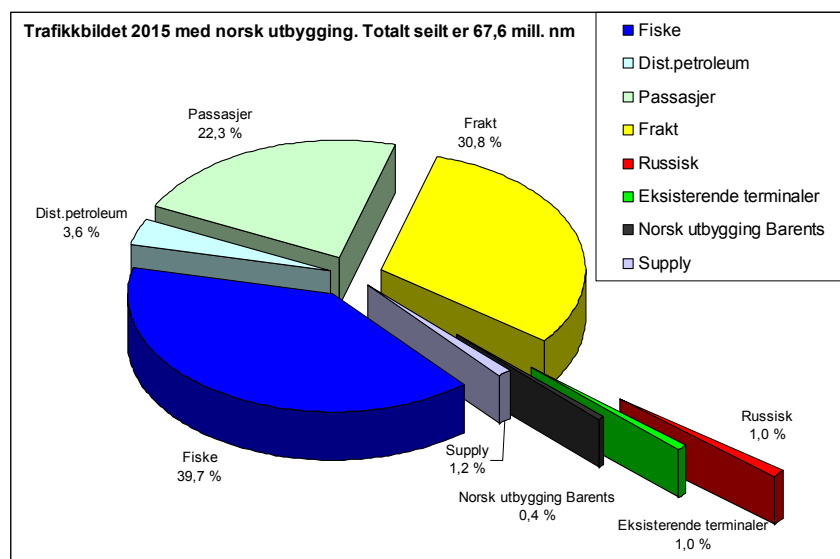
4.2.3 Samlet trafikk

Totalt er det beregnet at skip tilbakelegger 66 mill. nautisk mil langs norskekysten i 2003.



Figur 4-2 Fordelingen av skipstrafikken langs norskekysten på ulike kategorier i 2003 uttrykt i antall forseilte nautiske mil.

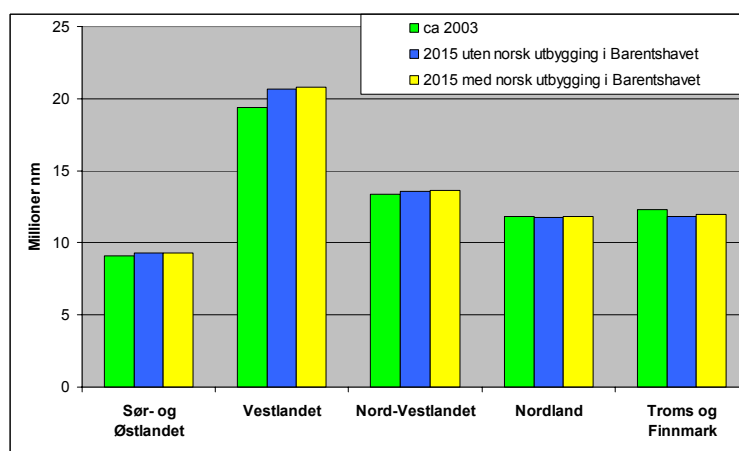
Gitt en utbygging av petroleumsressursene i norsk sektor i Barentshavet tilsvarende Middels aktivitetsnivå, vil dette øke til 66,7 mill nm i 2015. Snøhvit-utbyggingen er vedtatt og er derfor inkludert i eksisterende terminaler i Figur 4-3.



Figur 4-3 Fordelingen mellom typer trafikk. 2015 – med norsk utbygging i Barentshavet.

Forutsetningen for estimatet er svak vekst i annen trafikk, bortsett fra fiskebåter hvor antall båter har gått tilbake de siste årene (Fiskeridirektoratet, 2002). Det er sannsynligvis hovedsakelig mindre fartøyer som går tilbake i antall, men det er totalt antatt en svak (5%) reduksjon i denne trafikken.

Figur 4-4 viser utviklingen av skipstrafikken langs norskekysten basert på scenariene uten og med en norsk utbygging av oljeutvinning i Barentshavet. Inndelingen av kysten tilsvarer Kystverkets inndeling. Analyseområdet Lofoten – Barentshavet utgjør Finnmark, Troms og deler av Nordland. Nedgangen i totalt antall seilte mil for alle skipstyper (Figur 4-4) skyldes den antatte nedgangen i antall fiskebåter.

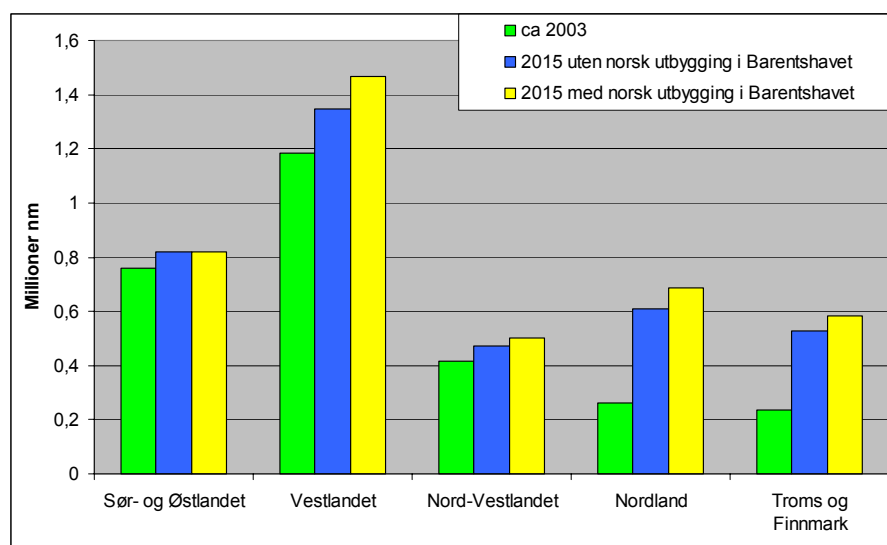


Figur 4-4 Alle typer skip. Antall seilte nautiske mil innenfor 25 nm fra grunnlinjen fordelt på fem områder. Største bidragsyter er fiskebåter og passasjertrafikk (fra DNV, 2003b)



4.2.4 Utvikling av petroleumsrelatert trafikk

Fiskebåter, passasjerskip og mindre tørrlastskip har relativt små bunkersmengder om bord. Det er derfor oljetankere og større skip av andre typer (LNG, kondensat, tørrbulk) som representerer en betydelig miljørisiko. Større tørrbulk skip går stort sett fra Narvik og representerer derfor en liten del av den totale miljørisikoen. Figur 4-5 viser hvordan utviklingen av trafikken av tankskip vil endres ved økt utskipning av olje fra Russland og ved en utbygging av norsk oljevirkksomhet i Barentshavet.



Figur 4-5 Petroleumsskip. Antall seilte nautiske mil innenfor 25 nm fra grunnlinjen fordelt på fem områder (fra DNV, 2003b).

Russisk oljetransport vil føre til mer enn fordobling av trafikken av tankskip langs kysten fra Lofoten til Kirkenes. Hvis en utbygging av petroleumsforekomstene i norsk sektor blir vedtatt, vil dette føre til ytterligere 10% økning av trafikken langs denne delen av kysten.

