



NOFO

RAPPORT

MILJØRETTET RISIKO- OG BEREDSKAPSANALYSE BRØNN 7131/4-1 - GUOVCA

STATOIL



*RAPPORT NR: 1197-04-03
MÅNED: 09-04
Rev.: 00*

Tittel:

Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse – Brønn 7131/4-1 Guovca

Forfatter(e):

BRUDE, O.W., SPIKKERUD, C.S., RANDALL, M.E. & SKEIE, G.M.

Oppdragsgiver(e):

Statoil

Oppdragsgiver ref.:

Nina-Elise Breivik Jacobsen

Dokumentnr.:	Prosjektnr.:	Utgivelsesdato:	Revisjonsdato:	Revisjon nr.:	Eksemplarnr.:
1197-04-03	1197	17.09.04		00	

Sammendrag:

Statoil planlegger boring av letebrønn 7131/4-1 Guovca med forventet borestart februar/mars 2005. Boreaktiviteten vil pågå ca. én måned, med forventet ankomst i oljeførende lag etter 14 dager. Denne miljørettede risiko- og beredskapsanalysen (MIRABA) er utarbeidet som underlag for søknad om samtykke.

Analysen er utført ved bruk av gjeldende industristandarder, og i henhold til gjeldende lover og forskrifter.

Omhandler:

Leteboring
Barentshavet
Miljørettet risikoanalyse
Miljørettet beredskapsanalyse

Klassifisering:

	Fri distribusjon
X	Begrenset distribusjon
	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Sammendrag.....	3
2	Innledning.....	8
2.1	Definisjoner og forkortelser.....	8
2.2	Informasjon samlet i NOFOs regionale planverk	9
2.3	Forholdet til ULB	10
2.4	Beredskapsutvikling.....	10
3	Aktivitetsbeskrivelse.....	11
3.1	Generell beskrivelse.....	11
3.2	Definerte Fare - og Ulykkessituasjoner.....	11
3.3	Dimensjonerende DFU	12
3.4	Sannsynlighet for dimensjonerende DFU	12
3.5	Oljens egenskaper.....	12
3.6	Oljedriftsberegninger.....	13
4	Informasjonsgrunnlag og analysemetode.....	15
4.1	Innledning.....	15
4.2	Mål og forutsetninger – miljørettet risikoanalyse.....	15
4.3	Akseptkriterier for miljørisiko	15
4.4	Mål og forutsetninger – miljørettet beredskapsanalyse.....	16
4.5	Krav til beredskap mot akutt forurensing.....	17
4.5.1	Myndighetskrav	17
4.5.2	Operatørkrav.....	17
4.5.3	Behov identifisert i analysen.....	17
4.6	Metodebeskrivelse.....	17
4.6.1	Oljedriftsberegninger.....	17
4.6.2	Analyse av miljørisiko	18
4.6.3	Eksponeringsbaserte analyser.....	18
4.6.4	Skadebaserte analyser.....	18
4.6.5	Analyse av effekt av beredskap.....	19
4.6.6	Analyse av netto miljøgevinst.....	20
4.6.7	Analyse av beredskapsbehov.....	20
4.6.8	Analyse av overvåkingsbehov.....	20
4.7	Miljøbeskrivelse	20
4.7.1	Område	20
4.7.2	Vind og bølger	21
4.7.3	Tidevann.....	22
4.7.4	Lysforhold.....	22
4.7.5	Temperatur.....	22
4.7.6	Eksempelområder	22
4.7.7	MOB lokaliteter	23
4.7.8	Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO)	23
4.7.9	Sårbare arter og bestander.....	24
4.7.9.1	Fiskeressurser.....	25
4.7.9.2	Sjøfugl.....	26
4.7.9.3	Sjøfugl åpent hav.....	26
4.7.9.4	Sjøfugl kystnært	28
4.7.9.5	Marine pattedyr.....	29
4.7.9.6	Strandhabitater og littoralsamfunn.....	29
4.7.10	Annet	30
4.8	Forurensingstilstand.....	30
4.8.1	Bakgrunnsbelastning.....	30
4.8.2	Resultater fra overvåknings- og grunnlagsundersøkelser.....	31
4.9	Anvendte data og verktøy	31
4.9.1	Miljørettet risikoanalyse.....	31
4.9.2	Miljørettet beredskapsanalyse.....	31
5	Resultater – analyse av oljedrift og forvitring.....	32
5.1	Oljedriftsberegninger.....	32
6	Resultater – miljørettet risikoanalyse.....	35
6.1	Mulige miljøkonsekvenser.....	35
6.1.1	Eksponeringsbaserte konsekvenser og risiko	35
6.1.2	Skadebasert miljørisiko	36

6.1.3	Aktivitetsspesifikk miljørisiko- inkludert konsekvensreducerende tiltak.....	41
6.2	Utslagsgivende miljøressurser.....	41
6.3	Gyldighetsperiode av resultatene.....	41
7	Resultater – miljørettet beredskapsanalyse.....	42
7.1	Bakgrunn og forutsetninger.....	42
7.2	Sensitivitetsbetraktninger.....	42
7.2.1	Generelle sensitivitetsbetraktninger	42
7.2.2	Sensitivitetsbetraktninger – 7131/4.1	43
7.3	Utstyrstilgjengelighet.....	43
7.3.1	Avstander og responstider.....	44
7.3.2	Kystverket.....	45
7.3.3	Fartøytilgjengelighet.....	45
7.3.4	Lagring av oppsamlet olje	45
7.4	Analyse av netto miljøgevinst.....	45
7.5	Beredskapsbehov.....	46
7.5.1	Barriere 1	46
7.5.2	Barriere 2	46
7.5.3	Barriere 3	47
7.5.4	Barriere 4	47
7.6	Effekt av beredskapsløsningen.....	47
7.7	Behov for overvåking	48
7.8	Anbefalt beredskapsløsning.....	48
8	Diskusjoner og Konklusjoner.....	50
8.1	Beredskapsbehov og -strategi.....	50
9	Referanser.....	52
	Vedlegg 1 – Netto miljøgevinstanalyse.....	55
	Innledning	55
	Oljetype og avstand hvor kjemisk dispergering kan gjennomføres	55
	Resultater.....	55
	Konklusjon.....	56
	Vedlegg 2 – Ytelseskrav.....	57
	Barriere 1.....	57
	Barriere 2.....	57
	Barriere 3 & 4	57
	Eksempelområde Nordkinnhalvøya - nordøst.....	58
	Vedlegg 3 – Sensitivitet – effekt	59
	Vedlegg 4 – Tynne oljefilmer.....	68
	Vedlegg 5 – Kapasiteter.....	71

1 SAMMENDRAG

Statoil planlegger å bore letebrønn 7131/4-1 i Barentshavet vinter/vår 2005. Som en del av det forberedende arbeidet er det gjennomført en miljørettet risiko- og beredskapsanalyse. Analysen danner grunnlag for å etablere en beredskapsløsning mot akutt forurensning i perioden boringene gjennomføres.

AKTIVITETEN

Letebrønn 7131/4-1 er lokalisert utenfor Finnmarkskysten i Barentshavet. Brønnen vil bli boret med boreriggen "Eirik Raude", og planlegges startet februar/mars 2005. Boringen vil pågå ca. én måned.

På bakgrunn av reservoarforholdene og erfaring fra kjente funn i nærheten av borelokaliteten forventes det en oljetype med tilnærmet samme egenskaper som Norneoljen.



Eirik Raude

INNLEDNING

OM RISIKO

Med "risiko" menes kombinasjonen av **sannsynlighet** for at noe skal skje, og **konsekvensene** dette vil ha dersom det skjer. For å redusere risiko kan man derfor velge tiltak som er **sannsynlighetsreduserende** eller **konsekvensreduserende**.

OM DENNE ANALYSEN

I en teknisk risikoanalyse tar man for seg uønskede hendelser, avdekker hvordan de kan oppstå, hvordan sannsynligheten for at de skal inntreffe kan reduseres, samt hvordan konsekvensene dersom de inntreffer kan reduseres.

Denne miljørettede risiko- og beredskapsanalysen adresserer uønskede hendelser som medfører utslipp av olje, hvor oljevernberedskap inngår som konsekvensreduserende tiltak. Analysen har følgende hovedpunkter:

- Beskrivelse av området, blant annet vind- og bølgeforhold, lysbetingelser og sårbare miljøressurser.
- Beskrivelse av den planlagte aktiviteten, hvor de mest alvorlige uønskede hendelsene detaljeres.
- Modellering av spredning og forvitring og nedbrytning av oljen.
- Analyse av de konsekvenser som oljeutslippet kan ha på sårbare miljøressurser.
- Analyse av miljørisikoen aktiviteten medfører, og behov for risikoreduserende tiltak.
- Analyse av hvilke beredskapsressurser som er nødvendig for å oppnå denne risikoreduksjonen.

- Detaljering av oljevernressurser, ressursmengder og mobiliseringstider, som grunnlag for etablering av en beredskapsplan.

ULB

I 2002 ble området midlertidig stengt for videre aktivitet, og Olje- og Energidepartementet startet et omfattende arbeid med "Utredning av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet" (ULB). Dette arbeidet ble avsluttet i 2003, og Regjeringen besluttet i desember 2003 at flere områder skulle gjenåpnes for petroleumsvirksomhet, deriblant det området brønn 7131/4-1 er plassert i.

Mens foreliggende analyse omhandler gjennomføring av en enkelt leteboring, omhandlet ULB tre ulike aktivitetsnivåer av olje- og gassproduksjon, på flere forskjellige lokaliteter. Alle resultatene fra ULB er derfor ikke direkte overførbare til foreliggende analyse. Dette gjelder spesielt tallmateriale på sannsynlighet for uønskede hendelser og derved miljørisiko.

Gjennom ULB ble det opparbeidet ny informasjon om tilstedeværelse og fordeling av sårbare miljøressurser. Denne informasjonen er anvendt i foreliggende analyse.

OMRÅDET

Borelokaliteten har posisjon 71° 41' 40,3'' Nord og 31° 00' 41,0'' Øst, i en avstand av ca. 115 km fra nærmeste land, som er Berlevåg i Finnmark. Vanndeepet på lokasjonen er 332 m.

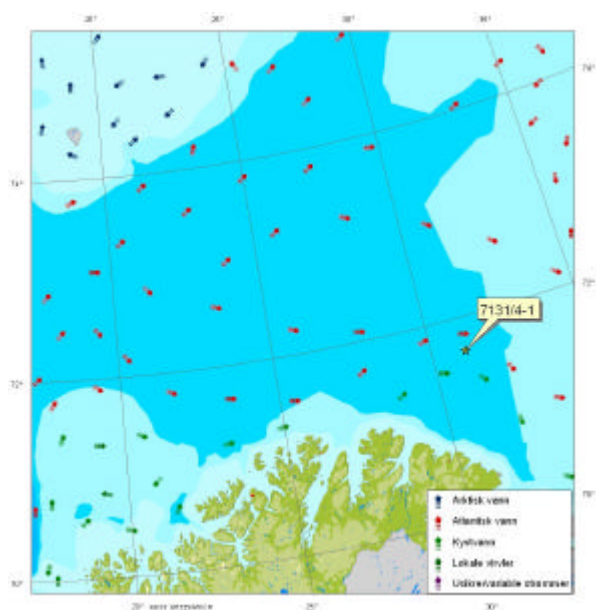


Beliggenhet av letebrønn 7131/4-1

Det er tidligere boret mer enn 60 letebrønner i Barentshavet, i årene 1980 til 2001. Den som ligger nærmest borelokaliteten er brønn 7229/11-1, som ble boret av Shell høsten 1993. Denne brønnen ligger ca 80 km nordvest av 7131/4-1.

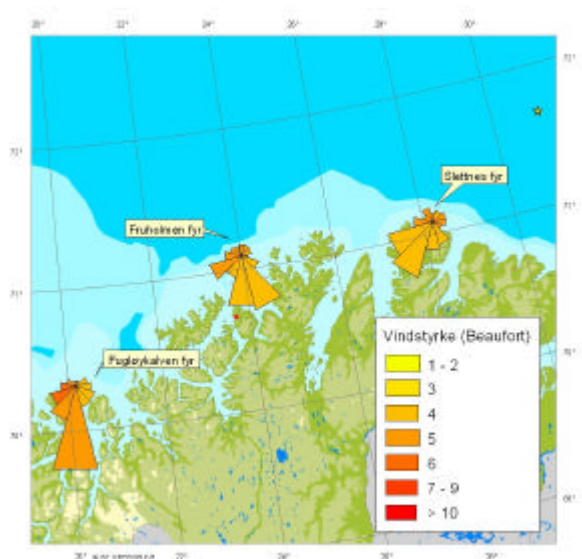
STRØMFORHOLD

Bakgrunnsstrømmen i området går i retning øst – sørøst. Vindstyrke og vindretning påvirker også strømforholdene.



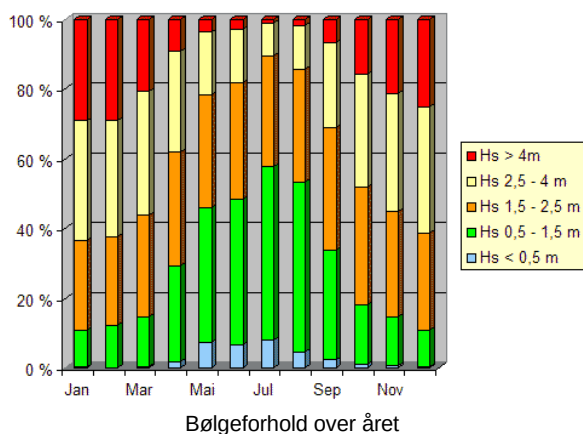
VIND OG BØLGER

I mars måned er gjennomsnittlig vindstyrke ved Slettnes fyr "frisk bris", ca. 10 m/s. Vindforholdene er ikke vesentlig forskjellig fra områder lenger sør langs norskekysten.



Vindforhold i mars måned

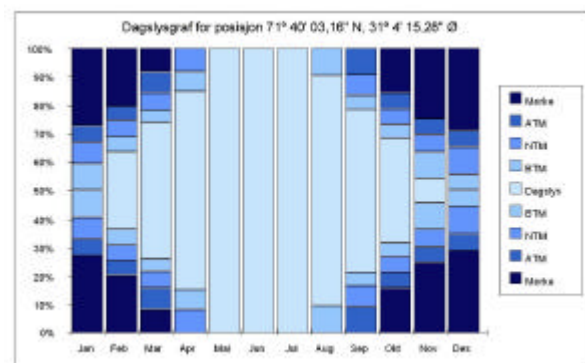
På Tromsøflaket er gjennomsnittlig bølgehøyde i mars måned ca. 2,7 meter. Dette er tilsvarende som ellers på norsk sokkel.



Bølgehøyde over året

LYSFORHOLD

I den planlagte boreperioden er det dagslys i 11,5 timer, og det er borgerlig tussmørke i litt over 2 timer pr. døgn. Dette er lysforhold hvor aktiviteter utendørs kan gjennomføres normalt uten tilførsel av kunstig lys.



Lysforhold over året ved lokaliteten

TEMPERATURER

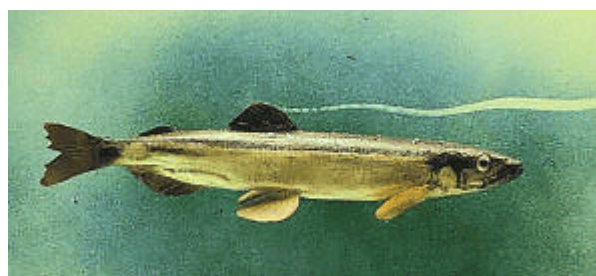
I mars måned er gjennomsnittlig sjøtemperatur ca. 5° C. Lufttemperaturen ved kysten av Finnmark er i samme måned ca. -2,5° C.

SÅRBARE RESSURSER

Barentshavet utgjør et viktig nærings- og oppvekstområde for store bestander av fisk, sjøfugl og marine pattedyr. Boringen planlegges gjennomført på en tid av året med relativt lav sårbarhet. Det er imidlertid gjennomført en systematisk gjennomgang av hvilke ressurser som kan påvirkes av den planlagte aktiviteten. Sårbare ressurser som er tilstede i den aktuelle perioden inngår i miljørettet risikoanalyse.

FISK

Viktige arter (fokusarter) i området omfatter lodde, hyse, sei, sild og torsk/polartorsk. Av disse artene gyter kun lodda i området i den planlagte boreperioden. Lodde er vurdert som den arten med størst konfliktpotensiale.



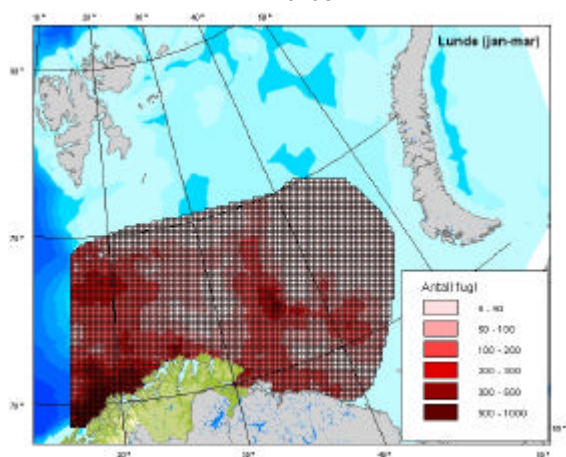
Lodde

SJØFUGL

Alkefugl er den mest sårbare sjøfuglgruppen i Barentshavet, og artene lunde, lomvi, polarlomvi og alkekonge inngår i analysen av sjøfugl åpent hav. Av kystnære sjøfugl fokuserer analysen på kystbundne dykkende sjøfugl (praktærfugl, ærfugl, stellerand, toppskarv, storskarv og teist).