Snøhvitutbyggingen er inkludert i kategorien ”uten norsk utbygging i Barentshavet” siden denne allerede er vedtatt utbygd.



5 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Dette kapitlet beskriver allerede innførte tiltak og tiltak som sannsynligvis vil bli innført i løpet av få år. Tiltakene vil være både preventive og konsekvensreduserende. Alle tiltakene beskrevet i dette kapitlet er inkludert i risikoanalysen utført for Sjøfartsdirektoratet (DNV, 2003c.). Denne er benyttet som grunnlag for den foreliggende vurderingen.

Det er sannsynlig at ytterligere tiltak vil være tilgjengelig innen 2015. Disse er ikke inkludert i analysen.

5.1 Territorial grense

Territorialgrensen i Norge er nylig vedtatt utvidet til 12 nm. Innenfor territorial grensen gjelder landets regler og krav. Det er mulig å innføre trafikkorridorer med separasjonssoner. Med en territorialgrense på 12nm oppnår man derfor to ting, mulighet til å tvinge skipene noe lenger fra land, samt bedre kontroll med skipene som seiler langs kysten.

Det er ingen direkte effekt av økt territorialgrense, men den er en forutsetning for flere av de følgende tiltakene, spesielt trafikkseparering og bruk av slepebåter.

5.2 Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)

ECDIS er et system hvor posisjonen til skipet blir plottet direkte på elektroniske kart. ECDIS er en kvalitetssikret og godkjent form for elektronisk kart som gir enkel mulighet til kontinuerlig posisjonering og planlegging av rute. ECDIS vil til enhver tid gi skipets nøyaktige plassering i leden, og vil derfor endre navigatørens oppgave. På ECDIS er det mulig å legge inn alarmer hvis båten avviker fra en predefinert kurs, hvis båten nærmer seg land eller grunt vann. ECDIS kan også sammenkoples med track-kontroll, skipet vil da seile automatisk og svinge automatisk i de punktene hvor det er planlagt på forhånd.

Systemet er vurdert å ha en direkte effekt i forhold til grunnstøting med motorkraft med ca. 40% reduksjon (DNV, workshop sept. 2003). Det er antatt at alle tankskip har dette systemet om bord innen 2015.

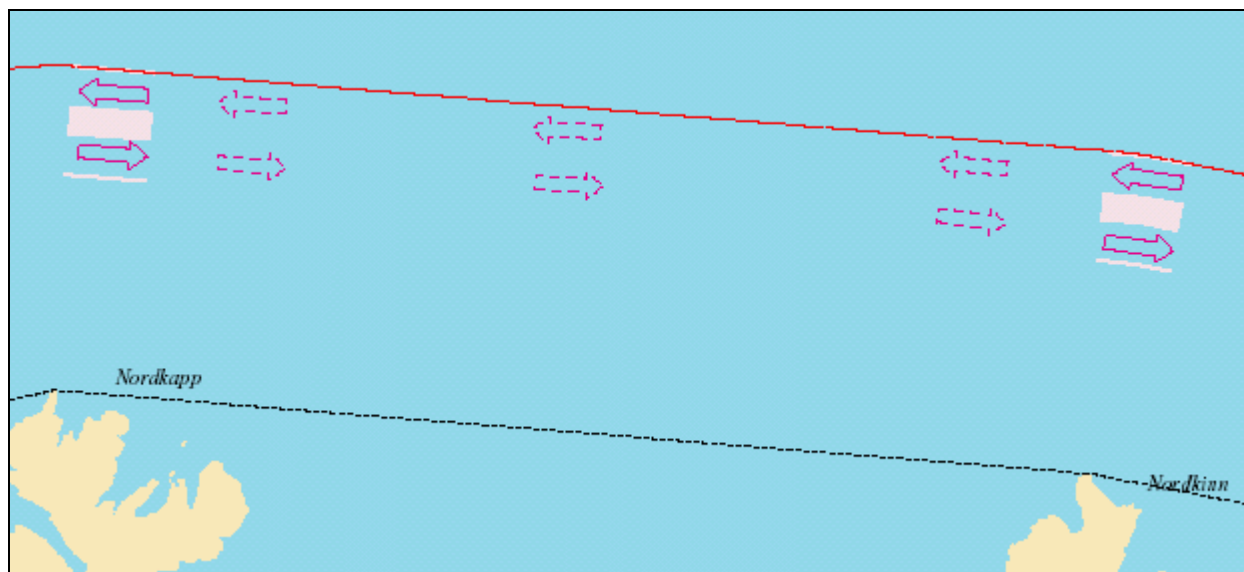
5.3 Automatic Identification System (AIS)

Automatic Identification System er en sender om bord som skal sende ut informasjon om skips posisjon, kurs og hastighet etc., samt motta tilsvarende informasjon. AIS vil, med IMO's forserte implementeringsprogram, være installert om bord i alle fartøy i internasjonal fart innen 1. juli 2004. AIS har to hovedfunksjoner; skip-land (der informasjonen som sendes ut kan mottas og plottes av myndigheter, trafikkentraler osv.) og skip-skip, der informasjonen som sendes ut kan mottas og plottes – på radar eller evt. ECDIS – av andre skip).

Om bord i skipet er systemet vurdert å ha liten effekt uten at det opereres sammen med annen informasjonskilder og presentasjonsmuligheter. Dette kan gjøres ved å presentere all AIS informasjonen på radar (ARPA) og derved redusere sannsynligheten for kollisjon med andre skip. Tilsvarende effekter oppnås ved å kombinere AIS med ECDIS. Effekten er vurdert til 20% reduksjon for kollisjon i forhold til all skipstrafikk. Det er videre antatt at alle større skip har AIS innen 2015.

5.4 Trafikkseparering

Et utkast til "Forskrift om påbudte seilingsleder i territorialfarvannet for skipstrafikk som representerer en miljørisiko – Kyststrekningen Vardø – Nordkapp" ble sendt på høring fra Kystverket med frist 8. august 2003. Det er antatt at en form for trafikkseparering er innført i deler av området innen 2015.



Figur 5-1 Foreslått trafikkseparering ved Nordkapp – Nordkinn. Figur fra høringsutkastet.

Ved trafikkseparering blir skipstrafikken i skipsleden fysisk separert og trafikken i hver retning må seile i spesifikke og forskjellige korridorer. Korridorene er atskilt med en midtlinje, evt. merket med bøyer, eller med et "ingenmannsland" mellom separasjonssonene for å ytterligere skille trafikken. Skipene vil måtte krysse leden på veg inn til eller ut av havner, og medfører da forstyrrelser i trafikkmønsteret og økt kollisjonsrisiko.

Tiltaket vil redusere frekvensen for møtende kollisjoner. Effekten er inkludert under trafikksentral.