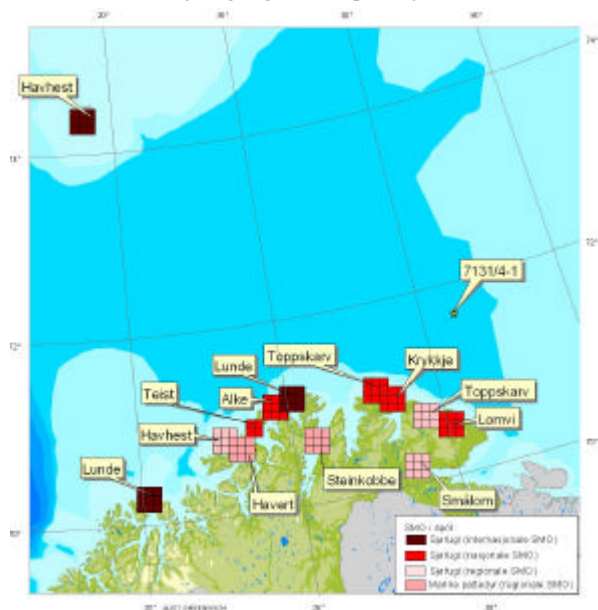
Lunde



Fordelingen av lunde i perioden januar - mars

SPESIELT MILJØFØLSOMME OMRÅDER (SMO)

Det er en rekke SMO langs kysten av Finnmark. Disse omfatter arter av sjøfugl og marine pattedyr.



SMO i området

ANALYSEMETODIKK

Miljørettet risikoanalyse er gjennomført i henhold til OLFs veiledning, og den miljørettede beredskapsanalysen er gjennomført i henhold til NOFOs standard. I tillegg er det foretatt utvidede analyser av enkelte forhold for å tilfredsstille krav i regelverket.

DFU

I forbindelse med boring av en brønn fra en flyttbar borerigg er det enkelte definerte fare- og ulykkeshendelser (DFU) som medfører utslipp til det ytre miljø. Enkelte av disse DFUer medfører utslipp av stoffer som kan bekjempes ved beredskapstiltak, eksempelvis råolje, drivstoff og andre petroleumsforbindelser.

For de fleste hendelsene er utslippspotensialet begrenset, grunnet små mengder og lette forbindelser, og aktuelle beredskapstiltak inkluderer overvåking/fjernmåling samt oppsamling. Den hendelsen som har det største utslippspotensialet og de største potensielle miljøkonsekvensene er ukontrollerte utslipp av råolje fra brønnen under boring.

Sannsynligheten for at denne type utslipp skal inntreffe er lav, i størrelsesorden 1 utslipp pr. 5000 brønner boret. Potensielle miljøkonsekvenser er imidlertid så vidt store at denne typen hendelser ansees som dimensjonerende for miljørisikoanalysen.

For den planlagte brønnen er det beregnet utslippsrater på 1.430 m³/d (overflateutblåsning og sjøbunnsutslipp). Disse ratene er lagt til grunn for oljedriftsmodellering og etterfølgende analyser.

Statoil har gjennomført en vurdering av nødvendig tid til boring av en avlastningsbrønn, og kommet fram til at dette kan gjennomføres innen 30 døgn.

OLJEDRIFTSBEREGNINGER

Det er gjennomført omfattende oljedriftsberegninger ved DNV. Totalt er det gjennomført 3.600 simuleringer av hvordan et utslipp kan forløpe. For hver simulering følges utslippet over den tid utslippet varer, samt ytterligere 30 døgn. Historiske vær-situasjoner er lagt til grunn.



Eksempel på oljedrift etter 4 døgns utslipp

MILJØRETTET RISIKOANALYSE

Den eksponeringsbaserte miljørisikoanalysen avdekker i hvilken grad influensområdet ved et uhellsutslipp av olje berører kystnære områder med høy sårbarhet og verneverdi. Resultatet av denne analysen viste at hele området var i laveste risikogruppe.

Mer detaljerte skadebaserte miljørisikoanalyser ble gjennomført for utvalgte sjøfuglarter, marine pattedyr og lodde.

For lodde viste analysen at miljørisikoen er godt innenfor Statoils gjeldende akseptkriterier.

Foreliggende oljedriftsberegninger viser mulig stranding av olje, men med svært liten påvirkning av sårbare strandressurser. Høyeste miljørisiko er knyttet til sjøfugl på åpent hav (alkekonge, lunde, lomvi og polarlomvi). De samlede resultatene viste at aktiviteten er forbundet med en akseptabel miljørisiko.

BEREDSKAPSUTVIKLING

Siden forrige leteboring i Barentshavet har det skjedd en utvikling i beredskapen mot akutt forurensning på norsk sokkel. I forbindelse med "Prestige" forliset i 2002 fikk NOFO erfaring med gjennomføring av en langvarig aksjon.

I år 2000 startet NOFO et F&U program for utvikling av nytt utstyr. Prototyper av dette utstyret ble testet under feltforhold under olje på vann øvelsen i Nordsjøen i juni 2003. Enkelte av disse utstyrtypene vil inngå i NOFOs stående beredskap før planlagt borestart.



Oppsamling i tussmørke – OPV 2003

Siden etablering av NOFOs beredskapsgrupper har det vært gjennomført jevnlig trening, og det har vært arrangert minst to større beredskapsøvelser pr. år.



Ocean Buster under testing

MILJØRETTET BEREDSKAPSANALYSE

Analysen tar utgangspunkt i informasjon, standarder og datasett som er systematisert og tilgjengelig i NOFOs regionale planverk. Disse kompletteres med spesifikk informasjon for det aktuelle området og aktiviteten.

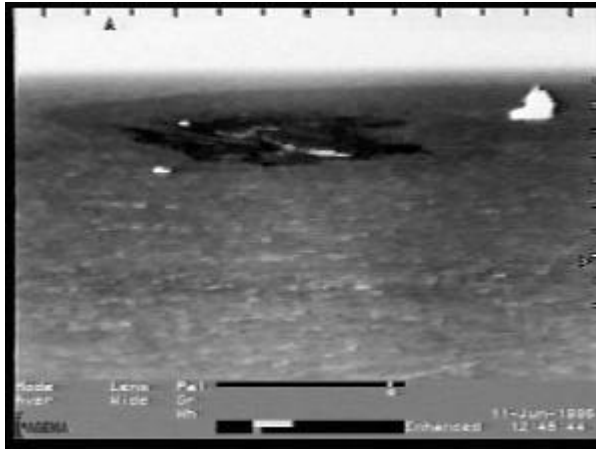
Det er gjennomført sensitivitetsvurderinger av mulige forløp av en ukontrollert utblåsning, og effekt av beredskap som konsekvensreducerende tiltak er vurdert.

Analyse av netto miljøgevinst ga et nøytralt resultat med hensyn til kjemisk dispergering, da det er en lav tetthet av sårbare ressurser i området i den planlagte boreperioden, og den forventede oljetypen ikke er dispergerbar i vinterhalvåret.



NOFO system

Analysen beregner behov for oppsamlingskapasitet i barriere 1, 2, 3 og 4 og oljeopptagere egnet for opptak av viskøs emulsjon. I tillegg er det identifisert behov for overvåking i form av fjernmåling, samt etterkantundersøkelser.



Bruk av infrarødt kamera

Analysene viser en lav miljørisiko, selv uten risiko reduserende tiltak. Statoil har imidlertid allikevel valgt å ha en feltberedskap under boring i oljeførende lag. Dette er første system i beredskapsløsningen.

Miljørettet beredskapsanalyse viser behov for ett oljevernssystem i barriere 1, og ett system i barriere 2, samt 3 kystsystemer og 6 fjordsystemer i barriere 3 og 4. Siden Statoil har valgt å ha feltberedskap vil responstiden for det første systemet være 2 timer. Alle enheter vil være fullt operative innen 2 døgn.

FORESLÅTT BEREDSKAPSLØSNING

Analysen konkluderer med et forslag til beredskapsløsning. Denne er som følger:

- 1. system innen 2 timer
- 2. system innen 17 timer
- 3.-5. system innen 48 timer
- 6.-11. system innen 48 timer
- 1 Helikopter innen 3 timer
- 1 Aerostat innen 24 timer
- Etterkantundersøkelser igangsatt innen 48 til 72 timer

Det første systemet inngår i barriere 1, og er et NOFO system. Det andre kan være NOFO eller Kystvakt systemer, og inngår i barriere 2. System 3-5 er kystsystemer og inngår i barriere 3. De siste 6 systemene er fjordsystemer og inngår i barriere 4.



Kystvakt system

KONKLUSJONER

Foreliggende analyse viser at den planlagte boringen av brønn 7131/4-1 er forbundet med akseptabel miljørisiko, bl.a. med bakgrunn i lav sannsynlighet for utslipp av olje. Oljedriftsberegninger viser at influensområdet omfatter kyst- og strandsone.

2 INNLEDNING

Foreliggende miljørettede risiko- og beredskapsanalyse er utarbeidet som en del av Statoils forberedelser til boring av letebrønn 7131/4-1 i Barentshavet. Estimert oppstart av boringen er februar/mars 2005, med forventet ankomst i oljeførende lag etter 14 dager. Boringen forventes avsluttet ca. én måned etter borestart, og analysen omfatter perioden februar til og med mai.

Analysene er utført ved anvendelse av gjeldende industristandarder, og i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Forutsetninger for analysen er dokumentert i kapittel 3.

2.1 Definisjoner og forkortelser

Akseptkriterier	Kriterier som benyttes for å uttrykke et akseptabelt risikonivå i virksomheten uttrykt ved en grense for akseptabel frekvens for en gitt miljøskade.
ALARP	As Low As Reasonably Practicable
Ankomsttid	Tiden det tar fra utslippets start, til den første oljepartikkelen når kysten.
Bakgrunnsbelastning	Med bakgrunnsbelastning menes operasjonelle utslipp fra egen innretning og andre utslipp i regionen, og deres bidrag til den totale miljørisikoen (Veiledning til Styringsforskriften, § 16).
Bekjempelse	Alle tiltak som gjennomføres i akutfasen av en forurensningssituasjon og som skal hindre at oljen sprer seg fra kilden og når land (strakstiltak ved å stanse lekkasjen, begrense utstrekningen, hindre spredning, samle opp fra sjøen, lede oljen forbi sensitive områder og hindre strandet olje fra å bli remobilisert (Carrol <i>et al.</i> , 1999)).
Borgerlig tussmørke	Lysforholdene fra solen står 6 grader under horisonten til soloppgang (demring), samt fra solnedgang til solen står 6 grader under horisonten (skumring).
ContAct	Web- og GIS-basert beslutningsstøttesystem for miljøberedskap.
Dagslys	Lysforholdene fra soloppgang til solnedgang.
DFU	Definerte fare- og ulykkeshendelser.
Eksempelområde	Område som er karakterisert ved å ha en høy sannsynlighet for berøring (her: av oljeforurensning) ved sin beliggenhet i ytre kystsoner, høy tetthet av miljøprioriterte lokaliteter og ressurser, vanskelig adkomst, samt utfordrende bekjempelsesaksjoner. En beredskap dimensjonert for gjennomføring av aksjoner i eksempelområdene anses også å kunne ivareta situasjoner med stranding av olje i andre områder langs kysten.
Eksponeringsgrad	Benyttes for å beskrive hvorvidt kysten er eksponert, moderat eksponert eller beskyttet mht. bølgeeksponering.
e-MIRA	GIS-basert verktøy for gjennomføring og visualisering av eksponeringsbaserte miljørisikoanalyser.
Gangtid	Tiden det tar å frakte personell og utstyr med fartøy fra hentested (base) til stedet der aksjonen skal gjennomføres.
GIS	Geografisk Informasjonssystem
Influensområde	Området med større eller lik 5 % sannsynlighet for forurensning med mer enn 1 tonn olje innenfor en 10 x 10 km rute, iht. oljedriftsberegninger.
IUA	Interkommunale utvalg mot akutt forurensning
Klargjøringstid	Tiden det tar fra ankomst til aksjonsstedet til bekjempelse er startet.
Korteste drivtid	Tiden det tar fra utslippets start til den første oljepartikkelen når kysten.
Miljøfølsomme områder	Et geografisk avgrenset område hvor bestandsandelen er av en størrelse og en sårbarhet som gjør at et oljesøl vil kunne føre til gitte skader på bestanden.
Miljøprioritert lokalitet	En stedfestet lokalitet hvor det forekommer verneverdige miljøressurser som er sårbare for oljeforurensning.

MIRA	Miljørettet risikoanalyse
MIRABA	Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse
MOB	Metode for prioritering av ressurser i oljevernberedskap. Kriteriesamling og dokumentasjon publisert av SFT & DN (1996).
Mobiliseringstid	Tiden fra varsel er gitt til personell og utstyr er klart for transport fra mobiliseringsstedet.
MRDB	Marin Ressurs Data Base
NEBA	Netto miljøgevinstanalyse
NoBaLes	Norsk Barentshavs Letesamarbeid
NOFO	Norsk Oljevernforening For Operatørselskap
NOFO system	Et NOFO system består av 1 Transrec oljeopptaker, 400 m havlenser, 1 oljevern fartøy og 1 slepebåt.
NOFOs regionale planverk	Nettsted som dokumenterer operatørselskapenes regionale beredskap mot akutt oljeforurensning. Inneholder for øvrig dokumentasjon av forhold relevant for beredskap mot akutt forurensning. http://planverk.nofo.no .
OLF	Oljeindustriens landsforening
Operasjonslys	Lysforholdene under dagslys og borgerlig tussmørke, dvs. når solen står mindre enn 6 grader under horisonten.
Overvåking	Med overvåking menes systematiske og regelmessige undersøkelser for å dokumentere miljøressursenes tilstand, beskrive risiko for forurensning og føre kontroll med forurensning av marine miljøressurser (Veiledning til Rammeforskriften, § 27).
PL	Produksjonslisens
Responstid	Sammenlagt mobiliseringstid og gangtid.
Sannsynlighet for treff	Sannsynlighet for at en 10x10 km rute treffes av olje fra et potensielt utslipp.
Sekundærforurensning	Remobilisering av olje til nye områder, eller til områder som har vært tidligere rammet.
SFT	Statens forurensningstilsyn
SMO	Spesielt Miljøfølsomme Områder. Landsdekkende analyse for identifikasjon av SMO i norske kyst- og havområder, utført for SFT og DN.
Strandingsrate	Tilførselsrate av olje til kysten.
THC	Total Hydrocarbon Concentration
ULB	Utrekning Lofoten-Barentshavet

2.2 Informasjon samlet i NOFOs regionale planverk

Norsk Oljevernforening for Operatørselskap (NOFO) har ansvar for å etablere og vedlikeholde en beredskap mot akutt forurensning fra offshore petroleumsvirksomhet i Norge. I tillegg har NOFO ansvar for å koordinere og kommunisere beredskapsmessige forhold mellom NOFOs medlemmer og regulerende myndigheter.

Som en viktig del av sitt arbeid har NOFO etablert et regionalt planverk mot akutt forurensning, som er tilgjengelig på internettadressen <http://planverk.nofo.no> (NOFO, 2004). Dette planverket dokumenterer den etablerte regionale beredskapen mot akutt forurensning, samt grunnlaget for denne. Videre inneholder planverket dokumentasjon av forhold som er relevant for akutt forurensning, blant annet databaser over oljetypers egenskaper og miljøforhold, samt standarder og veiledninger utarbeidet for å sikre konsistens og sammenlignbarhet av analyser.

Planverket dokumenterer også vesentlige deler av underlaget for foreliggende analyse. Dette inkluderer punktene som er angitt nedenfor, hvor også adressene til den aktuelle delen av planverket er angitt.

- Mål: <http://planverk.nofo.no/aksjonsm.htm>
- Strategier: <http://planverk.nofo.no/strategier.htm>
- Kapasiteter: <http://planverk.nofo.no/kapasite.htm>
- Overvåking: <http://planverk.nofo.no/overvak.htm>
- Ressursoversikter: http://planverk.nofo.no/ov_ress.htm
- Beredskapskart: <http://planverk.nofo.no/mprilok.htm>

2.3 Forholdet til ULB

Det er nylig gjennomført en utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet (ULB) i regi av Olje- og energidepartementet (OED). Sammendragsrapporten fra arbeidet, samt rapporter fra de enkelte delstudier, er alle tilgjengelig på OEDs nettsider.

Mens foreliggende analyse omhandler gjennomføring av en enkelt leteboring, omhandlet ULB tre ulike aktivitetsnivåer av olje- og gassproduksjon, på flere forskjellige lokaliteter. Alle resultatene fra ULB er derfor ikke direkte overførbare til foreliggende analyse. Dette gjelder spesielt tallmateriale på sannsynlighet for uønskede hendelser og derved miljørisiko.

Med hensyn til informasjon om fordelingen av ressurser i tid og rom er informasjonen fra de relevante ULB delstudiene anvendt i foreliggende analyse. Det er også tatt hensyn til avdekkede kunnskapshull, og det er i forbindelse med foreliggende analyse gjennomført studier for å fylle noen av disse. Der oppdaterte data har blitt tilgjengelig fra faginstitusjoner som et resultat av ULB, er disse hensyntatt i foreliggende analyse.

2.4 Beredskapsutvikling

Siden forrige leteboringer i Barentshavet i år 2000 – 2001 har det skjedd en utvikling i oljevernberedskapen på norsk sokkel, blant annet på områder som ble omtalt i behandlingen av analysegrunnlaget. Viktige forhold omfatter:

- Erfaring fra langvarige aksjoner – over en periode på flere måneder i forbindelse med ”Prestige”-hendelsen i 2002-2003.
- Utvikling av teknologi for forbedret effektivitet under forhold med redusert sikt og lysforhold
- Utvikling av nye lenser og opptagere
- Etablering av NOFOs regionale planverk, med fortløpende vedlikehold og oppdatering
- Testing av ny teknologi under olje på vann-øvelsen i 2003
- Etablering av faste beredskapsgrupper med krav til kompetanse og trening
- Gjennomføring av en rekke storskala oljevernøvelser.
- Utvikling av digitale kartsystemer med informasjon om strandtyper og tiltaksalternativer

Det vil bli gjennomført en øvelse i oktober 2004 for samtrening av oljevernaktørene i en aksjon i Barentshavet som del av forberedelsene til boring av letebrønnene i Barentshavet

3 AKTIVITETSBEKRIVELSE

3.1 Generell beskrivelse

Letebrønn 7131/4-1 Gouvca har posisjon 71° 41' 40,3'' Nord og 31° 00' 41,0'' Øst, i en avstand av ca. 115 km fra nærmeste land, som er Berlevåg i Finnmark (figur 3.1). Vanddyptet på denne lokasjonen er 332 m. Statoil har lagt til grunn en samlet utblåsningsfrekvens tilsvarende $2,0 \times 10^{-4}$ (Statoil, 2004). Med utgangspunkt i reservoarforholdene og erfaring fra kjente funn i nærheten av borelokaliteten forventes det en oljetype med tilnærmet samme egenskaper som Norne.



Figur 3.1. Beliggenhet av letebrønn 7131/4-1 på 332 meters dyp i Barentshavet.

3.2 Definerte Fare- og Ulykkessituasjoner

I forbindelse med boring av en brønn fra en flyttbar borerigg er det enkelte definerte fare- og ulykkeshendelser (DFU) som medfører utslipp til det ytre miljø. Enkelte av disse DFUer medfører utslipp av stoffer som kan bekjempes ved beredskapstiltak, eksempelvis råolje, drivstoff og andre petroleumsforbindelser. Da det ved den planlagte boringen ikke skal benyttes oljebasert borevæske vil følgende hendelsestyper være relevante:

- Søl i forbindelse med lasting av drivstoff (diesel)
- Uhellsutslipp fra lagertanker for drivstoff på plattformen
- Uhellsutslipp fra lagertanker for drivstoff på fartøy tilknyttet boringen
- Ukontrollerte utslipp av råolje fra brønnen under boring

For de fleste hendelsene er utslippspotensialet begrenset, grunnet små mengder og lette forbindelser, og aktuelle beredskapstiltak inkluderer overvåking/fjernmåling samt oppsamling. Den hendelsen som har det største utslippspotensialet og de største potensielle miljøkonsekvensene er ukontrollerte utslipp av råolje fra brønnen under boring. Slike hendelser anses dimensjonerende for foreliggende analyse, se videre beskrivelse.

3.3 Dimensjonerende DFU

Dimensjonerende DFU for boringen er en ukontrollert utblåsning fra brønnen, med utslippsrater på 1.430 m³/d (Statoil, 2004b). Varigheter og frekvensfordeling for utslippene er:

- 2, 15 og 30 døgn og hhv. 77, 18 og 5 % for overflateutslippet
- 2, 15 og 30 døgn og hhv. 60, 24 og 16 % for sjøbunnsutslippet

I tillegg til denne DFU omtaler også analysen også mulige videre utfall, med videre spredning av oljen.

Statoil har gjennomført en vurdering av nødvendig tid til boring av en avlastningsbrønn og kommet fram til at dette kan gjennomføres innen 30 døgn, som derved er satt som lengste varighet av en eventuell utblåsning.

3.4 Sannsynlighet for dimensjonerende DFU

Det er lagt til grunn en sannsynlighet for oljeutblåsning på $2,0 \times 10^{-4}$ (Statoil, 2004). Dette tilsvarer én utblåsning pr. 5.000 brønner.

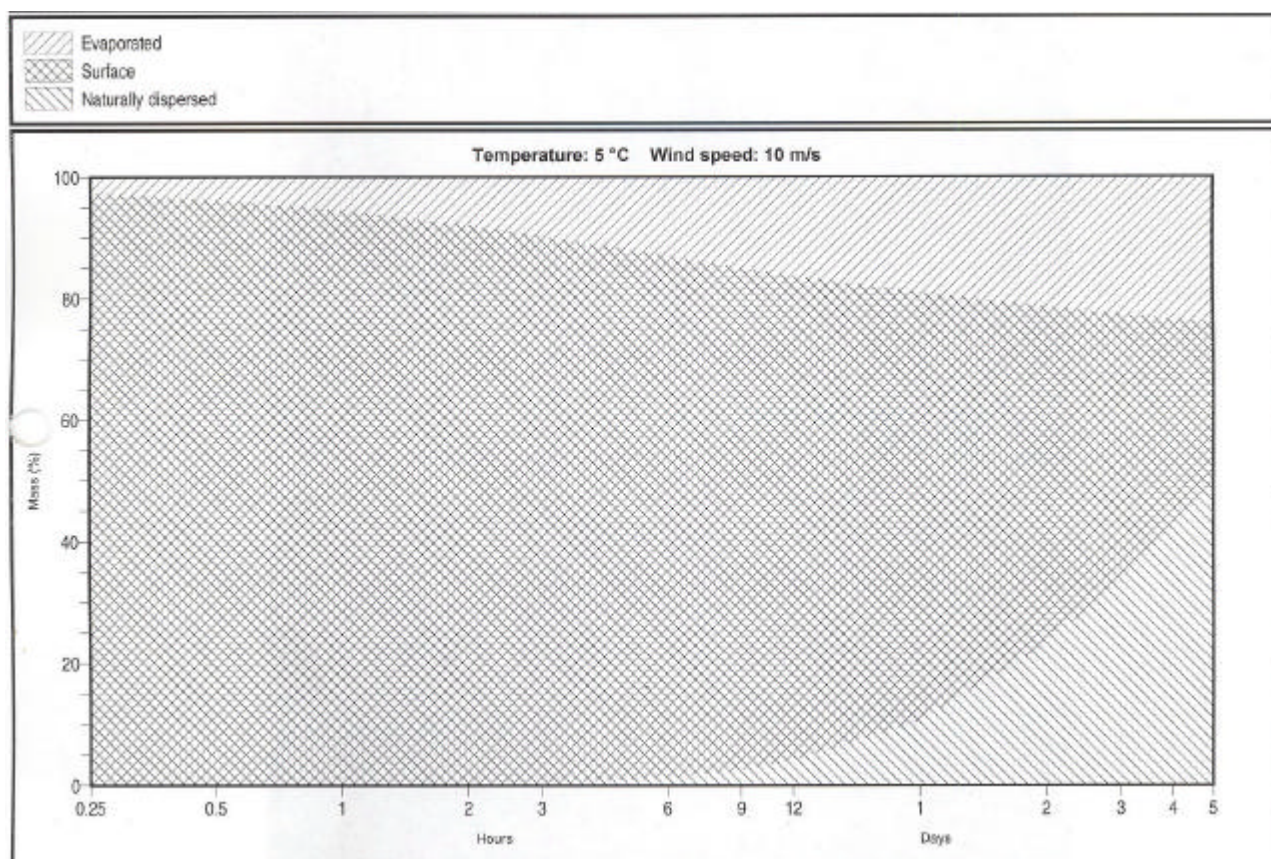
3.5 Oljens egenskaper

Statoil har gjennom vurderinger av reservoaret og kjente funn i nærheten funnet at en oljetype med tilsvarende egenskaper som Norne er sannsynlig og denne oljetypen er lagt til grunn i foreliggende analyse. Det kan imidlertid ikke utelukkes en oljetype mer tilsvarende Tyrihans Sør og betydningen av forskjellene mellom disse oljetyperne for miljørisiko og beredskapsforhold er derfor vurdert under, samt oppsummert i kapittel 8. Norne olje inngår i oversikten over norske råoljer som vedlikeholdes av NOFO (http://planverk.nofo.no/Oljedata_1.asp). Det henvises til NOFOs regionale planverk for utfyllende informasjon. Viktige egenskaper i oljevernssammenheng er oppsummert i det etterfølgende.

- Oljen har en tetthet på 863 kg/m³.
- Oljen har ca. 19 % fordampning etter 1 døgn og 24 % fordampning etter 5 døgn ved midlere vindstyrke (10 m/s) under vinterforhold. I forvittringsstudien var ikke fordampningsmaksimum nådd etter 5 døgn (SINTEF, 1999).
- Oljen kan danne vann-i-olje emulsjon, med maksimalt vanninnhold ca. 50 % ved alle forhold der man oppnådde maksimum vanninnhold i forvittringsstudie. Ved midlere vindstyrke i perioden (vinterforhold, 10 m/s) oppnås maksimalt vanninnhold etter minst 120 timer (forvittringsstudiens yttergrense). Maksimum vanninnhold oppnås raskere med stigende vindstyrke, tidligst etter 6 timer sommerstid og etter 3 døgn vinterstid.
- Norne olje er i utgangspunktet lite egnet for kjemisk dispergering. Vinterstid har Norne olje redusert eller lav/dårlig dispergerbarhet. Temperaturstatistikken på Tromsøflaket indikerer 5 °C gjennomsnittstemperatur i hele analyseperioden, hvilket tilsvarer vinterforhold i forvittringssammenheng, og Norne oljetype ansees dermed ikke dispergerbar for den angjeldende aktiviteten.

Norne olje kan vinterstid danne emulsjoner med viskositet over 10.000 cP ved alle vindstyrker i 0-3 timer etter utslipp, noe som kan gi redusert tilflyt i vanlige overløpsskimmere. Det kan under disse forholdene være behov for dertil egnede opptagere, f.eks. Hi-Wax. Viskositeten synker til under 10.000 cP etter hhv. 3 timer (15 m/s), 9 timer (10 m/s), 48 timer (5 m/s). Ved 2 m/s avtar ikke viskositeten for Norne olje.

Figur 3.2 viser forventet massebalanse ved 10 m/s vind (midlere vindstyrke i mars) og 20 mm initiell filmtykkelse (tilsvarende et overflateutslipp). Ved disse forholdene er ca. 71 % av oljen igjen på overflaten etter ett døgn, og ca. 43 % igjen etter tre døgn. Ved en lavere initiell filmtykkelse (undervannsutblåsning) vil fordampning og nedblanding skje betydelig raskere.



Figur 3.2. Massebalanse for Norne olje, ved 5 °C, vindhastighet 10 m/s, og initiell filmtykkelse 20 mm (SINTEF, 1999).

Generelt er Tyrihans Sør en vesentlig lettere og mindre voksrik olje enn Norne. Stivnepunktet er mye lavere, og det samme er viskositeten ved lave temperaturer. Til sammenlikning med Norne olje vil også Tyrihans Sør ved vindstyrke på 10m/s danne emulsjoner med høy viskositet (> 10.000 cP) etter ca 2 døgn, mens viskositeten ved lavere vindstyrker ikke vil overstige 10.000 cP, selv etter 5 døgn. Begge oljetypene vil dermed kunne kreve Hi-Wax oljeopptakere.

Forventet massebalanse ved 10 m/s vind og 20 mm initiell filmtykkelse vil være noe ulik for Norne og Tyrihans Sør olje. Norne oljen vil ha en større gjenværende mengde olje på overflaten etter 1 døgn (71 % mot 46 % for Tyrihans Sør), men pga. høyere vannopptak vil emulsjonsmengden på overflaten være noe høyere for Tyrihans Sør enn for Norne under slike forhold. Tyrihans Sør olje vil derimot ha en noe større fordampning enn Norne (27 vs. 19 prosent etter 1 døgn), samt noe høyere naturlig dispergering (30 vs. 10 prosent etter 1 døgn), som vil gi økte hydrokarbonkonsentrasjoner i vannsøylen.

3.6 Oljedriftsberegninger

Drivbaneberegningene for brønn 7131/4-1 har blitt utført av DNV med modellen OILTRAJ for modellering av overflate- og sjøbunnsutslipp etter utblåsning (Rudberg, 2004). Inngangsdata er som følger:

- Posisjon: 71° 41' 40,3'' Nord og 31° 00' 41,0'' Øst
- Planlagt borestart: februar / mars
- Analyseperiode: februar - mai (det er gjennomført oljedriftsberegninger som er representative for hele året)
- Utslippsdyp sjøbunnsutslipp: 332 m
- Utslippsrate: 1.430 m³/d (overflate og sjøbunn)
- Oljetype: Norne
- Tetthet av gass (luft = 1): 0,78
- Oljens tetthet: 863kg/m³
- GOR: 104 Sm³/Sm³
- Varighet for boring av avlastningsbrønn: 30 døgn

Oljedriftstatistikken på 10 x 10 km rutenett benyttes til å beregne ankomsttider, emulsjonsmengder og eventuelle strandingsrater. Resultatene fra oljedriftberegningene beskrives i kapittel 5.

4 INFORMASJONGRUNNLAG OG ANALYSEMETODE

4.1 Innledning

Foreliggende analyse er utført i henhold til HMS-forskriftene for petroleumsvirksomheten. Miljørettede risikoanalyser utgjør en del av operatørselskapenes verktøy for beslutningsstøtte. Det faglige grunnlaget er beskrevet i "Veiledning for gjennomføring av miljørisikoanalyser for petroleumssaktivitet på norsk sokkel" (OLF, 2001). Omfanget av analysen er tilpasset det teoretiske skadepotensialet (ved akutt oljeforurensning), ressursgrunnlagets egenskaper, sårbarhet i influensområdet, og tilgjengelig datamateriale.

Miljørettede beredskapsanalyser adresserer ulike alternativer for konsekvensreduserende tiltak, i form av bekjempelse med mekaniske og/eller kjemiske midler. Analysen er gjennomført i henhold til industristandard (se NOFOs regionale planverk), og er utvidet for å adressere nye forhold. Den miljørettede beredskapsanalysen tar utgangspunkt i resultatene fra den miljørettede risikoanalysen og vurderer effekten av konsekvensreduserende tiltak på miljørisikoen.

Resultatene fra analysen danner grunnlag for krav til beredskapsløsning for den planlagte aktiviteten. Denne dokumenteres i en brønnspecifikk beredskapsplan.

4.2 Mål og forutsetninger – miljørettet risikoanalyse

Målet med en miljørettet risikoanalyse er å utarbeide et kvantitativt uttrykk for skade i kombinasjon med sannsynligheten for at denne skaden kan oppstå. Kombinasjonen av sannsynligheten for en hendelse og konsekvensen av hendelsen betegnes *miljørisiko*. Både sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende tiltak betegnes som risikoreduserende tiltak i forhold til miljørisiko. I beslutningsprosessen sammenlignes miljørisiko med selskapets kriterier for akseptabel virksomhet. Sammenligningen gjøres normalt uten konsekvensreduserende tiltak. Dersom miljørisikoen overstiger akseptkriteriet skal konsekvensreduserende tiltak iverksettes for å oppnå akseptabel miljørisiko. Miljørisikoen skal uansett reduseres så langt det er praktisk mulig og økonomisk forsvarlig.

Det Statoil ønsker å oppnå med miljørettet risikoanalyse for brønn 7131/4-1 er:

- 1) *Å sikre at virksomheten er akseptabel i forhold til Statoils egne standarder og målsetninger. Statoils mål innen helse, miljø og sikkerhet er null skade på mennesker og miljø, samt null ulykker eller tap.*
- 2) *Kontinuerlig reduksjon i miljørisiko knyttet til virksomheten. Dette har fokus i alle ledd i planleggingen av en boreoperasjon, gjennom opplæring, utvikling og anvendelse av ny boreteknologi, utforming av brønnen, og valg av borerigg. Dette konkretiseres ved implementering og oppfølging av tekniske, operasjonelle og menneskelige barrierer som kan hindre ukontrollerte oljeutslipp eller utblåsninger.*
- 3) *Å sikre at det tas hensyn til spesielle områder eller miljøressurser med spesielt høy sårbarhet. Det legges derfor vekt på å analysere risikoen for de mest sårbare arter, bestander eller økosystemer. Dersom risikoen er akseptabel i forhold til de mest utsatte miljøkomponentene, vil den også være akseptabel i forhold til de miljøressursene som ikke inngår i analysene.*
- 4) *Å sørge for at beredskapen blir dimensjonert på en slik måte at den vil kunne være i stand til å ta hånd om uønskede hendelser.*

Det er et mål for analysene å identifisere dimensjonerende hendelser – forhold av mindre betydning vil derfor ikke bli berørt. Dette betyr ikke at Statoil overser mindre vesentlige momenter, men at selskapet ønsker å fokusere på de forhold som har størst betydning. Gjennomsiktighet, med dokumentasjon av grunnlaget for valg så vel som for beregningene, er en viktig forutsetning for resultatenes etterrettelighet.

Foreliggende miljørisikoanalyse bygger på det kunnskapsnivå som er opparbeidet gjennom miljøutredninger og risikoanalyser på norsk sokkel generelt og i Barentshavet spesielt gjennom flere tiår og som også omfatter nyere arbeider i forbindelse med utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet (ULB) som for eksempel Føyn *et al.* (2002) og Brude *et al.* (2003).

4.3 Akseptkriterier for miljørisiko

Statoils operasjonsspesifikke akseptkriterier er lagt til grunn for vurdering av virksomheten (Statoil, 2000): Akseptkriteriene angir grenser for hva Statoil for egen virksomhet har definert som en uakseptabel risiko

(sannsynlighet for en gitt konsekvens) ved for eksempel en boreoperasjon. Disse er formulert som mål på skade på bestander, uttrykt ved varighet og ulik grad av alvorlighet.

Statoil anvender de samme akseptkriterier i alle regioner på norsk sokkel. Miljøriskoenalysen fanger opp eventuelle forskjeller i miljøråbarhet i de ulike regioner fordi den tar hensyn til forekomst og sårbarhet av miljøressursene i det enkelte analyseområde, og fordi den beregner restitusjonstid for berørte ressurser. Dette betyr at et bestemt utslippsscenario (definert rate, varighet, utslippsmedium, osv.) kan gi forskjellig miljøkonsekvens (mindre, moderat, osv.) i forskjellige områder. Akseptkriteriene setter derved strengere krav til operasjoner i mer sårbare områder.