5.5 Trafikksentral

Det er gitt sterke signaler om at en trafikksentral vil bli foreslått lagt til Vardø i revidert statsbudsjett høst 2003. Lokalisering er av mindre betydning, men det er i vurderingen antatt at en trafikksentral er på plass med ansvarsområde Finnmark – Troms innen 2015.

En trafikksentral vil overvåke og informere skipstrafikken i farleden. Området som skal overvåkes er stort, men sentralen bør allikevel ha gode muligheter til å følge trafikken som går langs kysten og informere om uregelmessigheter. For lokaltrafikken inne ved havnene er denne muligheten mer begrenset. Dersom skip går utenfor leden (evt. utenfor separasjonssonene), vil

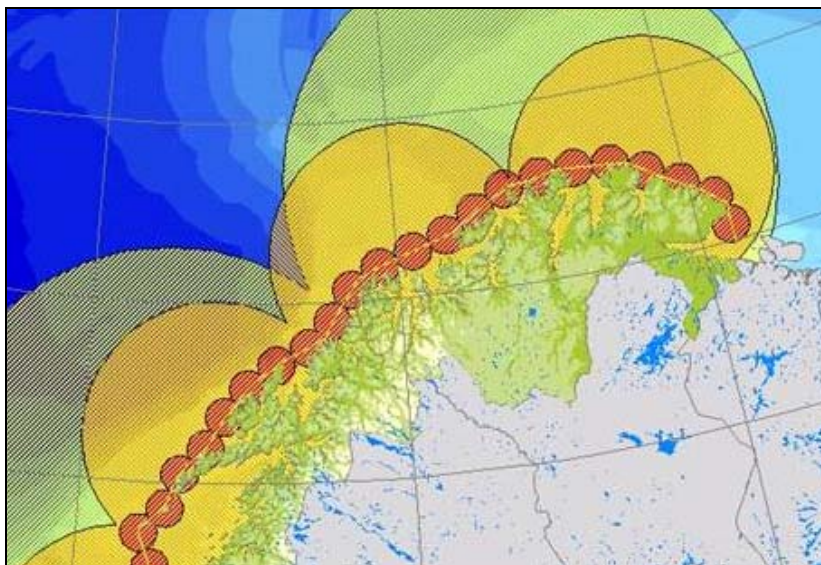
trafikksentralen kunne varsle vedkommende skip. I tilfelle motorhavari vil sentralen kunne oppdage dette. En sentral vil også være viktig for oljevernberedskapen i området.

Effekten er særlig i forhold til kollisjoner, men også i forhold til feilnavigering. Det er antatt at trafikksentralen overvåker all trafikk i området og kontakter alle skip som bryter trafikksepareringen. Motgående trafikk er antatt separert med 1 nm og at trafikksentralen sammen med andre tiltak gir en 40% reduksjon i frekvensen av kollisjon.

Trafikksentralen vil i tillegg kunne sende ut slepebåter samt ta initiativ i forhold til mobilisering av oljevernberedskapen. Effekten av slepebåter er diskutert i neste kapittel.

5.6 Taubåter

Kystverket (2003) har gjennomført en analyse av slepebåtkapasiteten i Nord-Norge. Med bakgrunn i denne er det innhentet tilbud på leie av to slepebåter som skal plasseres henholdsvis i Øst-Finnmark og i Vest-Finnmark. I tillegg er det anbefalt at et av kystvaktfartøyene er tilgjengelig innenfor aktuell responstid. Anbefalingen forutsetter at territorialgrensen utvides til 12 nm (Figur 5-2).



Figur 5-2 Responstiden for slepefartøyer ved tre forskjellige avstander mellom farled – kyst. Gul sirkel tilsvarer 12 nm (figur fra Kystverket, 2003a).

For samtlige terminaler er det antatt at det etableres en eskorteberedskap lik den som er på tilsvarende terminaler i Sør-Norge.

Effekten av taubåter er vurdert å være betydelig i forhold til drivende grunnstøting. Sammen med trafikksentral og utvidet territorialgrense er det antatt 70% sannsynlighet for at slepebåtene når frem til et drivende skip i hele analyseområdet. Slepebåten skal deretter få en sleper om bord i fartøyet. I følge gjeldende regler skal alle tankere over 20.000 dwt være utstyrt med nødtautingsutstyr som kan utløses ved behov. Det er antatt 10% sannsynlighet for at operasjonen mislykkes og at effekten av taubåter derved er vel 60%.



5.7 Nødhavner

Etter ”Prestige”-havariet har spørsmålet om nødhavner og strandsettingsplasser vært mye diskutert. På bakgrunn av EU-direktiv 2002/59/EF av 27. juni 2002 om opprettelse av et trafikkovervåkings- og trafikkinformasjonsystem for skipsfarten, må Norge utarbeide en beredskapsplan for mottak av skip som har kommet i vanskeligheter og trenger assistanse. Dette vil omfatte både farvann og havner. Kystverket har utarbeidet en oversikt over foreslåtte nødhavner og strandsettingsplasser langs kysten (<http://www.kystverket.no>).

Effekten av nødhavner vil hovedsakelig være konsekvensreduserende dvs. sannsynligheten for eksponering av sårbare ressurser reduseres og spredningen av olje kan begrenses. Effekten vil hovedsakelig være i forhold til strukturfeil. Faktisk effekt er usikker og er ikke inkludert i denne analysen.

5.8 Oljevernberedskap

Den eksisterende oljevernberedskapen er beskrevet på NOFO sin hjemmeside (NOFO – Norsk Oljevernforening For Operatørselskapene) (<http://planverk.nofo.no/>). Norsk oljevernberedskap består av tre aktører:

- Statlig – Kystverket.
- Kommunal - Interkommunale Utvalg mot Akutt forurensning (IUA)
- Privat:
 - Norsk Oljevernforening for Operatørselskap (NOFO)
 - Offshore feltberedskap ved det enkelte petroleumsfelt
 - Ved landterminaler for eksempel Snøhvit/Melkøya, og tankanlegg.

Oljevernressurser vil ha en konsekvensreduserende effekt, dvs. den vil redusere mengde olje som når sjøen (nødlossing) og fjerne olje som har nådd sjø. Statlig og kommunal beredskap er beskrevet i den følgende teksten og vil sannsynligvis bli noe oppgradert frem mot 2015. Utviklingen av det statlige og kommunale oljevernet er antatt å være uavhengig om det startes opp en utvinning av petroleumssressurser i nordområdene.

Effekten av statlig og kommunalt oljevern vil være uendret ved etableringen av operatørens beredskap fordi den siste hovedsakelig vil benyttes offshore, mens den offentlige delen hovedsakelig vil benyttes kystnært. Den konsekvensreduserende effekten av NOFO beredskapen er derfor vurdert uavhengig av effektene av statlig og kommunal beredskap.



6 RISIKO FOR AKUTTE OLJESØL

6.1 Risiko for oljesøl fra petroleumsvirksomheten

I tilknytning til ULB er det gjennomført en analyse av sannsynligheten for store oljeutslipp fra helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet (Scandpower, 2003). I denne vurderingen benytter vi resultatene fra denne analysen for *Middels aktivitetsnivå* (se Tabell 6-1). Tallene inkluderer ikke utslipp fra skip (kun FPSO), disse er beregnet i DNV (2003c) sammen med den øvrige skipsfarten presentert i neste kapittel.