Akseptkriteriene uttrykker Statoils holdning om at naturen i størst mulig grad skal være uberørt av selskapets aktiviteter. Kriteriene angir maksimal tillatt hyppighet av hendelser som kan forårsake skade på miljøet.

Miljøskadekategori	Varighet av skaden (restitusjonstid)	Akseptkriterium (akseptabel frekvens)	Antall letebrønner per hendelse
Mindre	< 1 år	1×10^{-3}	1000
Moderat	1-3 år	$2,5 \times 10^{-4}$	4000
Betydelig	3-10 år	1×10^{-4}	10000
Alvorlig	> 10 år	$2,5 \times 10^{-5}$	40000

4.4 Mål og forutsetninger – miljørettet beredskapsanalyse

Målet for bekjempelse av akutt oljeforurensning er å hindre skader på mennesker, miljø og verdier. Målet oppnås ved å benytte egnede strategier (se nedenfor) og de tilgjengelige tekniske og menneskelige beredskapsressurser, fra privat, statlig og interkommunal beredskap.

Olje på sjø vil bli bekjempet ved de tilgjengelige metoder som vurderes å gi minst miljøskade. Bekjempelse vil i utgangspunktet foregå ved mekanisk oppsamling, kjemisk dispergering, eller ved en kombinasjon av disse bekjempelsesmetodene. Faktorer som påvirker valg av metode er:

- Utslippsbetingelser
- Værforhold
- Oljens egenskaper
- Tilstedeværelse av prioriterte miljøressurser
- Utslippets spredning og fordeling

Gitt den variasjon som kan forventes i ovennevnte faktorer, vil det være av avgjørende betydning at oljens spredning og tilstedeværelse kan følges, slik at beredskapstiltak kan settes inn på riktig sted og med riktige metoder. For å sikre dette har NOFO avtaler om modellering og prediksjon av oljens spredning, samt overvåking.

Bekjempelse vil primært skje nær kilden. Olje som ikke samles opp vil normalt forekomme som spredte flak, hvor oljen foreligger som tynne filmer, med tykkere ansamlinger av olje i mindre deler av flaket.

Strategien i beredskapsetableringen er bruken av flere barrierer, hvor effekten av tiltak i hver barriere reduserer omfanget av forurensning i neste barriere. Ved forhold som indikerer drift av olje mot kyst og strandsone vil det alltid benyttes flere barrierer. Barrierene i NOFOs beredskapsfilosofi er som følger;

- Barriere 1 – Bekjempelse åpent hav
- Barriere 2 – Oppsamling i kystsonen
- Barriere 3 – Beskyttelse av kystnære miljøressurser (miljøprioriterte lokaliteter)
- Barriere 4 – Bekjempelse i strand/tidevannssonen
- Barriere 5 – Strandsanering

4.5 Krav til beredskap mot akutt forurensing

4.5.1 Myndighetskrav

Aktivitetsforskriften stiller krav til beredskapsetablering. Der fremgår blant annet at beredskapen skal etableres på bakgrunn av miljørettede risiko- og beredskapsanalyser, og at den skal ivareta hav, kyst og strandsone.

4.5.2 Operatørkrav

Statoil har etablert følgende ytelseskrav til beredskapen for leteboring på brønn 7131/4-1:

- Ved mistanke om akutte utslipp skal forurensning kunne identifiseres og overvåkes innen 3 timer.
- Akutt utslipp inntil 100 m³ skal kunne samles opp innen et døgn etter at utslippet er oppdaget.
- Ved større akutte utslipp pga. utblåsninger og brønnlekkasjer skal beredskap etableres med tilstrekkelig oppsamlingskapasitet, tilpasset dimensjonerende utblåsningsrate for brønnen.

Statoils krav er at beredskap mot akutt oljeforurensning skal dimensjoneres slik at:

- Miljørisikoen reduseres så langt det er praktisk og økonomisk forsvarlig.
- I regioner med høy sårbarhet skal det velges beredskapsløsninger som tar hensyn til eventuell usikkerhet i analysegrunnlaget.
- Selskapets akseptkriterier med hensyn til miljørisiko ivaretas.
- Statoils holdning om at naturen i størst mulig grad skal være uberørt av selskapets aktiviteter ivaretas.
- Oppsamlingskapasiteten er tilpasset dimensjonerende utblåsningsrate for brønnen.
- Beredskapen er tilpasset de miljøforhold som forventes ved den aktuelle brønnlokasjonen med tilhørende tidsvindu for boring.
- Beredskapen har fleksibilitet til å håndtere voksrik og/eller tung olje.
- Beredskapen kan håndtere eventuelle tynne oljefilmer.
- Nødvendige ressurser for effektiv bekjempelse av olje i kyst og strandsone kan mobiliseres før drivbaneberegninger angir at signifikante oljemengder kan true kysten.

4.5.3 Behov identifisert i analysen

Gjennom den miljørettede beredskapsanalysen utledes spesifikke krav til beredskap i form av ressurstyper, ressursomfang og responstider. Disse kravene utfyller de krav som er beskrevet i foregående punkter og leder fram til et samlet beredskapskrav.

Kravene er forankret i anerkjent standard analysemetodikk, samt prinsippene om risikoreduksjon slik disse er formulert i petroleumsregelverket. Disse prinsippene innebærer krav om en reduksjon av risiko så langt det er mulig, utover interne krav og akseptkriterier, med forbehold om at kostnadene ved tiltakene ikke står i vesentlig misforhold til den oppnådde risikoreduksjon.

4.6 Metodebeskrivelse

4.6.1 Oljedriftsberegninger

Modellberegninger av oljens drift og spredning brukes som et viktig verktøy i miljørettede risiko- og beredskapsanalyser, bla. til å identifisere influensområde, treffsannsynligheter, drivhastigheter og strandingsmengder. Resultatene fra disse beregningene er også viktige inngangsdata til oljevernberedskapsanalyser.

Det er gjennomført statistiske beregninger av oljens spredning ved et overflate- og sjøbunnsutslipp etter utblåsning fra brønn 7131/4-1. Beregningene har blitt utført av DNV med modellen OILTRAJ hvor det er kjørt 3.600 simuleringer gjennom hele året (Rudberg, 2004). Dette gir et tilstrekkelig statistisk grunnlag til å foreta utvalg i statistikken for perioder ned til én måned (OLF, 2001). Det er gjennomført beregninger for hver av de angitte varigheter, og resultatene er deretter vektet i henhold til de angitte sannsynlighetsfordelinger. Se Rudberg (2004) for detaljert informasjon.

Gitt den planlagte borestarten er det fra totalstatistikken hentet ut resultater for månedene februar til og med mai, som grunnlag for beregning av miljørisiko og dimensjonering av oljevern i foreliggende rapport.

4.6.2 Analyse av miljørisiko

Analyser av miljørisiko er utført som en trinnvis tilnærming i henhold til OLFs veiledning for miljørisikoanalyser (OLF, 2001). Eksponeringsbaserte analyser utgjør første trinn, dette er en forenklet og konservativ tilnærming til miljørisiko. Normalt tilsier metoden at man ikke behøver å gjennomføre ytterligere analyse dersom miljørisikoen er akseptabel på dette nivået. I denne analysen har Statoil likevel valgt å gjennomføre en skadebasert miljørisikoanalyse for de antatt mest sårbare miljøressurser, bl.a. fordi deler av datagrunnlaget er bedre egnet for slike analyser.

Effekten av konsekvensreduserende tiltak på miljørisiko er kvantifisert, og det er vurdert hvorvidt bakgrunnsbelastning og miljøtilstanden i området påvirker analysen.

4.6.3 Eksponeringsbaserte analyser

En eksponeringsbasert skadeberegning gir et mål på potensiell skade innenfor aktivitetens influensområde, basert på sannsynligheten for oljeforurensning og tilstedeværelsen av sårbare og verdifulle naturressurser. Statistiske oljedriftsberegninger, samt aggregert verdi- og sårbarhetsangivelse for alle registrerte ressursforekomster innenfor influensområdet analyseres på ContAct 10 x 10 km rutenett (Alpha & NOFO, 1999).

I denne analysen klassifiseres først effektpotensialet på basis av ressursenes sårbarhet (angitt på månedsbasis) og aktuell oljemengde innenfor rutene. Deretter kombineres effektpotensialet med den angitte verdien (internasjonal, nasjonal eller regional verdi for ressurser tilknyttet ruten) i ruten til et mål på konsekvens, i samsvar med de fire miljøskadekategoriene som er benyttet i akseptkriteriene (mindre – moderat – betydelig – alvorlig). Dette innebærer at kombinasjonen høy oljemengde og høy sårbarhet gir høyt effektpotensial, mens høyt effektpotensial og høy verdi medfører høy miljørisiko. Miljørisikoen beregnes for hver konsekvenskategori ved å multiplisere følgende faktorer:

- utslippsfrekvens for aktiviteten som vurderes
- sannsynligheten for oljeeksponering innen 10 km ruter, gitt at et utslipp finner sted
- sannsynligheten for angitt konsekvenskategori, gitt at ruta eksponeres for olje

Den beregnede frekvensen innen hver konsekvenskategori for hver rute i analyseområdet sammenholdes deretter med selskapets gjeldende akseptkriterier for miljørisiko. Analysen gjennomføres for hver enkelt måned i den aktuelle perioden.

I henhold til MIRA-metoden skal man gå videre til en skadebasert analyse dersom akseptkriteriene er overskredet på dette analysenivået. I miljøfølsomme områder vil det være logisk å gjøre dette også dersom influensområdet ikke inkluderer kystruter fordi det bare er disse som slår ut i den eksponeringsbaserte analysen.

4.6.4 Skadebaserte analyser

Skadebasert miljørisiko beregnes ved hjelp av følgende uttrykk:

$$f_{\text{skade}} = f_{\text{utslipp}} \times p_{\text{treff}} \times p_{\text{tilstedeværelse}} \times p_{\text{varighet}} \times p_{\text{skade}},$$

hvor:

f_{skade} :	sannsynlighet (-frekvens) for skade innen gitt skadekategori
f_{utslipp} :	basisfrekvens for hendelse (her operasjonsspesifikk)
p_{treff} :	sannsynlighet for treff av olje i en 10 km rute, gitt at hendelsen har funnet sted
$p_{\text{tilstedeværelse}}$:	sannsynlighet for tilstedeværelsen av miljøkomponenter
p_{varighet} :	varighet av operasjonen
p_{skade} :	sannsynlighet for skade innen gitt skadekategori

Klassifiseringen av skadens alvor er basert på effekt- og skadenøkler, hvor anslag for skadens omfang og varighet er delt inn i en serie skadeklasser (mindre til alvorlig miljøskade). Hvert scenario i oljedriftsberegningene gir maksimale oljemengder i hver 10 x 10 km rute. Scenariene samlet gir den statistiske fordeling av oljemengder i rutene. I miljørisikoanalysen kalkuleres for hvert scenario skadeomfanget i hver rute i henhold til bestandsandel og fastsatt skadenøkkel. Skadeomfanget for alle ruter

summeres til en bestandsskade i henhold til nøkkel for restitusjonstid. Når dette gjøres for alle scenarioer får man et statistisk mål for det mest sannsynlige skadeomfanget på berørte bestander og den mest sannsynlige varigheten av skadeomfanget. Til sist sammenlignes miljørisiko som er resultat av disse beregningene med selskapets akseptkriterier. I foreliggende analyse er skadenøkkel for sjøfugl og sjøpattedyr utarbeidet av OLF (2001) benyttet (tabell 4.1).

Tabell 4.1. Skadenøkkel for bestander av sjøfugl og sjøpattedyr med høy sårbarhet. Etter OLF (2001).

Skadenøkkel bestand	Konsekvenskategori – miljøskade			
	Teoretisk restitusjonstid i år			
Akutt reduksjon	Mindre	Moderat	Betydelig	Alvorlig
< 5%	50 %	50 %		
5-10%	25 %	50 %	25 %	
10-20%		25 %	50 %	25 %
20-30%			50 %	50 %
≥ 30%				100 %

Miljørisikoanalysene bruker det til enhver tid beste tilgjengelige kunnskapsgrunnlag, både med hensyn til tilstedeværelse av ressurser og til hvilke skadeeffekter som kan forventes av et oljeutslipp. Der man har manglende kunnskaper eller manglende datagrunnlag benyttes en konservativ tilnærming.

I den skadebaserte analysen velger man de miljøressurser som skal analyseres ut fra et definert sett av prioriteringskriterier. Miljørisikoanalysen skal foretas for bestander, samfunn eller habitater;

- som har høy sårbarhet for oljeforurensning;
- er tilstede med en stor andel av bestanden i influensområdet;
- er tilstede i en stor del av året eller den aktuelle sesongen i influensområdet;
- som har høy sannsynlighet for å bli eksponert av olje.

Et slikt utvalg av prioriteringer sikrer at miljørisikoanalysen gjennomføres for de ressurser som har størst sannsynlighet for å ta skade av oljeforurensning. I en slik analyse vil best tilgjengelige bestandsdata bli lagt til grunn, og separate studier blir igangsatt for å framskaffe nødvendig bestandsdata når nødvendig. Nyere bestandsdata fra en separat studie på sjøfugl åpent hav (Fauchald *et al.*, 2004) ligger til grunn for foreliggende analyse.

Miljørisikoen for fisk er vurdert i to trinn; hvor skader på egg- og larver utgjør 1. trinn, mens virkningene av disse skadene på bestandsnivå utgjør trinn 2 (Moe *et al.*, 2000). I praksis er dette gjort ved å:

- tilrettelegge en romlig fordeling av fiskeegg og –larver
- beregne andeler av forekomstene (dvs. årsklasse) som kan gå tapt basert på antatte terskelverdier for eksponering og skade
- beregne den bestandsmessige betydningen av en reduksjon av en årsklasse inn i en populasjonsmodell hvor rekrutteringen inngår som en stokastisk variabel

I det siste leddet sammenlignes den beregnede reduksjonen i en årsklasse med historiske bestandsdata mht. en statistisk fordeling av restitusjonstid som ivaretar uforutsigbare variasjoner i rekrutteringen.

4.6.5 Analyse av effekt av beredskap

I analysen er det benyttet en metodikk for kvantifisering av effekt av beredskap, som bygger på de samme forutsetninger som de som ble etablert under utarbeidelsen av NOFOs regionale planverk (<http://planverk.nofo.no>). I NOFOs beredskapsfilosofi inngår totalt fem barrierer. Hver barriere medfører en prosentvis reduksjon av olje videre til neste barriere.

I kvantifisering av effekt av beredskap velges det å inkludere effekten av de to første av de totalt fem barrierene (Mekanisk opptak – åpent hav, og Mekanisk opptak – kystnært). Bekjempelse i disse to barrierene medfører reduksjoner i oljemengder på åpent hav og inn mot kysten, i forhold til hva tilfellet er dersom ingen bekjempelse foretas. Effekten kvantifiseres som summen av relativ effekt i hver barriere, i henhold til samme forutsetninger som i NOFOs regionale planverk. Beregningene gjennomføres med regionsspesifikke tall for bølgehøydefordeling og lystilgang, for de måneder som er aktuelle for den gitte aktiviteten.

4.6.6 Analyse av netto miljøgevinst

Dispergeringsforskriftens § 5 stiller krav til at dispergerings- eller strandrensemidler skal velges når det sammenliknet med andre metoder, totalt sett gir minst miljøskade, dersom dette ikke medfører urimelige kostnader for beredskapspliktig virksomhet. Netto miljøgevinstanalyser (NEBA) gjennomføres for å vurdere hvorvidt kjemisk dispergering skal være et alternativ til mekanisk oppsamling som vil gi et netto tap eller gevinst for miljøet.

For gjeldende prosjekt er NEBA utført etter metoden beskrevet i NOFOs planverk (http://planverk.nofo.no/neba_metodikk.htm). Metoden er basert på en geografisk overlappsanalyse mellom oljens egenskaper mht. dispergerbarhet, data for oljedrift i området samt miljøressurser og viser områder der dispergering gir hhv. netto miljøgevinst, netto miljøtap, eller der det er konflikt eller nøytralt. Dersom den forventede oljetypen er egnet for kjemisk dispergering, gjennomføres en analyse av hvilke avstander fra utslippspunktet oljen er dispergerbar.

Det er i gjennomføringen av NEBA lagt til grunn en forutsetning om at kjemisk dispergering kan være et alternativ til mekanisk bekjempelse ved mindre akuttutslipp, og et supplement til mekanisk bekjempelse ved større utslipp.

4.6.7 Analyse av beredskapsbehov

Analysen av beredskapsbehov er utført etter metodebeskrivelse gitt av NOFO (http://planverk.nofo.no/BA_Akt_Spes.htm) ved hjelp av beredskapsmodulen i ContAct Web. En miljørettet beredskapsanalyse avdekker behov for opptakssystemer for hver barriere, og gir grunnlag for å vurdere om den etablerte beredskapen for regionen er tilstrekkelig til å dekke beredskapsbehovet for aktiviteten, eller om det må etableres tilleggsberedskap.

4.6.8 Analyse av overvåkingsbehov

Behov for overvåking analyseres for normale operasjoner så vel som ved driftsavbrudd/akutte hendelser. Det tas utgangspunkt i en systematisk gjennomgang av de operasjoner og hendelser som kan medføre utslipp av olje til sjø i mengder større enn 1 m³. Disse deles deretter i to grupper:

1. Utslipp som kan skje under normale operasjoner ved svikt i rutiner og varslingsystemer. Eksempelvis mindre utslipp ved lasting av drivstoff.
2. Utslipp som kan skje ved hendelser som er av en slik karakter at de alltid vil registreres. Eksempelvis større utslipp, som ved ukontrollert utblåsning.