Tabell 6-1 Beregnede returperioder og frekvenser for utslipp av olje fra petroleumsvirksomheten i Barentshavet, middels produksjonsscenario. Tilpasset fra Scandpower (2003). - = ubetydelig

Kilde	Størrelseskategori (m ³)	1000 – 10 000	10 000 – 50 000	50 000 – 200 000
	Typisk størrelse (m ³)	4 000	20 000	100 000
Utblåsninger	Frekvens	7,1E-04	5,6 E-04	3,2 E-04
	Returperiode (år)	1400	1800	3100
Rørledninger	Frekvens	1,4 E-03	<1 E-04	-
	Returperiode (år)	700	> 10 000	-
FPSO	Frekvens	4,2 E-04	2, 4E-04	-
	Returperiode (år)	2400	4100	-

6.2 Risiko for oljesøl fra skip

6.2.1 Grunnlagsfrekvenser

Det er benyttet grunnlagsfrekvenser er basert på et omfattende materiale fra tidligere skipsulykker presentert i tidligere rapporter (DNV, 2002b; DNV, 2003c). Ulykkene er inndelt i de fire typene som tradisjonelt gir størst miljøkonsekvenser i form av oljeutslipp:

- Grunnstøting
 - Drivende
 - Med motorkraft
- Kollisjon
- Strukturfeil
- Brann/eksplosjon

Grunnstøting

Det er vanlig å dele inn frekvensen for grunnstøting i de to typene drivende og med motorkraft.



Kollisjon

Kollisjon inkluderer både møtende og kryssende kollisjoner. Med møtende kollisjoner menes når to skip kommer seilende på kurs rett mot hverandre og et eller begge skipene viker for sent og de kolliderer. Det antas at kollisjonen vil bli tilnærmet 90 grader da et eller begge skipene vil prøve å unngå kollisjonen og svinge unna. Kryssende kollisjoner er når to skip kommer på kryssende kurser og et eller begge skipene ikke viker. Det er også her antatt at skipene vil treffe hverandre med 90 graders vinkel.

Strukturfeil

Med strukturfeil menes sprekker og andre skader som oppstår pga vær og vind i en ekstrem situasjon. Skadene oppstår fordi skipet over tid har blitt påvirket av belastninger. Dette kan etter hvert lede til sprekker og skader på skroget. Frekvensen for strukturfeil vil bli påvirket av graden av og kvaliteten på vedlikehold på det enkelte skipet.

Brann/eksplosjon

Brann/eksplosjon kan forekomme i de fleste områder av skipet, men spesielt maskinrom og lasteområdet er utsatt på tankskip. Branner og eksplosjoner som ikke eskalerer til lasteområdet er her antatt å ha neglisjerbare miljømessige konsekvenser.

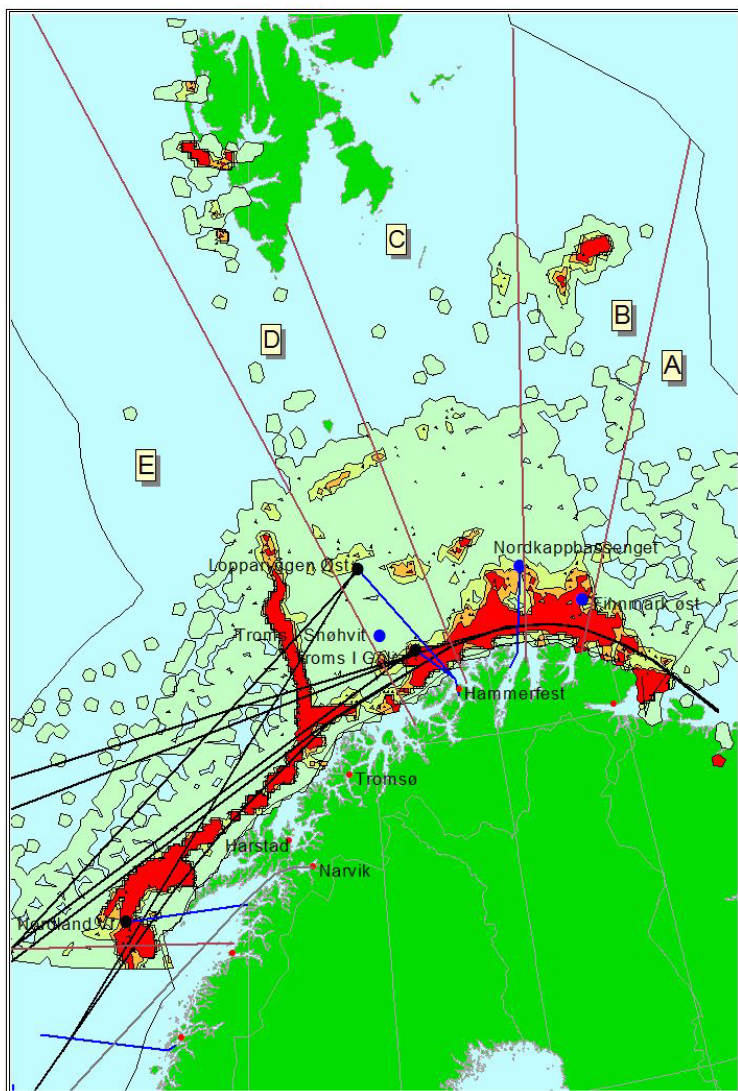
6.2.2 Beregninger

Tidligere beregninger (DNV, 2003a) inkluderte ikke sannsynlige frekvensreducerende tiltak beskrevet foran. I DNV (2003c) er det gjennomført mer detaljerte vurderinger og beregninger hvor man har inkludert effekten av tiltak. I tillegg er det benyttet et oppdatert datamateriale for den totale fremtidige trafikken i området. Det er også innhentet informasjon om faktisk benyttede farleder langs kysten. Disse er justert i forhold til tiltak (territorialgrense, trafikk separering). Figur 6-1 presenterer de benyttede farleder samt inndeling av området i underområder for lettere å vurdere effekten av lokale tiltak ved terminaler, kryssende trafikk og lignende.

Antall seilte nautiske mil innenfor norsk økonomisk sone er benyttet som grunnlag for beregningene. Grunnlagsfrekvenser er justert i forhold til værforhold, farvannets egenskaper, trafikk tetthet og annet (nærmere beskrevet i DNV, 2003c).

Utslippets størrelse (konsekvensen av en hendelse) er beregnet i henhold til modell beskrevet i MARPOL 73/78. Utslippets størrelse for de enkelte hendelser er blant annet begrunnet i skipets egenskaper (størrelse, enkelt/dobbelt skrog, volum av lastetanker og bunkerstanker og lignende), hvor skaden oppstår (forut, side, bunn) og skadens størrelse (for eksempel sprekk, stort hull, totalhavari).