Gruppe 1 tilsier behov for operasjonell overvåking som gjennomføres ved faste intervaller for å detektere hvorvidt akutt forurensing har skjedd.

Gruppe 2 tilsier behov for fjernmåling, for å overvåke utbredelse og drift av akutt forurensing. Målsetningen er å fremskaffe nødvendig informasjon for bekjempelse av forurensingen, gjennomføring av etterkantundersøkelser osv.

4.7 Miljøbeskrivelse

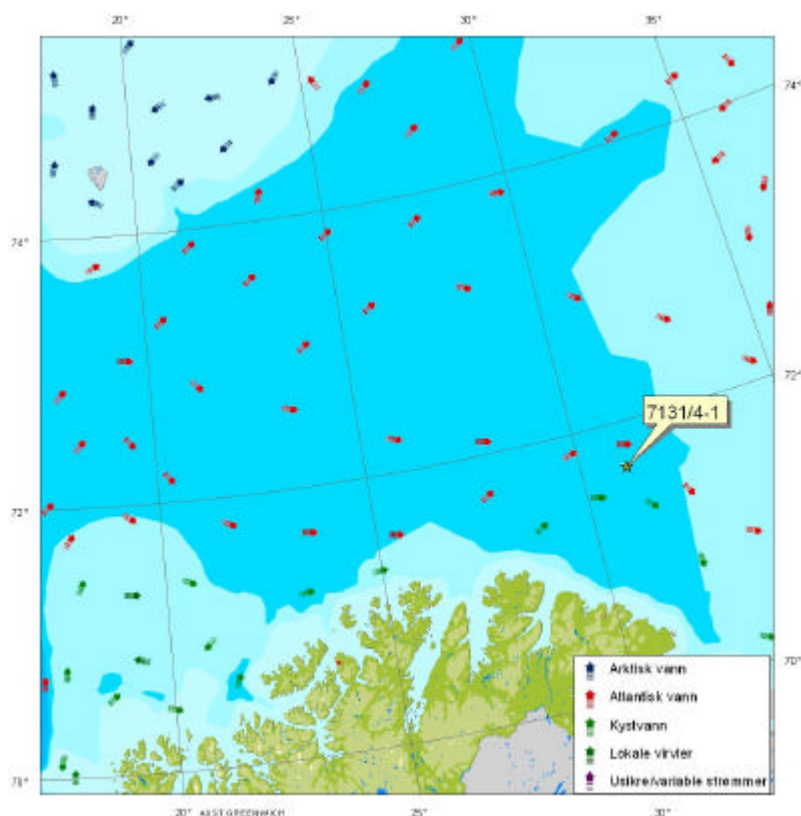
4.7.1 Område

Barentshavet er et grunt sokkelhav hvor den norske delen omfatter ca. 1,4 mill. km² og har et gjennomsnittlig dyp på omlag 230 m. Bunntopografien er dominert av store bankområder (100-200 m, eksempelvis Sentralbanken, Spitsbergenbanken og Storbanken) og dype renner (300-400 m, eksempelvis Bjørnøyrenna) mellom disse. I vest følger Barentshavet den bratte kontinentalskråningen mot Norskehavet.

Hydrografisk sett er Barentshavet et konfrontasjonsområde mellom varmt atlantisk vann som strømmer inn fra sydvest, og kaldt, arktisk vann som trenger inn fra nordøst. I møtet mellom disse vannmassene dannes front- og virvelsystemer som igjen gir opphav til betydelig primærproduksjon i vår- og sommerhalvåret (Føyn *et al.*, 2002). Tilsvarende oppblomstring opptre om våren i en 20-50 km bred sone langs iskanten, hvor ismeltingen danner forutsetninger for et stabilt overflatelag og frigjøring av næringsalter.

Barentshavet utgjør et viktig nærings- og oppvekstområde for store bestander av fisk, sjøfugl og marine

pattedyr. For flere av disse fungerer Den norske kyststrømmen som en transportåre, hvor tidlige utviklingsstadier som egg og larver fra gytefeltene lengre sør føres nordover og inn i Barentshavet (Sætre, 1983). Figur 4.1 viser strømforholdene i Barentshavet.



Figur 4.1. Til venstre: Strømforholdene i Barentshavet. Etter Sætre (1983).

4.7.2 Vind og bølger

Vind-, strøm- og bølgeforholdene danner fysiske forutsetninger for mange av Barentshavets miljøkomponenter. Vindforholdene og bølgehøyde påvirker i stor grad nedblanding og dispergering av olje på sjøen ved et eventuelt utslipp. Sterk vind gir også begrensninger med hensyn til eventuell bruk av kjemisk dispergering som bekjempelsesmetode. Kjemisk dispergering er kun egnet ved vindstyrker fra 1-6 Beaufort (1,5-13,8 m/s).

Tabell 4.2. Prosentvis fordeling av ulike vindstyrker (i Beaufort) for målestasjoner langs kysten i influensområdet for brønn 7131/4-1 (Meteorologisk Institutt, 1998). Tallene er gjennomsnittstall for perioden 1978-1998.

Stasjonsnavn	Posisjon	Måned	Styrke 0-1	Styrke 1-6*	Styrke >6
Slettnes fyr	71° 05,04' N 28° 13,07' Ø	februar	1,40	83,33	15,27
		mars	2,82	86,23	10,95
		april	3,40	90,14	6,46
		mai	5,71	91,67	2,62
Fruholmen fyr	71° 05,60' N 23° 59,70' Ø	februar	1,84	83,12	15,04
		mars	2,82	87,37	9,81
		april	4,38	91,04	4,58
		mai	5,31	92,08	2,61
Vardø lufthavn	70° 22,03' N 31° 05,09' Ø	februar	1,25	90,79	7,96
		mars	2,15	91,53	6,32
		april	5,56	92,63	1,81
		mai	8,74	91,13	0,13

* Operasjonsvindu for kjemisk dispergering

Målestasjonen på Tromsøflaket (71° 30 N, 19° Ø, ca. 420 km sørvest for brønn 7131/4-1) anses som mest relevant mht. bølgedata for åpent hav. Frekvensfordeling av signifikante bølgehøyder for denne stasjonen er vist i tabell 4.3.

Statistikk fra Meteorologisk institutt som er tilrettelagt i NOFOs regionale planverk (Pollurec, 1993) viser at frekvensandelen av bølgehøyder over 2,5 m er 40% for Tromsøflaket (årsmiddel). Til sammenligning er tilsvarende frekvensandeler lengre sør noe lavere på Nordland VI (32%), og noe høyere på Haltenbanken (44%) og i Statfjordområdet (52%).

Tabell 4.3. Prosentvis fordeling av signifikante bølgehøyder ved Tromsøflaket (Pollurec, 1993)

Måned	<0,5 m *	0,5-1,5 m *	1,5-2,5 m*	2,5-4 m*	> 4 m
Årsmiddel	2,80	26,40	30,75	26,17	13,88
februar	0,2	12,09	25,42	33,14	29,15
mars	0,52	14,11	29,08	35,55	20,74
april	1,76	27,57	32,45	28,96	9,26
mai	7,3	38,69	32,35	17,88	3,79

* Operasjonsvindu for mekanisk oppsamling av olje

4.7.3 Tidevann

Tidevannsdifferanse for de mest nærliggende stasjonene til brønn 7131/4-1 er vist i tabell 4.4.

Tabell 4.4. Differansen mellom middel høyvann og middel lavvann for nærmeste tidevannsstasjoner til influensområdet for brønn 7131/4-1. (Sjøkartverket, 2000).

Tidevannsstasjon	Type havn	Posisjon	Differanse (cm)
Vardø	Standardhavn	70° 20'N, 31° 6' Ø	204
Honningsvåg	Standardhavn	70° 39'N, 25° 59' Ø	174
Hammerfest	Standardhavn	70° 40'N, 23° 4' Ø	178
Kirkenes	Standardhavn	69° 44'N, 30° 3' Ø	212

4.7.4 Lysforhold

Det er store variasjoner i lysforhold gjennom året. Beregninger av lystilgang for boreposisjonene er beregnet ved hjelp av 2003 versjonen av ActLog (Alpha, 2003), og resultater er vist i tabell 4.5.

Tabell 4.5. Antall timer dagslys, borgerlig tussemørke og operasjonslys beregnet for brønnposisjonen (Alpha, 2003).

Brønn 7131/4-1				
Dato>>	15.02	15.03	15.04	15.05
Dagslys	6 t 29 min	11 t 30 min	16 t 41 min	24 t
Borgerlig tussemørke	2 t 38 min	2 t 13 min	3 t 19 min	0 t
Operasjonslys	9 t 7 min	13 t 43 min	20 t	24 t

4.7.5 Temperatur

Temperaturen har betydning for oljens forvitringsegenskaper. For den planlagte aktiviteten er gjennomsnittlig sjøtemperatur hentet fra målestasjoner på Tromsøflaket og Bjørnøya (tabell 4.6).

Tabell 4.6. Gjennomsnittlig vanntemperatur for Bjørnøya og Tromsøflaket (Meteorologisk Institutt, 2003).

Stasjon	Statistikkperiode (årstall)	Gjennomsnittlig vanntemperatur (° C)				
		Februar	Mars	April	Mai	Årsmiddel
Bjørnøya	1972-2000	-1,7	-1,5	-1,3	-0,3	0,5
Tromsøflaket	1976-1984	4.9	4.9	4.6	5.1	6.3

4.7.6 Eksempelområder

Eksempelområder for oljevernberedskap har sin beliggenhet i ytre kystsoner, og har høy tetthet av miljøprioriterte lokaliteter og ressurser, vanskelig adkomst, samt utfordrende bekjempeaksjoner. En beredskap som er dimensjonert for gjennomføring av aksjoner i eksempelområdene ansees også å kunne ivareta situasjoner med stranding av olje i andre områder langs kysten. I foreliggende analyse er eksempelområdet på Nordkinnhalvøya Nordøst funnet å være innenfor influensområdet til brønn 7131/4-1. Eksempelområdet Ekkerøy med omegn ligger i nærheten av influensområdet. I tabell 4.7 og figur 4.2 gis en

kortfattet presentasjon av det antatt berørte eksempelområdet. Andre eksempelområder i regionen er vist i figuren til orientering. Se NOFOs regionale planverk for ytterligere informasjon.

Tabell 4.7. Eksempelområdet "Nordkinnhalvøya - øst" i influensområdet til letebrønn 7131/4-1.

Navn	Landareal (km ²)	Sjøareal (km ²)	Kystlinje (km)
Nordkinnhalvøya nord-øst	11	15	2



Figur. 4.2. Eksempelområder i influensområdet for brønn 7131/4-1 (overflateutblåsning).

4.7.7 MOB lokaliteter

Oversikt over miljøprioriterte lokaliteter langs Finnmarkskysten er tilgjengelig i MRDB (2004). Til bestemmelse av miljøprioriterte lokaliteter brukes MOB modellen (SFT & DN, 1996). Denne modellen tar hensyn til verneverdi så vel som sårbarhet for olje, naturlig forekomst og økonomisk erstattbarhet. Resultatet er en prioritet på en femdelt skala fra A til E, hvorav A er den høyeste, som oppnås for lokaliteter av høy sårbarhet og nasjonal eller internasjonal verneverdi. Av miljøprioriterte lokaliteter innen influensområdet til den planlagte aktiviteten er det hhv. ti MOB A-lokaliteter og ni MOB B-lokaliteter. Innen eksempelområdet i influensområdet til 7131/4-1 er det imidlertid kun et MOB område (tabell 4.8).

Tabell 4.8. MOB A og B lokaliteter innen de aktuelle eksempelområdene (MRDB, 2004).

Eksempel-område	MOB lokalitet	MOB prioritet	Områdetype
Nordkinnhalvøya - nordøst	Omgangstauran	A	Hekking

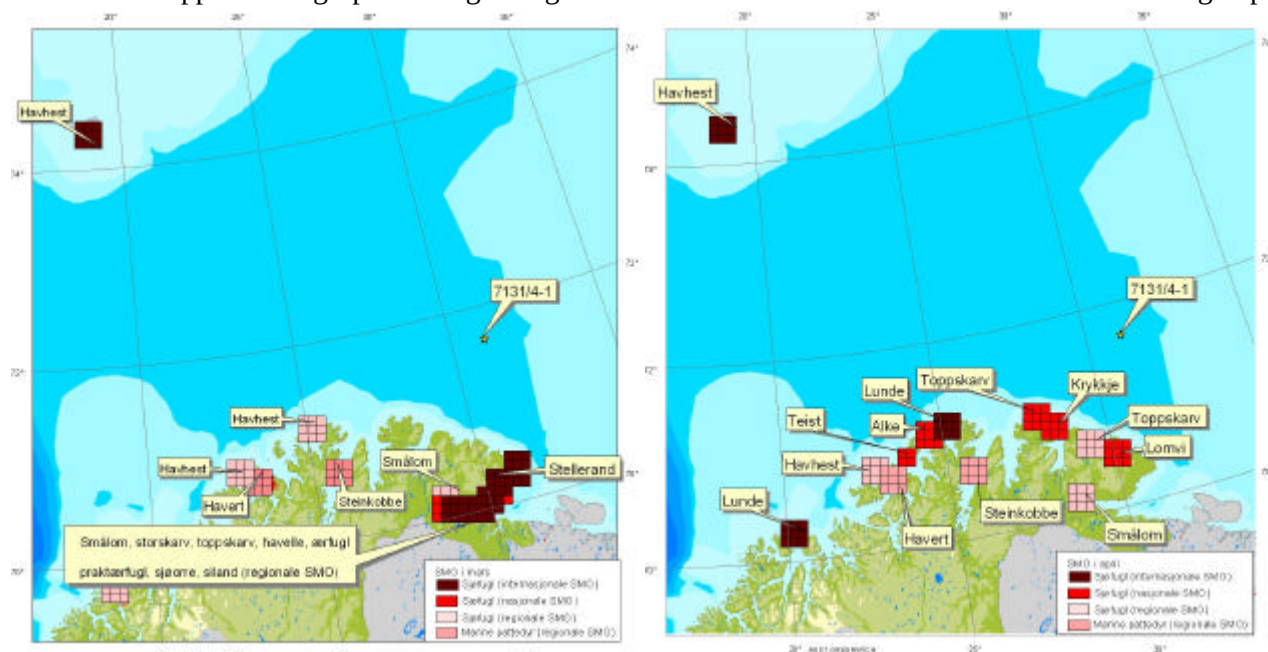
4.7.8 Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO)

Direktoratet for Naturforvaltning og SFT har gjennomført en analyse for identifikasjon av spesielt miljøfølsomme områder i norske kyst- og havområder (Moe *et al.*, 1999). Resultatene av analysen identifiserer SMO etter regionale, nasjonale og internasjonale kriterier for en rekke arter og artsgrupper. Et SMO er definert som et geografisk avgrenset område som inneholder en eller flere spesielt betydelige forekomster av naturressurser som er sårbar(e) for en gitt påvirkningsfaktor, i denne sammenheng akutt oljeforurensning, og som i beste fall vil trenge lang tid for å restituere til et naturlig nivå etter vesentlig skade. Vesentlig skade er gitt i betydning av bestandsandeler som kan gå tapt, hvor forskjellige grenseverdier danner kriteriene for identifikasjon av det enkelte SMO, tilsvarende:

- 5 % reduksjon av internasjonal bestand (internasjonal SMO)
- 10 % reduksjon av norske bestand (nasjonal SMO)
- 20 % reduksjon av regionale bestand (regional SMO).

Kriteriene er anvendt på utvalgte naturressurser i norske farvann innenfor gruppene strand, fisk, sjøfugl og marine pattedyr. Dersom verdiene for SMO er lik eller større enn 1, er kriteriet for at et område kan gis status som SMO oppfylt (Moe *et al.*, 1999).

I foreliggende analyse er informasjon om SMO hentet ut for analyseperioden februar – mai ved hjelp av SMO-modulen (Brude *et al.*, 1999). Innen influensområdet til 7131/4-1 er det i analyseperioden identifisert et internasjonalt SMO for stellerand, nasjonale SMO for stellerand, krykkje og toppskarv, samt regionale SMO for toppskarv og praktærfugl. Figur 4.3 viser SMO i området i hhv. mars og april.



Figur 4.3. Internasjonale, nasjonale og regionale SMO i mars (venstre) og april (høyre). Kilde: Moe *et al.* (1999).

Tabell 4.9 viser hvilke måneder det er registrert internasjonale, nasjonale og regionale SMO for de enkelte ressursene langs kysten av Troms og Finnmark, samt på Bjørnøya.

Tabell 4.9 Angivelse av hvilke måneder kriteriene for internasjonale (XXX), nasjonale (XX) og regionale (X) SMO tilfredsstilles for de ulike artene. Etter Moe *et al.* (1999).

Art	februar	Mars	April	Mai
Stellerand	X	XXX, XX, X		
Lunde			XXX, XX, X	XXX, X
Krykkje			XX	
Toppskarv	X		XX, X	XX, X
Lomvi			XX, X	XX, X
Alke			XX, X	XX, X
Teist			XX, X	XX, X
Smålom	X	X	X	
Storskarv	X	X		
Havelle	X	X		
Ærfugl	X	X		
Praktærfugl	X	X		
Sjørre	X	X		
Siland	X	X		
Svartbak	X	X		
Havhest		XXX, X	XXX, X	XXX, X
Grågås			X	X
Havsule			X	X
Steinkobbe	X	X	X	X
Havert	X	X	X	X

4.7.9 Sårbare arter og bestander

I denne seksjonen er det gitt en kort beskrivelse av sårbare arter og bestander i områdene rundt letebrønner,

som er dimensjonerende for miljørisiko.