Varigheten av utslippene er vurdert i forhold til mengde olje i skadet tank, størrelsen på hullet og tidligere erfaringer.



Figur 6-1 Inndeling av området i fem regioner med skipsleier for tankskip (svarte linjer) og forsyningsfartøyer (blå linjer). Fargede polygoner angir ulik tetthet av fiskefartøyer med rødt som høyest tetthet (hentet fra Fiskeridirektoratet, 2002).

Beregnete frekvenser for utslipp av last (råolje) fordelt på type hendelse er presentert i Tabell 6-2 og Tabell 6-3. Grunnstøting skjer inne ved kysten, mens de øvrige hendelsene hovedsakelig vil skje i skipsleden.



Tabell 6-2 Risiko for utslipp av råolje (last) fra skip fordelt på uhellstype. Norsk helårig utvinning er inkludert.

Hendelsestype	Utslippskategori (tonn)				
	< 100	100 – 2 000	2 000 – 20 000	20 000 – 100 000	> 100 000
Motorisert grunnstøting	-	-	2,5E-03	9,1E-04	6,7E-04
Drivende grunnstøting	-	-	3,9E-03	1,4E-03	6,5E-04
Kollisjon	-	-	5,9E-03	2,9E-03	1,1E-03
Struktur feil	-	-	-	6,1E-04	3,4E-04
Brann/eksplosjon	1,3E-03	2,6E-03	5,4E-03	1,2E-03	2,3E-04
Total frekvens	1,3E-03	2,6E-03	1,8E-02	7,1E-03	3,0E-03

Av de fire hendelsestypene dominerer grunnstøting med en samlet frekvens lik 1,6E-02 hvorav knapt en tredjedel ikke fører til utslipp. Kollisjoner er den nest hyppigste hendelsestypen med en frekvens lik 3,4E-02. Det er også disse to hendelsene som har relativt høy frekvens for store utslipp.

Tabell 6-3 Risiko for bunkersutslipp fra skip fordelt på uhellstype. Norsk helårig utvinning er inkludert.

Hendelsestype	Utslippskategori (tonn)		
	< 400	401 - 1000	1001 - 5000
Motorisert grunnstøting	-	9.9E-04	4.1E-03
Drivende grunnstøting	-	2.8E-03	7.7E-03
Kollisjon	-	1.1E-03	7.7E-03
Struktur feil	-	-	2.6E-03
Brann/eksplosjon	2.3E-02	-	-
Total frekvens	2.3E-02	4.9E-03	2.2E-02

Tabell 6-4 og Tabell 6-5 presenterer tilsvarende beregninger uten en norsk utbygging. Snøhvitutbyggingen er også inkludert i alternativet ”ingen norsk utbygging” siden dette feltet allerede er under utbygging.

For store utslipp av last (olje) er det svært liten forskjell bortsett fra økt frekvens for strukturfeil.



Tabell 6-4 Risiko for utslipp av råolje fra skip fordelt på uhellstype. Ingen norsk utbygging bortsett fra Snøhvit som er inkludert.

Hendelsestype	Utslippsstørrelse (tonn)				
	< 100	100 - 2000	2001 - 20 000	20 001 - 100 000	100 001 -
Motorisert grunnstøting	-	-	2,5E-03	9,0E-04	6,6E-04
Drivende grunnstøting	-	-	3,8E-03	1,4E-03	6,4E-04
Kollisjon	-	-	5,4E-03	2,7E-03	1,1E-03
Struktur feil	-	-	-	4,6E-04	3,4E-04
Brann/eksplosjon	1,1E-03	2,2E-03	4,4E-03	1,1E-03	2,3E-04
Total frekvens	1,1E-03	2,2E-03	1,6E-02	6,6E-03	2,9E-03

Skipstrafikken knyttet til en norsk utbygging av petroleumsressursene er karakterisert ved:

- Hovedsakelig er det LNG/kondensat som utvinnes. Dette fører til få oljetankere og derfor liten økning i frekvensene for hendelser med store utslipp (se Tabell 6-2 og Tabell 6-4). Den markerte økningen i antall anløp av LNG/kondensat-tankere fører til en markert økt hyppighet av bunkersutslipp (se Tabell 6-3 og Tabell 6-5). I tillegg bidrar trafikken med forsyningsfartøyer med bunkersutslipp.
- Det er bare oljefeltet Nordland VI som har utskipping av olje fra land. De øvrige oljefeltene er planlagt med FPSO som gir liten trafikk av tankere langs kysten. Dette fører til lav frekvens for grunnstøting for den norske tilknyttede trafikken.
- Trafikken til og fra landterminalen på Nordland VI bidrar lite på grunn av liten seilt distanse innen analyseområdet.

Tabell 6-5 Risiko for bunkersutslipp fra skip fordelt på uhellstype. Ingen norsk utbygging bortsett fra Snøhvit som er inkludert.

Hendelsestype	Utslippsstørrelse (tonn)		
	< 400	401 – 1000	1001 - 5000
Motorisert grunnstøting	0,0E+00	3,6E-04	3,4E-03
Drivende grunnstøting	0,0E+00	7,8E-04	5,5E-03
Kollisjon	0,0E+00	3,7E-04	7,3E-03
Struktur feil	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-03
Brann/eksplosjon	1,2E-02	0,0E+00	0,0E+00
Total frekvens	1,2E-02	1,5E-03	1,8E-02

6.2.3 Sammenligning med resultatene fra ULB

Forskjellen mellom analysen benyttet her (DNV, 2003c) og analysen av skipstrafikk utført under ULB (DNV, 2003a) er hovedsakelig:

- ULB vurderingen inkluderte ikke en detaljert vurdering av effekter av preventive tiltak og frekvensene som ble benyttet reflekterte følger ikke effekten av disse. En slik vurdering er



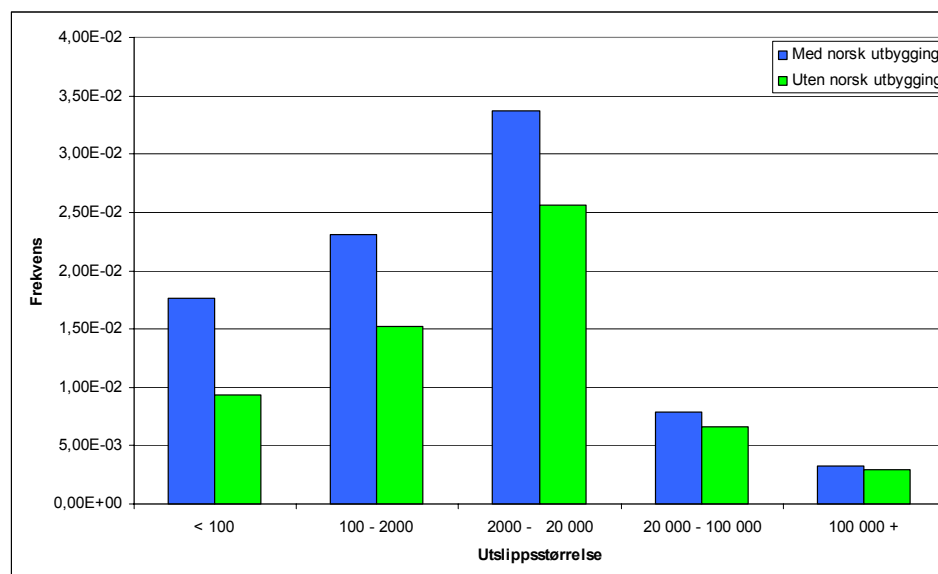
inkludert i den mer detaljerte risikoanalysen utført på oppdrag for Sjøfartsdirektoratet (DNV, 2003c).