4.7.9.1 Fiskeressurser

Med utgangspunkt i kriteriene for miljørettet risikoanalyser for fiskeressurser (Moe *et al.*, 2000), velges fokusarter med forankring i artenes økologiske eller økonomiske betydning, arter som gyter konsentrert over distinkte geografiske områder, og/eller arter med egg eller larver fordelt i de øvre deler av vannmassene og hvor disse er konsentrert over distinkte, geografiske områder. Foreliggende vurdering tar utgangspunkt i samme prioritering av fokusarter som SMO (Moe *et al.*, 1999), og omfatter artene lodde, hyse, sei, sild og torsk / polartorsk. Sårbarheten for olje er størst på egg- og larvestadiet, mens voksen fisk betraktes som mer robust (Melle *et al.*, 2001; Moe *et al.*, 1998). I foreliggende analyse er det også inkludert offentlig tilgjengelige data fra ULB og nyere toktdata fra HI (jf. Føyn *et al.*, 2002, Johansen *et al.*, 2003).

Barentshavet er et høyproduktivt område som er i stand til å opprettholde store pelagiske fiskebestander. Loddebestanden og den norsk-arktiske torskebestanden i Barentshavet er de potensielt største av torske- og loddebestandene på den nordlige halvkule og er sammen med polartorsk og sild, nøkkelarter i dette systemet. Torsken beiter på både sild og lodde, mens silda beiter på loddelarver. I perioder med god rekruttering til torske- og sildebestanden, synes loddebestanden å være redusert, mens i perioder hvor sild er fraværende og torskerekutteringen er moderat, synes loddebestanden å øke.

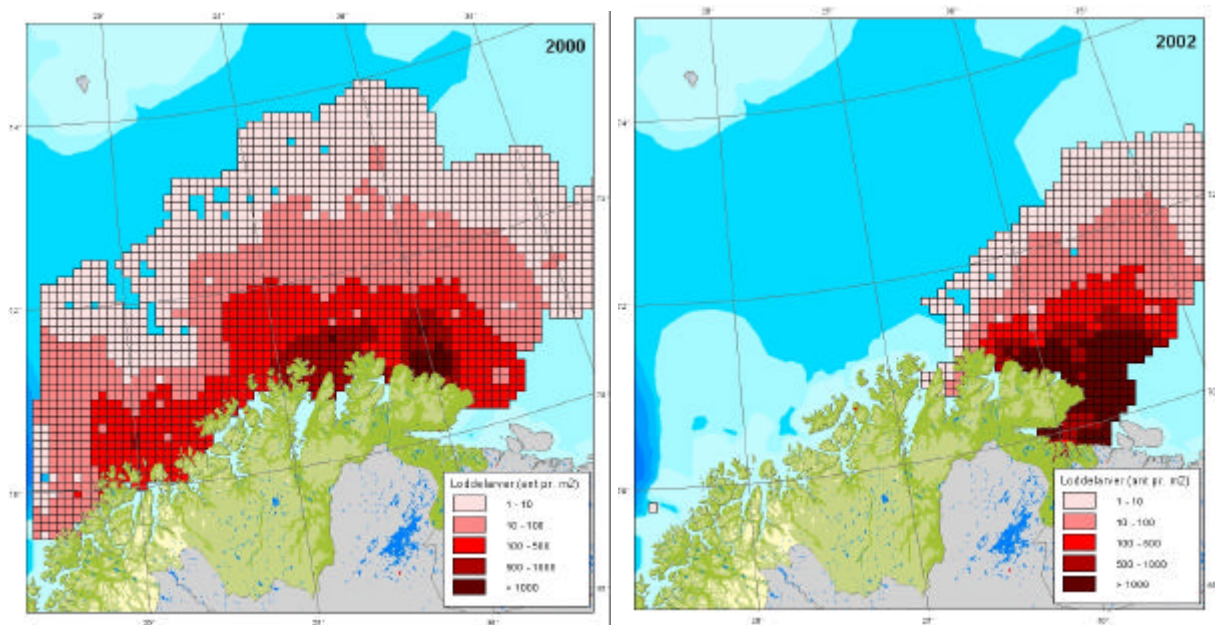
Med unntak av eventuelle oppkonsentrasjoner i nærheten av iskanten er voksen fisk for de fleste arter spredt over store og varierende områder i Barentshavet. I denne sammenheng kan det trekkes følgende slutninger som utgangspunkt for videre analyser:

- Blant de arktiske artene er lodde og polartorsk de viktigste. Disse bestandene tilbringer hele livet i Barentshavet. Høyere konsentrasjoner av larver og yngel er knyttet til tiden etter gyting, og for polartorsk, i tilknytning til iskanten som 1-2 åringer.
- Torsken er den kommersielt viktigste fisken i Barentshavet. Arten gyter lengre sør, men opp til 90% av larver og yngel kan aggregeres i retensjonsområdet ved Tromsøflaket i juni-juli (Fossum & Øiestad, 1992).
- Barentshavet representerer et viktig oppvekstområde for norsk vårgytende sild. Ut over sommeren og høsten øker yngelens egenbevegelse, og yngelen får etter hvert et spredt fordelingsmønster.

Hysa er også en viktig kommersiell art. Viktige gyteområder er utenfor Nordvestlandet, Trænabanken-Vesterålen og på Tromsøflaket. Hysa gyter på dypt vann (200-600 m) fra mars til juni og eggene er derfor relativt spredt når de kommer til overflaten (Føyn *et al.*, 2002). Dette begrenser mulighetene for større ansamlinger av egg/larver og delvis yngel i de øvre vannlagene og konfliktpotensialet anses som begrenset.

Torsken gyter i mars/april måned, og de viktigste gyteområdene er lokalisert i Vestfjorden og på bankene utenfor Lofoten, Vesterålen og Troms. Tilsvarende gyter silda på kystbankene fra Egersund til Vesterålen i perioden februar-april (Johansen *et al.*, 2003). Etter klekking føres egg- og larver nordover med Den norske kyststrømmen og hovedtyngden av torskelarver føres over Tromsøflaket i juni-juli, for så å spres som pelagisk yngel utover i Barentshavet i juli-august. Tilsvarende vil silda i juli-august opptre i stimer spredt over et stort havområde fra 65 til 75° N og med store ansamlinger rundt mer ustabile virvelsystemer vest for Lofoten og Vesterålen (Fossum & Øiestad, 1992).

Innenfor foreliggende boreperiode (februar – mai) vil konfliktpotensialet for fiskeressurser være størst for lodde. Loddas hovedgyting i mars-april på strekningen fra Vesterålen til øst for Murmanskfjorden. Loddas utbredelse under gyting er vanligvis begrenset til en liten del av det totale gyteområdet og kan ofte ha enten en vestlig eller en østlig sentrering. Etter klekking kommer loddelarvene opp i de øvre vannlagene og blir transportert med strømmen ut i den sørlige delen av Barentshavet. Fra gytefeltet i Troms og Vest-Finnmark kan larvene transporteres opp langs Eggakanten mot områdene vest for Svalbard, mens en transport mot nord og østover inn i Barentshavet er typisk for de østlige gytefeltene (kysten av Midt- og Øst-Finnmark til Murmansk). I løpet av sommeren vandrer loddas nordover til beiteområdene i de sentrale og nordlige delene av Barentshavet. Utbredelsen er bestemt av temperaturen og det er som regel store variasjoner fra år til år, både i nord-sør og i øst-vest retning. I løpet av oktober og november legger isen seg over de nordligste beiteområdene, og loddas vandrer sørover i havet for å overvintre. Den umodne delen av bestanden kan ha en vid utbredelse i den sørlige delen av Barentshavet om våren og sommeren.



Figur 4.4. Loddelarvefordelingen i et år med høy larveproduksjon og vestlig gyting (til venstre) og god larveproduksjon og østlig gyting (til høyre). År med østlig gyting viser bare en del av larvefordelingen da målingene ikke strekker seg inn i Russisk sone.

Utvalg av lodde som representativ fokusart er i tråd med tilsvarende konklusjoner i delutredning for uhellsutslipp og konsekvenser i vannsøylen i ULB arbeidet (Johansen *et al.*, 2003), samt ved tidligere leteboringer i Barentshavet (Brude *et al.*, 2000).

4.7.9.2 Sjøfugl

Sårbarheten ovenfor oljeforurensning for ulike sjøfuglarter er svært forskjellig og henger i stor grad sammen med adferden i forbindelse med næringssøk. Spesielt alkefugl har høy individuell sårbarhet for olje da de tilbringer mye av tiden på sjøen både i havområdene på leting etter mat, men også når de hviler på sjøen ved hekkekoloniene. Foreliggende analyse fokuserer derfor på alkefugl (lunde, lomvi, polarlomvi og alkekonge), samt kystbunde dykkende sjøfugl (ærfugl, praktærfugl, stellerand, teist, toppskarv og storskarv). Av disse artene er både lomvi og lunde på den norske rødlista for hekkefugler på fastlandet. Lomvi er kategorisert som sårbar, mens lunde er klassifisert som hensynskrevende art. Ingen rødlistearter er forventet å ha en viktig utbredelse innen influensområdet fra foreliggende leteaktivitet. Av norske såkalte ansvarsarter finnes både krykkje, lunde, storskarv og toppskarv, samt stellerand og praktærfugl.

4.7.9.3 Sjøfugl åpent hav

For å kompensere for relevante kunnskapshull identifisert i ULB, ble det høsten 2003 igangsatt analyser av utbredelse av sjøfugl på åpent hav i Barentshavet ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA). Arbeidet omfattet høst- (august-november) og vinterperioden (januar-mars) (Fauchald *et al.*, 2004). Analysene ble utført i to trinn og er basert på kontinuerlige miljøvariabler for å modellere den romlige fordelingen av sjøfugl på åpent hav. Utbredelsesmønstrene er basert på ni års datamateriale for vintersesongen, og for to år for høstesongen. Det er generelt stor variasjon i utbredelsesmønsteret i hele analyseområdet fra år til år. Dette kan være reelt, slik at mengden fugl som bruker Barentshavet som næringsområde varierer betydelig fra år til år, men noe kan også skyldes ulik registreringspraksis og ulike observatører selv om ingen klare mønstre med hensyn til slike feilkilder er påvist (Fauchald *et al.*, 2004). Dataene er tilrettelagt med følgende parametere:

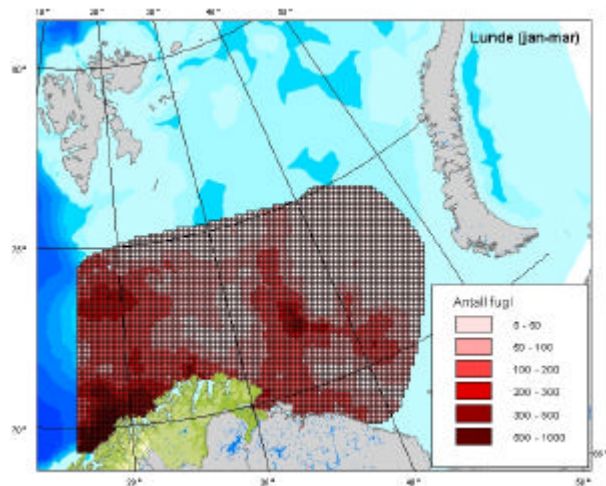
- Sannsynlighet for å finne fugl innenfor 10 x 10 km ruter
- Flokkstørrelse (antall fugl i 10 x 10 km ruten hvis fugl er observert)
- Estimert antall fugl innen 10 x 10 km ruten (basert på ovenstående sannsynlighet og flokkstørrelse)

I foreliggende analyse er artene som var mest tallrike i toktdataene og som representerer pelagisk dykkende arter (lunde, lomvi, polarlomvi og alkekonge) valgt ut for videre vurdering, mens analyse materialet også dekker artene havhest, polarmåke og krykkje. Til sammen 86 % av all sjøfugl som ble observert i

Barentshavet i den aktuelle perioden tilhører disse artene (Fauchald *et al.*, 2004). Beskrivelsene i det følgende er basert på Anker-Nilssen *et al.*, (2000).

Lunde (*Fratercula arctica*)

Forekomster av lunde i Barentshavet er hovedsakelig i sørvestlige områder med varmt kystvann. Arten fordeler seg i et stort område nord for polarfronten vinterstid. Den største lundekolonien er på Røst. Kolonien på Røst har vært i kraftig nedgang over lengre tid. Den største omveltningen foregikk i 1993-98, da flere av hekkekoloniene ble kraftig redusert. Beregnet bestand i Barentshavet er på rundt 2 mill. par.



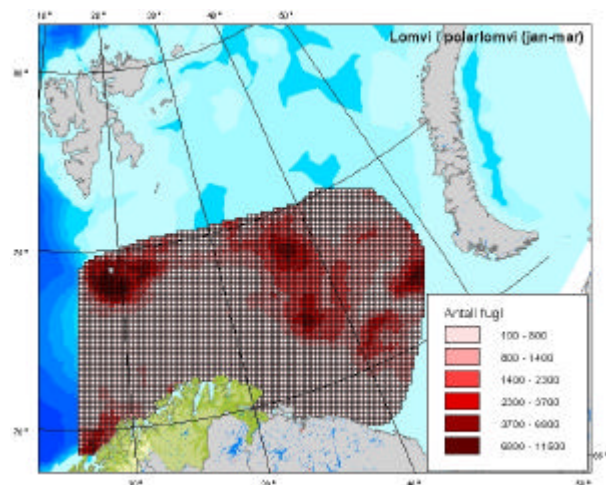
Figur 4.5. Fordeling av lunde i åpent hav i vinterperioden januar-mars. Kilde: Fauchald *et al.*, (2004)

Lomvi (*Uria aalge*)

Lomvi opptrer i influensområdet både vinter og høst. De største konsentrasjonene finnes om vinteren i områder rundt Bjørnøya og nord-øst i Barentshavet, mens om høsten er flokkene spredt i et område nord for Polarfronten. Bestanden av lomvi gjennomgikk en dramatisk nedgang i 1986-87 (fra 245.000 par i 1986 til 36.000 par i 1987). Bestanden rundt Bjørnøya og nord-øst i Barentshavet har siden tatt seg opp igjen og er nå over nivået i 1986. Lomvibestandene på fastlandet er derimot ikke restituert, og viser fortsatt synkende tendenser. Bestanden i Barentshavet ligger på 130.000-150.000 par. Rundt 100.000 par finnes på Bjørnøya, mens om lag 10.000-15.000 par opptrer langs norskekysten.

Polarlomvi (*Uria lomvia*)

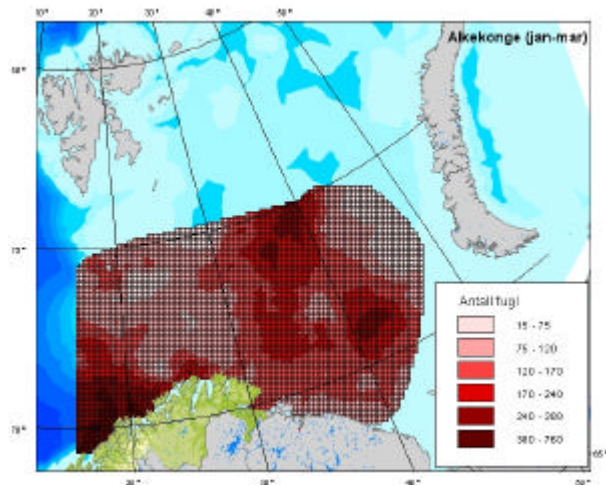
Polarlomvi er den mest tallrike av de hekkende fugleartene i Barentshavet. Polarlomvibestanden i Barentshavet er beregnet til 1,75 mill. par. Av disse hekker ca. 115.000 par på Bjørnøya og 1.000-2.000 par langs norskekysten.



Figur 4.6. Fordeling av lomvi og polarlomvi i åpent hav i vinterperioden januar-mars. Kilde: Fauchald *et al.*, (2004)

Alkekonge (*Alle alle*)

Alkekonge hekker i områder i Barentshavet og trekker sørover i høstsesongen. Høsttrekket foregår langs kysten av Norge i oktober/november mens de om vinteren er fordelt over et større område. Bestanden i Barentshavet er beregnet til mer enn 1,3 mill. par, mens bestanden på Svalbard (inkl. Bjørnøya) er på mer enn 1 mill. par.



Figur 4.7. Fordeling av alkekonge i vinterperioden januar-mars. Kilde: Fauchald et al.(2004).

4.7.9.4 Sjøfugl kystnært

Ved kysten vil det vinterstid være små og store flokker av sjøfugl som samler seg i overvintringsområder. Foreliggende vurdering tar utgangspunkt i samme prioritering av fokusarter som SMO og omfatter de mest sårbare kystnære sjøfuglarter som kvalifiserer til SMO i den aktuelle perioden (februar – mai).

Praktærfugl (*Somateria spectabilis*)

Praktærfuglen opptrer i større flokker i ytre kyststrøk. I Norge overvintrer om lag 100.000 praktærfugl, hvorav ca. 30.000 i Finnmark (Systad et al., 1999).

Ærfugl (*Somateria mollissima*)

Ærfugl samles i større flokker i vinterhalvåret. Ærfugl har en hekkebestand i Barentshavet på ca. 100.000 par (Anker-Nilssen et al., 2000). Den norske bestanden er relativt stasjonær og drar ikke langt fra hekkeområdet i overvintringssesongen.

Stellerand (*Polysticta stelleri*)

Stellerand er en art som hekker hovedsakelig fra Karahavet og østover. Arten hekker ikke i Norge, men kan imidlertid opptre i større flokker i Varangerfjord-området vinterstid. Estimerte antall varierer fra 4.000 til 13.000 individer. En antar at om lag 25.00 til 40.000 individer overvintrer i Barentshavsregionen.

Storskarv (*Phalacrocorax carbo*)

De fleste storskarv trekker sørover i vinterhalvåret, men mange overvintrer også i kystsonen av Finnmark. Rundt 6.500 par hekker langs Norskekysten nord for polarfronten. I Vest-Finnmark er arten tallrik, men koloniene er små og ligger oftest i bratte utilgjengelige berg og klipper eller på større øyer. I Øst-Finnmark hekker storskarven i bratte fuglefjell inne i fjordene (Gjershaug et al., 1994).

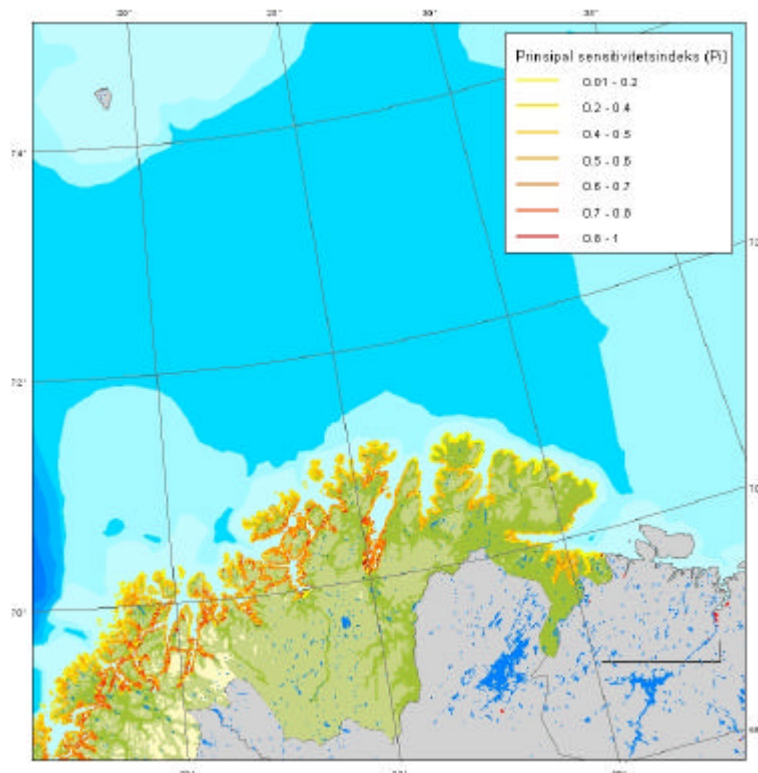
Toppskarv (*Phalacrocorax aristotelis*)

De nordligste hekkekoloniene av toppskarv ligger ved Grense Jakobselv i Sør-Varanger. Toppskarven foretrekker å hekke i sterkt kupert terreng, på øyer og holmer ytterst i skjærgården. En stor andel av toppskarvbestanden overvintrer i Nord-Norge (Gjershaug et al., 1994). Arten har en hekkebestand på ca. 9.150 par i Barentshavet (Anker-Nilssen et al., 2000).

Alke (*Alca torda*)

Alke har en hekkebestand i størrelsesorden 30.000 par. Arten overvintrer langs fastlandet og kan dermed opptre ved kysten av Finnmark vinterstid. Ved større ansamlinger av arten vil det være vanlig med

store fjordene vil finne flere elvedelta med mudder og sandbanker. Forekomstene av ulike littoralsamfunn er modellert for hele norskekysten ned til Boknafjorden (Brude *et al.*, 2003) og kombinert med substrat og grad av bølgeeksponering er det implementert en sensitivitetsindeks for fjæresamfunnene med tanke på oljeforurensning (figur 4.9). Resultatene viser at de mest sensitive områdene forekommer i de mer beskyttede indre kystområdene. Sårbarheten i Øst-Finnmark er dessuten generelt lav.



Figur 4.9. Sensitivitetsindeks (P_i) for fjæresamfunn ovenfor oljeforurensning. Kilde: Brude *et al.* (2003).

Av mer avgrensede strandområder på ytterkysten som er sårbare er strandenger og tangstrandområder, samt gruntnvannsområder. Strandeng og tangstrand områder er inkludert i 2004-versjonen av MRDB (MRDB, 2004), og omfattes av MOB-datasettene som legges til grunn for den eksponeringsbaserte miljørisikoberegningen, mens gruntnvannsområder er med i sensitivitetsindeksen (Brude *et al.*, 2003).

Det finnes i liten grad sårbare havstrandslokaliteter på ytterkysten i Finnmark og det er derav ikke identifisert områder innen influensområdet til 7131/4-1 som kvalifiserer til å defineres som VØK habitater slik disse benyttes i beregning av skadebasert miljørisiko for habitater (OLF, 2001). Dette understøttes av tilsvarende analyse under borekampanjen i Barentshavet i 2000-2001 (NOBALES, 2001), hvor det østligste definerte VØK-habitatet var verneområdet ved Kinnaroddsandfjorden som ligger rett vest av influensområdet fra 7131/4-1.

4.7.10 Annet

De norske korallrevene er dannet av kaldtvannskorallen *Lophelia pertusa*. Det finnes mye koraller langs norskekysten fra Lofoten og nordover. Noen av disse er godt kjent fra litteraturen, mens tilstanden og eventuelle andre forekomster ikke er verifisert (Føyn *et al.*, 2002). Miljøkomponenter som lever på større havdyp vil erfaringsvis ikke berøres vesentlig av akutt oljeforurensning og korallrev er derfor ikke en del av de utvalgte fokuskomponenter i foreliggende analyse.

4.8 Forurensningstilstand

4.8.1 Bakgrunnsbelastning

Operasjonelle utslipp fra egen innretning er små og forventes ikke å påvirke miljørettet risiko- og beredskapsanalyse. Det er ikke avdekket andre operasjonelle utslipp i aktivitetens influensområde, med unntak av de som følger av skipstrafikk relatert til boringen. Disse forventes heller ikke å påvirke analysen.

4.8.2 Resultater fra overvåknings- og grunnlagsundersøkelser

Det ble i 2000 utført grunnlagsundersøkelser i region IX-Finnmark (DNV, 2001) hvor totalt mer enn 50 stasjoner ble undersøkt. Seks av disse, stasjonene F39-F44 (østlig stasjonsgruppe), er innen 20 km av borelokaliteten for brønn 7131/4-1. Disse stasjonene er i rapporten beskrevet å ha lave konsentrasjoner av hydrokarboner, barium og andre metaller, og ikke være forurensset. På stasjonene ble det generelt påvist en mangfoldig og upåvirket bløtbunnsfauna, men artssammensetning og diversitetsindeks indikerer en noe fattigere fauna på stasjon F39 og F42 innen den østlige stasjonsgruppa.

Det er derved ikke påvist spesielle forhold som har innflytelse på miljørettet risiko- og beredskapsanalyse.

4.9 Anvendte data og verktøy

4.9.1 Miljørettet risikoanalyse

Som inngangsdata for naturressurser til eksponeringsbasert miljørisikoanalyse er det benyttet MOB-data fra den nylig oppdaterte 2004-utgaven av MRDB. Dataene er tilrettelagt med sesongvis sårbarhetsangivelse ved hjelp av rutiner fra Alpha Miljørådgivning. Videre er dataene aggregert til ContAct 10 km rutenett slik at hver rute tilordnes den høyeste verdi og sårbarhet basert på de MOB-dataene som overlapper med ruta.

For skadebaserte analyser er benyttet data for sjøfugl på åpent hav fra NINA (Fauchald *et al.*, 2004) og SMO data for sjøfugl kystnært. Tilretteleggingen av data for sjøfugl kystnært er utført med egne rutiner i ArcView basert på SMO, hvor dataene er fordelt til en buffersone rundt det aktuelle SMO iht. Moe *et al.* (1999). I tillegg er det benyttet datasett på fordeling av steinkobbe, opparbeidet i SMO (Moe *et al.*, 1999), supplert med nyere informasjon fra Olsen & von Quillfeldt (2003) og havertdata fra Nilssen *et al.* (2004). For fiskeressurser er det benyttet data på loddelarver opparbeidet av HI for NoBaLes og tidligere benyttet i bl.a. Brude *et al.* (2000).

Som verktøy for beregning av miljørisiko er det benyttet e-MIRA for eksponeringsbaserte-, og s-MIRA for skadebaserte analyser (Alpha, 2002).

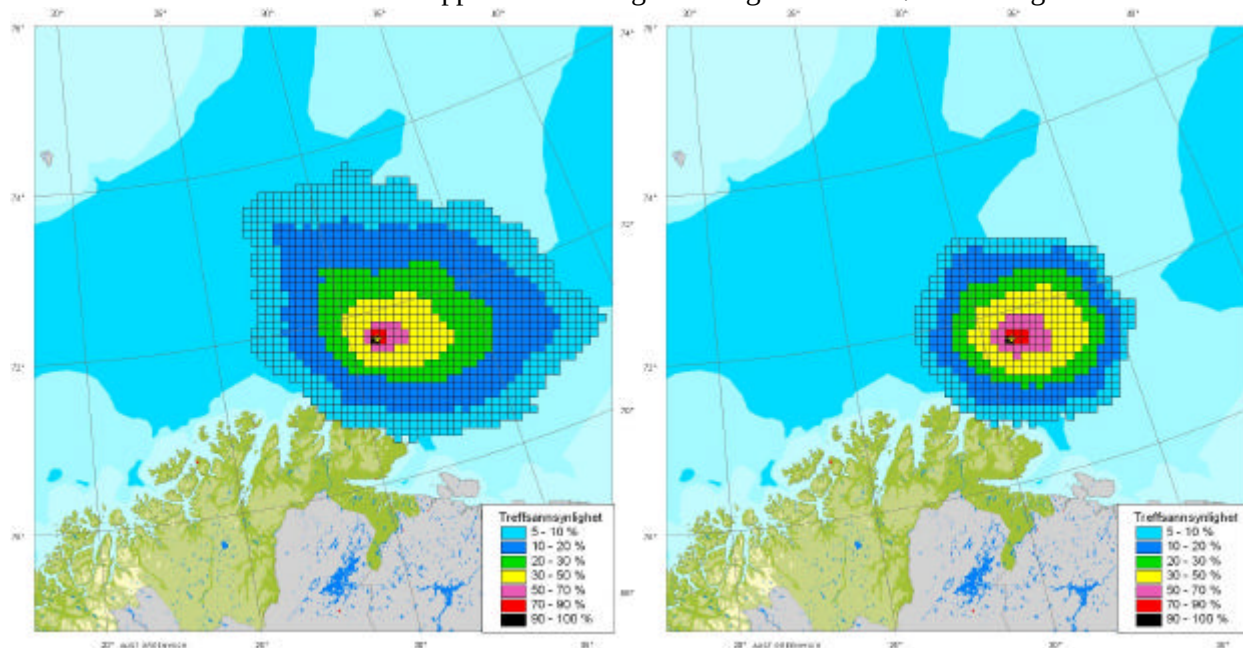
4.9.2 Miljørettet beredskapsanalyse

Inngangsdata til beredskapsanalyse er i stor grad hentet fra NOFOs planverk. I tillegg er det benyttet rutiner og funksjonalitet i ContAct kartmodul og ContAct beredskapsplanlegger, samt i 2003-utgaven av ActLog. Som grunnlag for netto miljøgevinstanalyse er resultatene fra tilretteleggingsarbeidet i forbindelse med NEBA av samtlige produksjonsinnretninger på norsk sokkel anvendt (se NOFOs regionale planverk).

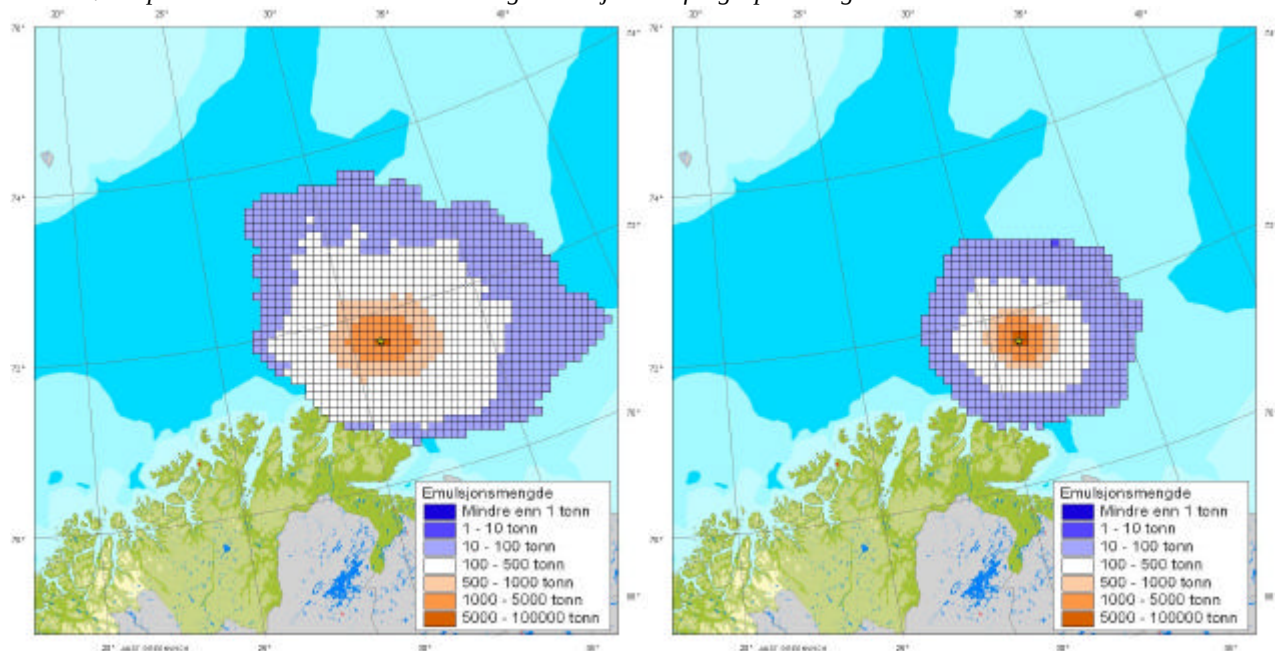
5 RESULTATER – ANALYSE AV OLJEDRIFT OG FORVITRING

5.1 Oljedriftsberegninger

Resultater fra oljedriftsberegningene (Rudberg, 2004) er vist i figur 5.1 med influensområde for hhv. overflate- og sjøbunnsutslipp. Influensområdet gir ikke uttrykk for et enkelt oljesøl, men er det statistiske området som berøres på basis av 3.600 enkeltsimuleringer av oljens drift og –spredning. Overflateutslippet har et noe større influensområde enn sjøbunnsutblåsningen, og også noe større emulsjonsmengder (figur 5.2). Influensområdet ved overflateutslipp strekker seg om lag 465 km øst-vest og 360 km nord-sør.

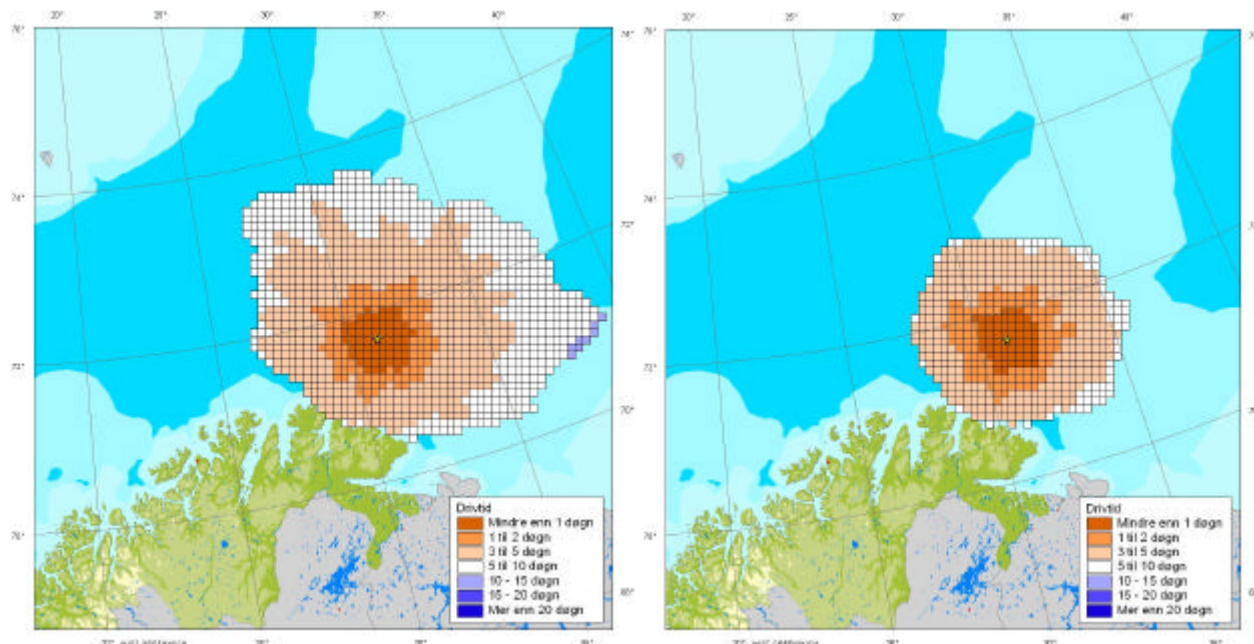


Figur 5.1. Influensområdet som følge av overflateutslipp (venstre) og sjøbunnsutslipp (høyre) definert ved områder med treffsannsynlighet større enn 5%. Etter Rudberg (2004). Utvalg fra oljedriftsstatistikken er gjort for analyseperioden februar til og med mai. Merk at de markerte rutene ikke gir uttrykk for et enkelt oljesøl, men er det statistiske området som berøres på basis av 3.600 enkeltsimuleringer av oljens drift og –spredning.