- Mengde bunkers er mer detaljert vurdert i forhold til skipstype og størrelse i Sjøfartsdirektoratets analyse. Totalt gir dette mindre utslipp fordi det ble benyttet en konservativ tilnærming i ULB.
- ULB benyttet scenariet *Høyt aktivitetsnivå*, mens denne benytter *Middels aktivitetsnivå* som trafikkgrunnlag fra norsk utvinning av petroleum.
- Denne analysen inkluderer all trafikk, også den russiske eksporten.
- I ULB ble det antatt at tankskipene fulgte kysten i omtrent samme avstand (12 – 20 nm) fra grensen mot Russland ned til Lofoten uavhengig av destinasjon. Dette ga blant annet samme sannsynlighet for grunnstøting langs hele kysten. I denne analysen er det benyttet faktiske skipsleder til Nord-Amerika og vest av Irland med en antatt fordeling av skip til ulike destinasjoner. Dette trafikkbildet er kombinert med tilhørende vurderinger av frekvensen for grunnstøting, kollisjoner og lignende.

I ULB ble returperioden for uhell for skipstrafikk knyttet til norsk helårig petroleumsvirksomhet som førte til utslipp av bunkers, beregnet til hvert 9. år og hvert 16. år for utslipp av last. Tilsvarende resultater fra Sjøfartsdirektoratets analyse som inkluderte all skipstrafikk, er henholdsvis 20 år og 32 år. Uten norsk utbygging ble returperiodene beregnet til 32 og 35 år i den siste analysen. Viktigste bidrag til de reduserte frekvensene er at det er tatt hensyn til preventive tiltak og at man har benyttet faktiske skipsleder.

6.3 Oppsummering

Figur 6-2 viser samlet frekvens av hendelser som gir utslipp av olje eller bunkers fra tankskip og oljeutvinning. Kildene i scenariet med en norsk utbygging er utblåsning, rørledninger, FPSO og skipstrafikk (norsk og russisk eksport), mens det bare er russisk eksport i scenariet uten norsk utbygging.



Figur 6-2 Frekvenser av utslipp i utslippskategorier med og uten norsk utbygging av petroleumsressursene. Alle kilder er inkludert i scenariet med norsk utbygging, dvs. frekvenser av søl fra utblåsning, rørledning, FPSO og tankskip (oljelast og bunkers).



7 OLJEVERNETS EFFEKTIVITET

Oljevernberedskapen som vil bli etablert ved utbygging av petroleumsressursene i Barentshavet består av to elementer:

- Feltberedskapen. Lovverket stiller krav om at det etableres beredskap mot oljeutslipp ved alle produksjonsinnretninger. I denne analysen er det lagt til grunn at man benytter ressurser tilsvarende Nordsjøen.
- NOFO beredskapen. Utstyret som inngår i NOFO's beredskapsplan er lokalisert på 5 baser langs norskekysten; Stavanger, Mongstad, Kristiansund, Træna og Hammerfest. NOFO har totalt 14 oppsamlingssystemer som hvert består av:
 - 1 oljevern fartøy (OR klasse)
 - 1 slepe fartøy
 - 1 lenseenhet (400 m RO-BOOM 3500 Atlantic)
 - 1 oljeopptager (Transrec350 og/eller Hi-wax skimmer).

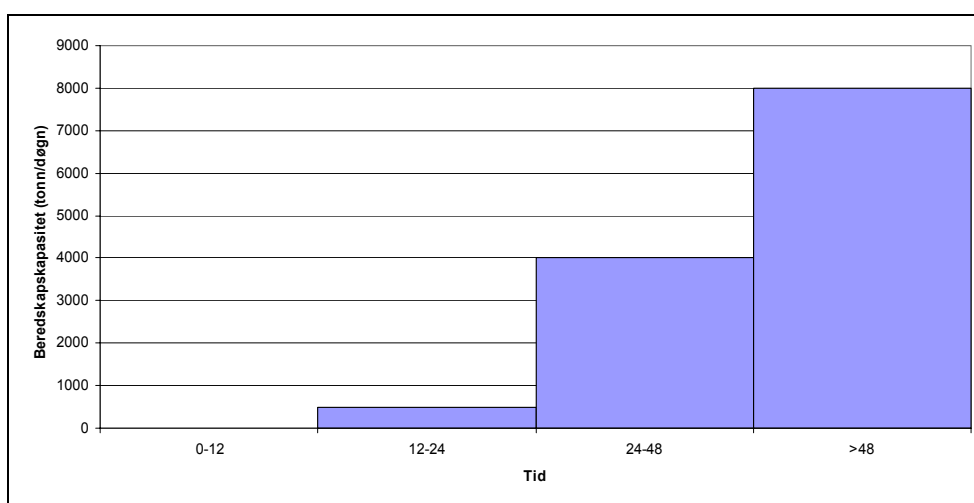
Beregning av effektiviteten av oljevernberedskapen ved aksjon mot utslipp fra skipsfarten i området (primært oljetransport fra Russland) er gjort med følgende antagelser og forutsetninger:

- Bidrag fra den statlige beredskapen (Kystverket og IUA) betraktes ikke. Etableringen av denne antas her uavhengig av hvorvidt petroleumsaktivitet etableres i området, og forventes dimensjonert i henhold til det aktuelle risikobildet.
- Oljeindustrien etablerer et beredskapsnivå i området tilsvarende det som i dag finnes på resten av sokkelen
- Beredskapens effektivitet for et vedvarende oljeutslipp fra et fartøy tilsvarende det som forventes ved aksjon mot utblåsninger offshore. Effektiviteten beregnes etter samme modell som anvendt i NOFO's retningslinjer, dvs med fratrekk for mangelfulle lysforhold og korreksjon i henhold til forventet bølgefôrhold
- NOFO's beredskap betraktes som et mengdereduserende tiltak ved kilden. Det tas ikke høyde for operasjon i strandsonen.
- Det etableres minst ett NOFO-depot i tillegg til eksisterende eller gjennomføres andre tiltak som vil gi tilsvarende responstid.
- Det etableres en områdeberedskap for oljevirkksomheten i regionen, med minst ett fartøy. Fartøyet som inngår i denne beredskapen vil kunne dirigeres til lokalitet for et oljeutslipp fra skip. Fartøyet antas å kunne være på plass ved utslippspunktet innen 12 timer og har oppsamlingskapasitet tilsvarende et standard NOFO system.
- Mobiliseringstiden for øvrig NOFO beredskap er som til oljefelt men med tillegg for gangtid til utslippslokaliteten. Typisk gangdistanse antas å være 170 nm. Det antas fra dette at to NOFO system kan være på plass innen 24 timer (tillegg til fartøy for områdeberedskap).
- Ytterligere 2 NOFO system vil kunne være på stedet innen 48 timer.
- Det må forventes sterkt redusert oppsamlingskapasitet for tunge bunkersoljer, ettersom NOFOs beredskap ikke er spesielt tilpasset denne typen oljer.
- For de fleste utslipp antas det at 50% slippes ut umiddelbart og resten i løpet av 24 timer. Ved de største utslippene (100.000 tonn) antas at 50% utslippes i løpet av 24 timer og resten i løpet av ytterligere 6 dager (totalt 1 uke).



- NOFO's systemer antas normalt å ha en oppsamlingskapasitet på 2400 tonn/døgn. I denne analysen antas en reduksjon av kapasiteten, til 2000 tonn/døgn, begrunnet ved at aksjon mot utslipp fra skip er utenfor de scenarier som NOFOs beredskap er trent og tilpasset for.
- Kapasitetene nevnt over gjelder oppsamling nær kilden. Ved oppsamling av olje i større distanse fra kilden (spredte og tynne flak) må det forventes sterkt redusert oppsamlingseffektivitet. Det antas at 10% av slike oljemengder vil samles opp.

Oppsamlingskapasiteten som funksjon av tid er vist i Figur 7-1. Vi ser at kapasiteten er 1000 tonn/døgn fra 12 til 24 timer. Deretter antas den å være 4000 tonn/døgn, og øker til 8000 tonn/døgn fra 48 timer.



Figur 7-1 Oppsamlingskapasiteten ved et skipsuhell som funksjon av tid.

Det ligger i sakens natur at grunnstøting i de aller fleste tilfeller vil skje nær land. Grunnstøting med motorkraft kan i det aktuelle området inntreffe i tilfeller der skip forsettelig befinner seg innenfor 12 nm grensen eller som resultat av grov feilnavigering. Det vil være liten tid for forvarsel under slike hendelser. Gitt at beredskap ikke kan være på plass innen 1 time vil stranding av olje under slike hendelser ikke kunne unngås om strømforhold gir oljedrift mot land.

Drivende grunnstøting vil kunne være resultat av motorhavari kombinert med vind/strøm rettet mot land. Gitt at fartøy ligger rundt 12 nm utenfor grunnlinjen forventes det at drivtiden til land vil bli omkring ett døgn som muliggjør mobilisering av slepefartøy. Beregninger utført av Kystverket (2003) viser at sannsynlige "worst case" scenarier medfører drivtid ned under 12 timer.

Det vil også være mulig å ha beredskapen delvis mobilisert før grunnstøting finner sted. Likevel vil oljevirkomhetens beredskap være lite egnet for operasjon kystnært. Det antas lav oppsamlingseffektivitet, 10%, for alle grunnstøtingshendelser.

Alle andre typer hendelser antas inntruffet i skipsleien utenfor 12 nm sonen. Tabellen under oppsummerer anslag for oppsamlet andel ved de aktuelle utslipphendelsene.



Tabell 7-1 Ulike hendelser med utslippskategorier tilhørende effektivitet av oljevern.

Hendelse	Tot. Mengde (tonn)	Mengde (tidsavgrenset)	Tidsforløp	Oppsamlet andel	Total oppsamlet andel
Grunnstøting	2.000	1.000	Umiddelbart	10%	10%
		1.000	24 timer		
	4.000	2.000	Umiddelbart		
		2.000	24 timer		
	100.000	50.000	24 timer		
		50.000	24 timer-7 døgn		
	1.000 (ballast)	500	Umiddelbart		
		500	24 t		
Kollisjon	10.000	5.000	Umiddelbart	10%	20%
		5.000	24 timer	30%	
	20.000	10.000	Umiddelbart	10%	15%
		10.000	24 timer	20%	
	100.000	50.000	24 timer	1%	25%
		50.000	24 timer – 1 uke	50%	
	2500 (ballast)	1.250	Umiddelbart	10%	25%
		1.250	24 timer	40%	
Strukturfeil	5.000 (ballast)	2.500	Umiddelbart	10%	25%
		2.500	24	40%	
	100.000	50.000	24 timer	1%	25%
		50.000	24 timer – 1 uke	50%	
Brann & ekspl	<100	50	Umiddelbart	10%	35%
		50	24 timer	60%	
	4.000	2.000	Umiddelbart	10%	25%
		2.000	24 timer	40%	
	12.000	6.000	Umiddelbart	10%	15%
		6.000	24 timer	20%	
	100.000	50.000	24 timer	1%	25%
		50.000	24 timer – 1 uke	50%	
	1.000 (ballast)	500	Umiddelbart	10%	35%
		500	24 timer	60%	



8 RISIKOREDUSERENDE EFFEKTER AV OLJEUTVINNING

8.1 Slepefartøyer

Tilgangen til slepefartøyer reduserer hyppigheten av drivende grunnstøting betydelig (se kapittel 5.6). Kystverket (2003) har gjennomført en analyse av slepebåtkapasiteten i Nord-Norge basert på det nye trusselbilde knyttet til økt skipstrafikk med eksport av olje fra Russland. I denne er det vurdert som tilstrekkelig med tre fartøyer med tilstrekkelig slepekraft plassert i nærmere angitte områder i Nord-Norge. I tillegg er det anbefalt blant annet at man utnytter operatørselskapenes beredskapsfartøy i Norskehavet. Ved en utbygging i Barentshavet vil tilgangen til denne typen fartøyer bli betydelig forbedret. Dette vil blant annet korte ned responstiden før et slepefartøy med tilfredsstillende egenskaper er på plass ved et drivende skip noe som kan øke sannsynligheten for vellykket operasjon.

I denne vurderingen har vi imidlertid antatt at det er tilstrekkelig med tre fartøyer (to slepebåter innleid av Kystverket og et kystvaktfartøy) slik Kystverket anbefaler og at effekten av tilleggsressurser i form av beredskapsfartøyer vil være liten.

8.2 Oljevern

Havforskningsinstituttet og Polarinstituttet (Olsen & von Quilfeldt, 2003) har gjennomført en prioritering av naturområder i området Lofoten – Barentshavet. Utbredelsen av disse områdene viser at det er stor sannsynlighet for skader ved utslipp fra skip i de aktuelle farledene også ved hendelser langt relativt fra kysten. Det er derfor antatt at alle utslipp inkludert i disse beregningene fra skip har en miljøkonsekvens og at denne til en viss grad kan rangeres i forhold til utslippsvolumet.

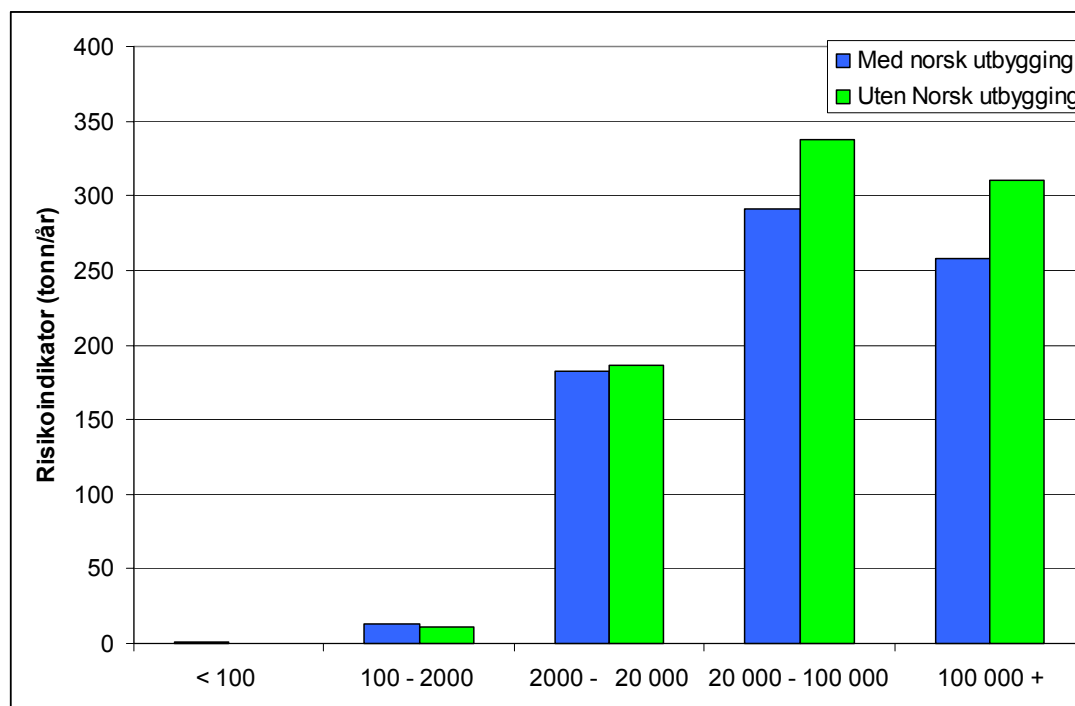
Effekten av en utbygging av petroleumsindustrien i området Lofoten – Barentshavet i forhold til miljørisiko knyttet til akutte utslipp av olje vil være:

- Økt sannsynlighet for akutte oljesøl fra:
 - Utblåsninger
 - Rørledninger
 - FPSO
 - Økt skipstrafikk
- Redusert sannsynlighet på grunn av økt tilgang til slepefartøyer (sannsynligvis liten effekt, er ikke inkludert her)
- Redusert miljøkonsekvens på grunn av økt oljevernberedskap

Oppsamlet andel (basert på Tabell 7-1) av typisk utslippsvolum for enkelthendelsene ganges med frekvensen av hendelsen. Produktet angir risiko med NOFO oljevernressurser tilgjengelige.

Risikoen knyttet til utblåsning, rørledninger og FPSO er inkludert med en effektivitet i oljevernet som angitt i SINTEF (2003).

Figur 8-1 viser resultatet av disse beregningene.



Figur 8-1 Miljørisiko med og uten norsk utbygging i Barentshavet forutsatt NOFO beredskap tilsvarende Nordsjøen i området. Miljørisiko fra oljeutvinningen (utblåsning, rørledninger, FPSO) er inkludert.

Effekten er liten i de mindre utslippskategoriene, delvis fordi det er her frekvensen øker mest ved en utbygging og dels på grunn av en mindre effektivitet av oljevernet. For de to største utslippskategoriene over 20 000 tonn vil imidlertid NOFOs oljevernressurser ha en betydelig effekt (14 - 17% redusert risiko). Totalt er det beregnet at risikoen reduseres med ca 12% ved etablering av oljeutvinning i analyseområdet.



9 REFERANSER

- DNV, 1999. ”Sannsynlighet for akutte utslipp av olje fra skipstrafikk langs norskekysten”, DNV rapport BOJ/99AAACXW
- DNV, 2002a. Sikker sjøtransport langs kysten av Norge. DNV rapport 2002-0007.
- DNV, 2002b. FSA generic vessel risk, Tanker for Oil, DNV rapport nr. 2002-0918, august 2002
- DNV, 2003a. Temastudie 14: Konsekvenser for og fra skipstrafikk. Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet. DNV rapport: 2003-0331.
- DNV, 2003b. Risikoen for oljesøl knyttet til skipstrafikk langs kysten av Norge. DNV rapport 2003-0905.
- DNV, 2003c. Evaluation of the Norwegian part of the Barents Sea and the northern part of the Norwegian Sea as particular sensitive sea area (pssa). DNV report 2003-1200.
- Fiskeridirektoratet, 2002. Fiskeriaktiviteten i området Lofoten – Barentshavet. Delrapport til konsekvensutredning av fiskeri, havbruk og skipstrafikk. 1. november 2002.
- Frantzen, B. & A. Bambulyak, 2003. Oljetransport fra den russiske delen av Barentsregionen. Status pr. 1. juli 2003. Rapport Svanhovd Miljøseniter/Barentssekretariatet.
- Kystverket, 2003a. Slepebåtkapasiteten i Nord-Norge. Rapport til Kystdirektoratet. 11.02.2003.
- Kystverket, 2003b. Høring – Forskrift om påbudte seilingsleder i territorialfarvannet for skipstrafikk som representerer en miljørisiko – Kyststrekningen Vardø – Nordkapp. 20. mars 2003.
- Kystverket, 2003c. Hovedtrekkene i oljetransporten fra Russland i dag og frem mot år 2015 (Oppjustert pr. september 2003). Notat med oppsummering av risikoanalyse utført av CNIIMF 2003.
- OED, 2002. Scenarier for helårig petroleumsaktivitet i området Lofoten og Barentshavet i 2005 – 2020. Notat, 20s. med 5 vedlegg
- Scandpower, 2003. Temastudie 7-e: Sannsynlighet for hendelser med store oljeutslipp i Lofoten – Barentshavet. Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet. Scandpower rapport 27.730.001/R1
- SFT, 2000. Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning. Fase I – Miljørettet risiko og beredskapsanalyse. TA-1755-2000
- SFT, 2001. Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning. Fase II – Behov og plassering av utstyr langs kysten. TA-1848-2001
- SFT, 2002. Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning. Tilleggsanalyse for region 5, Barentshavet sør, som følge av forventet endring av risikobildet. Notat Horten 2002.



SINTEF, 2003. Temastudie 7-d: Oljevern. Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet. SINTEF rapport-STF66 F03030

TØI, 2003. Skipstrafikken i området Lofoten – Barentshavet. TØI rapport 644/2003.

- o0o -