Figur 5.2. Gjennomsnittlig akkumulert mengde emulsjon (tonn) innen 10x10 km ruter fra overflateutslipp (venstre) og sjøbunnsutslipp (høyre) innen de respektive influensområder. Etter Rudberg (2004). Merk at de markerte rutene ikke gir uttrykk for et enkelt oljesøl, men er det statistiske området som berøres på basis av 3.600 enkeltsimuleringer av oljens drift og –spredning.

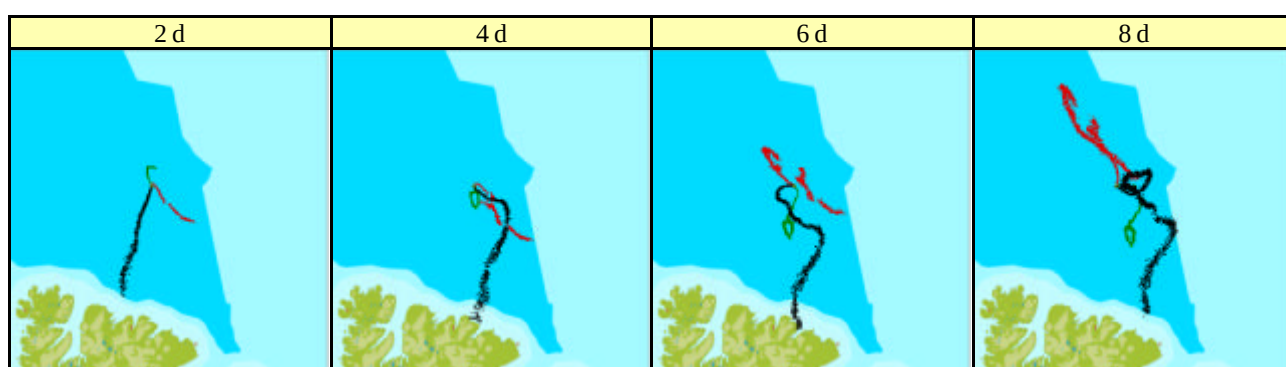
Minste drivtid til land ligger på hhv. 82 timer for overflate- og 108 timer for sjøbunnsutblåsning (figur 5.3).



Figur 5.3. Til venstre: Drivtid (antall døgn) fra overflateutslipp. Til høyre: Tilsvarende drivtid, men fra sjøbunnsutslipp. Etter Rudberg (2004). Merk at de markerte rutene ikke gir uttrykk for et enkelt oljesøl, men er det statistiske området som berøres på basis av 3.600 enkeltsimuleringer av oljens drift og -spredning.

Oljedriftstatistikken på rutenivå er lagt til grunn for identifikasjon av ankomsttider, strandingsrater og emulsjonsmengder, og videre beregning av ressursbehov. I tillegg benyttes utvalgte scenarier fra statistikken som illustrasjon av forløp og utbredelse av olje under en modellert hendelse (figur 5.4). Fordeling av olje på sjøen etter 8 døgn er vist i figur 5.4. De tre scenariene utgjør et konservativt utvalg (3 av 3.600), og er å anse som tre ”ekstremisituasjoner”, hver med noe ulikt forløp. Følgende tre scenarier, som betraktes som dimensjonerende i oljevernssammenheng, er illustrert i figur 5.4:

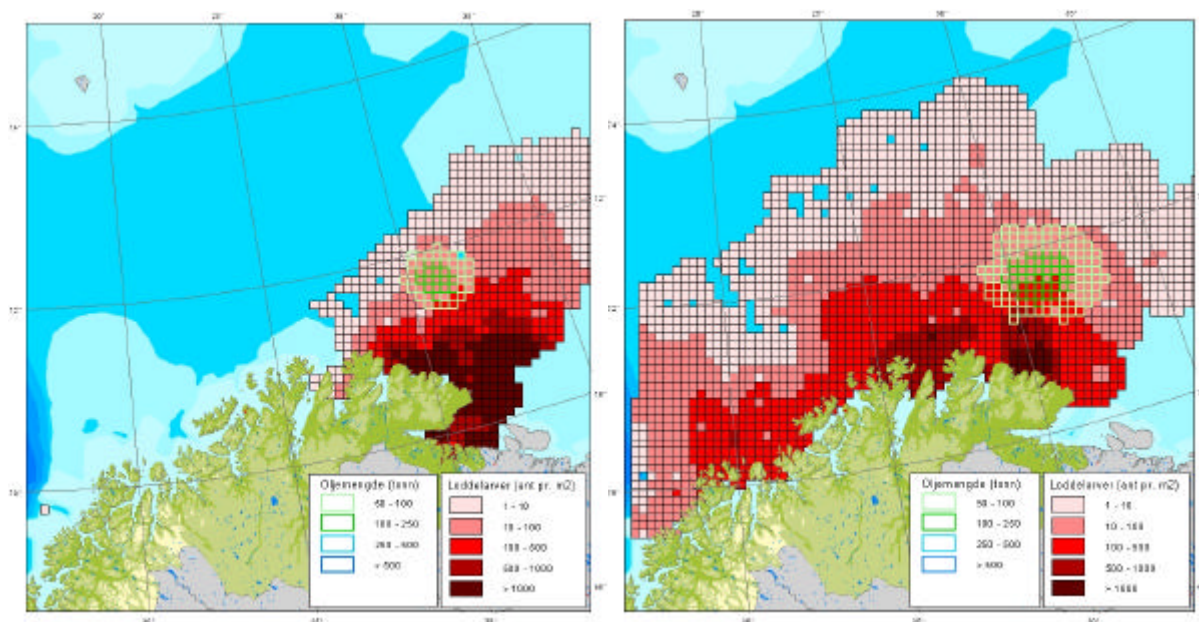
- Flest berørte ruter (størst utbredelsesområde gjennom hele simuleringen)
- Størst mengde strandet olje
- Korteste drivtid (scenariet med korteste tid fra start av hendelse til olje når kysten).



Figur 5.4. Illustrasjon av forløpet av tre enkeltscenarier. Scenariet som ga flest berørte ruter er markert med rødt, scenariet som ga størst mengde strandet olje er markert med grønt og scenariet med korteste drivtid er markert med sort.

I miljørisikoanalysene i forbindelse med samordnet leteboring i Barentshavet i 2000-2001 ble det utført et eget arbeid for anskueliggjøring av miljørisiko for ressurser i vannsøylen (Brude *et al.*, 2000). Tilsvarende tilnærming er benyttet i foreliggende analyse, hvor det statistiske området som kan berøres med oljemengder større enn gitte terskelverdier er benyttet som anslag for mulig berøring med fiskeegg og -larver. Gitt at en enkelt drivbanesimulering kun berører mindre deler av det samlede influensområde fra oljedriftsstatistikken, er dette en svært konservativ tilnærming. Figur 5.5 viser områder med oljemengder >50 tonn og oppover

innenfor 10 x 10 km ruter. Dersom all denne oljen blandes ned i vannsøylen til 10 meters dybde tilsvarer 50 tonn olje på overflaten en konsentrasjon i vannsøylen på 50 ppb. Områdene er videre benyttet til konkretisering og beregning av mulig overlapp med loddelarver. Til sammenligning ble det i ULB arbeidet (Johansen *et al.*, 2003) benyttet genseverdier for PNEC (predicted no effect value) for akutte effekter på vannsøyleorganismer på 90 µg hydrokarboner/L (ppb) omgjort til 8000 ppb/timer basert på 96 timers eksponeringstid. Foreliggende oljedriftsberegninger inneholder ikke opplysninger om eksponeringstid og 50 ppb er i denne sammenhengen ansett som svært konservativ med tanke på mulige akutte effekter for fiskeegg og –larver. Det bemerkes at konsentrasjonene som er beregnet ikke i noen områder overstiger 250 ppb (figur 5.5) og ved valg av en slik grenseverdi for effekter på ressurser i vannsøylen ville miljørisikoen falle helt bort.



Figur 5.5. Oljemengder >50 t ved hhv. sjøbunnsutslipp (venstre) og overflateutslipp (høyre) vist sammen med fordeling av loddelarver fra juni 2002 (venstre) og juni 2000 (høyre).

6 RESULTATER – MILJØRETTET RISIKOANALYSE

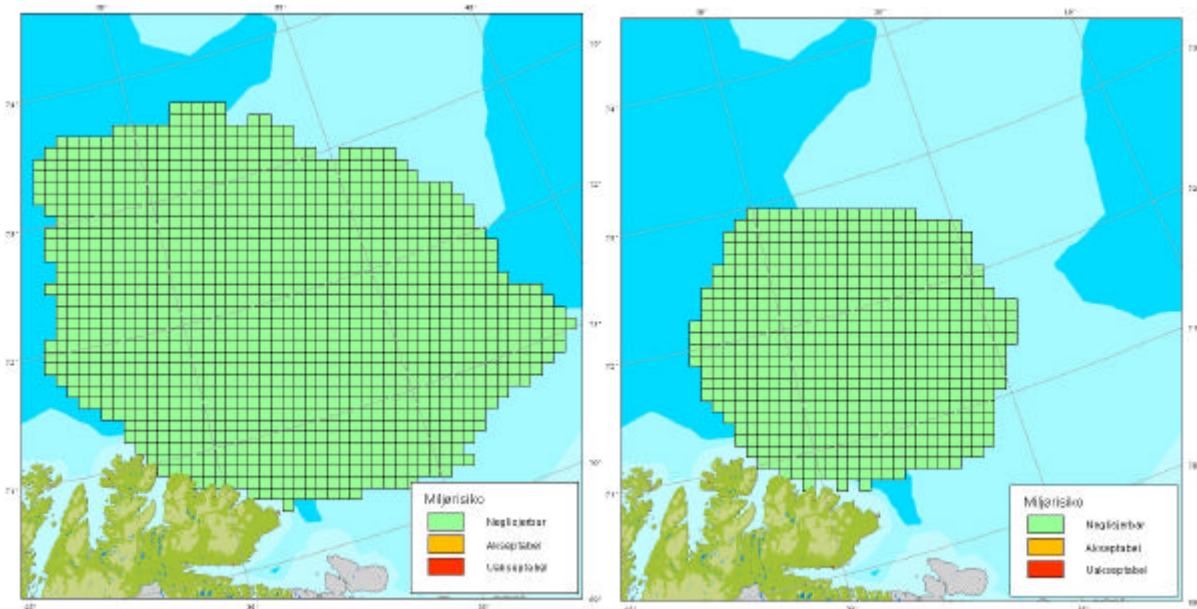
6.1 Mulige miljøkonsekvenser

6.1.1 Eksponeringsbaserte konsekvenser og risiko

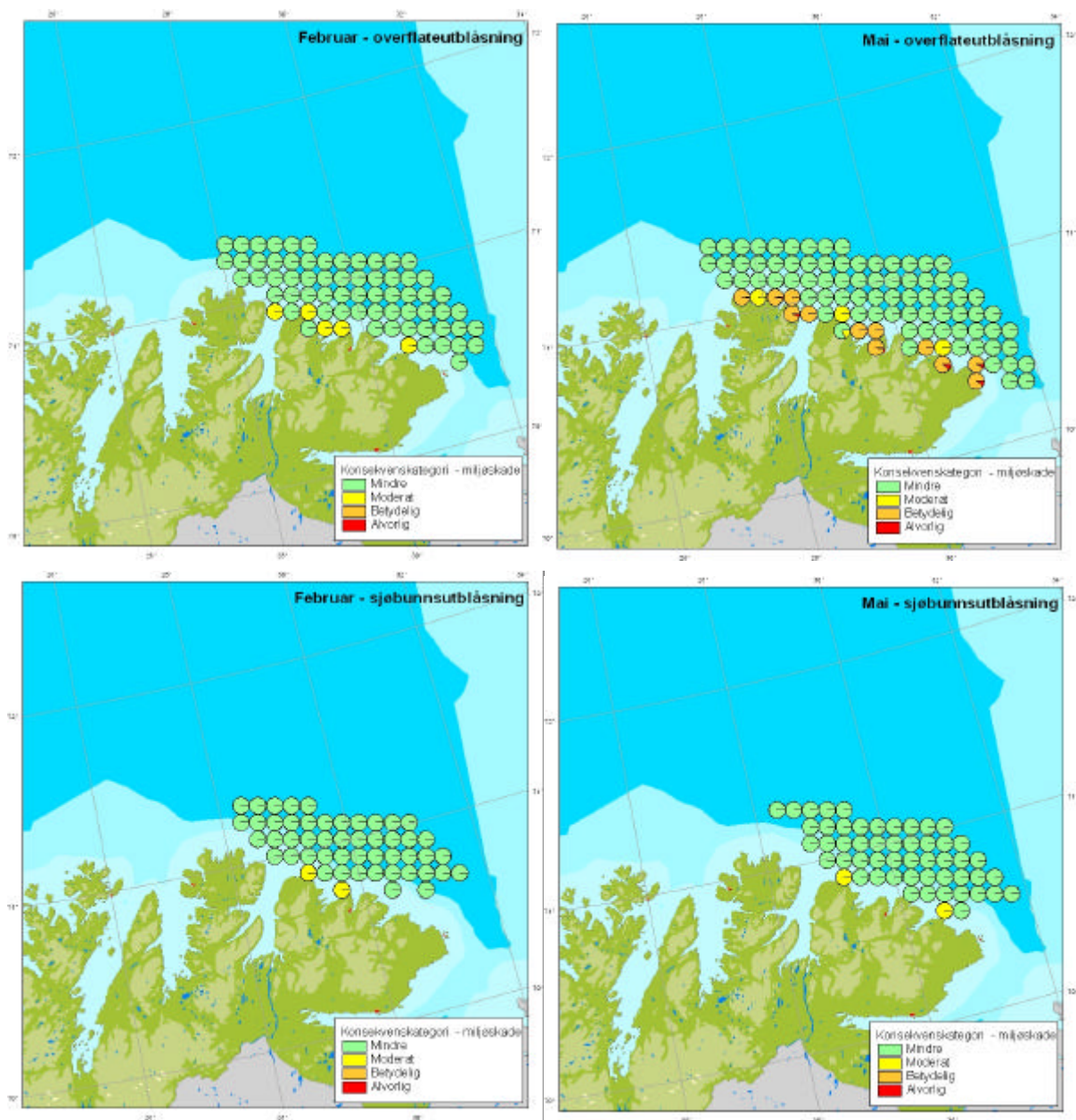
Det er gjennomført en eksponeringsbasert MIRA for letebrønnen. Denne analysen viser hvilke modelleringsruter (10 x 10 km) som kjennetegnes ved å ha sannsynlighet for treff av olje, samt høy sårbarhet og verneverdi for aktuelle ressurser. Resultatene fremstilles i tre risikogrupper:

1. Neglisjerbar miljørisiko tilsier at miljørisiko ligger under halvparten av akseptkriteriet eller ”As low as reasonably practicable” (ALARP) grensen
2. Akseptabel miljørisiko tilsier at risikoverdien ligger mellom ALARP og det gjeldende akseptkriteriet
3. Uakseptabel miljørisiko tilsier at verdien overstiger akseptkriteriet

Resultatene viser at miljørisikoen for samtlige 10 x 10 km ruter i influensområdet faller inn under risikogruppe 1 – Neglisjerbar miljørisiko (figur 6.1). Dette gjelder både for overflate- og sjøbunnsutblåsning for hele analyseperioden.



Figur 6.1. Klassifisering av eksponeringsbasert miljørisiko på 10 x 10 km rutenett for hhv. overflateutblåsning (venstre) og sjøbunnsutblåsning (høyre) fra 7131/4-1.



Figur 6.2. Klassifisering av konsekvenskategorier på 10 x 10 km rutenett for hhv. overflateutblåsning (venstre) og sjøbunnsutblåsning (høyre) i februar og mai fra 7131/4-1.

Fordelingen av konsekvenskategorier i de ulike 10 x 10 km rutene er vist i figur 6.2 for hhv. overflate- og sjøbunnsutblåsning i februar og mai. Fordelingen tar ikke hensyn til sannsynligheten for hendelsen, men viser hvilke konsekvenser som kan oppstå gitt den aktuelle fordeling av ressurs og olje for en gitt periode. Generelt er det høyere grad av alvorlighet ved en overflateutblåsning enn ved en sjøbunnsutblåsning, samt at det vil være noe større konsekvenser i slutten av analyseperioden enn i begynnelsen. Dette henger sammen med høyere sårbarhetsverdier i hekkeperioden enn i vinterperioden for sjøfugl.

På tross av neglisjerbar miljørisiko er det likevel valgt å gå videre med skadebaserte analyser for å øke detaljeringsgraden i miljørisikoberegningene.

6.1.2 Skadebasert miljørisiko

Fisk

Med hensyn til fiskeressurser er det for lodde benyttet en enkel og konservativ tilnærming i tråd med tidligere miljørisikoanalyser i Barentshavet (Brude *et al.*, 2000). På basis av statistiske områder med mer enn 50 tonn overflateolje pr. 10 x 10 km rute (jf. figur 5.5) er det beregnet overlapp med fordeling av loddelarver for 3 ulike år (1996, 2000 og 2002). Andel loddelarver innenfor det potensielle konfliktområdet er begrenset til inntil 8 % av en årsklasse av loddelarver. Dette gjelder overflateutblåsning i et år med østlig gyting (år

2002). For et år med en vestlig gyting (2000) er tilsvarende overlapp inntil 5 % av årsklassen. Reduseres konfliktområdet til å omfatte områder med mer enn 200 tonn olje pr 10 x 10 km rute, reduseres taps-andelene for loddelarver til maksimalt 0,2 % av en årsklasse. Gitt at et utslipp kun vil berøre en mindre andel av det samlede influensområde fra oljedriftstatistikken (som presentert i figur 5.5) er det rimelig å anta at evt. tap i rekruttering av loddelarver vil være mindre enn 1 % av årsklassen.

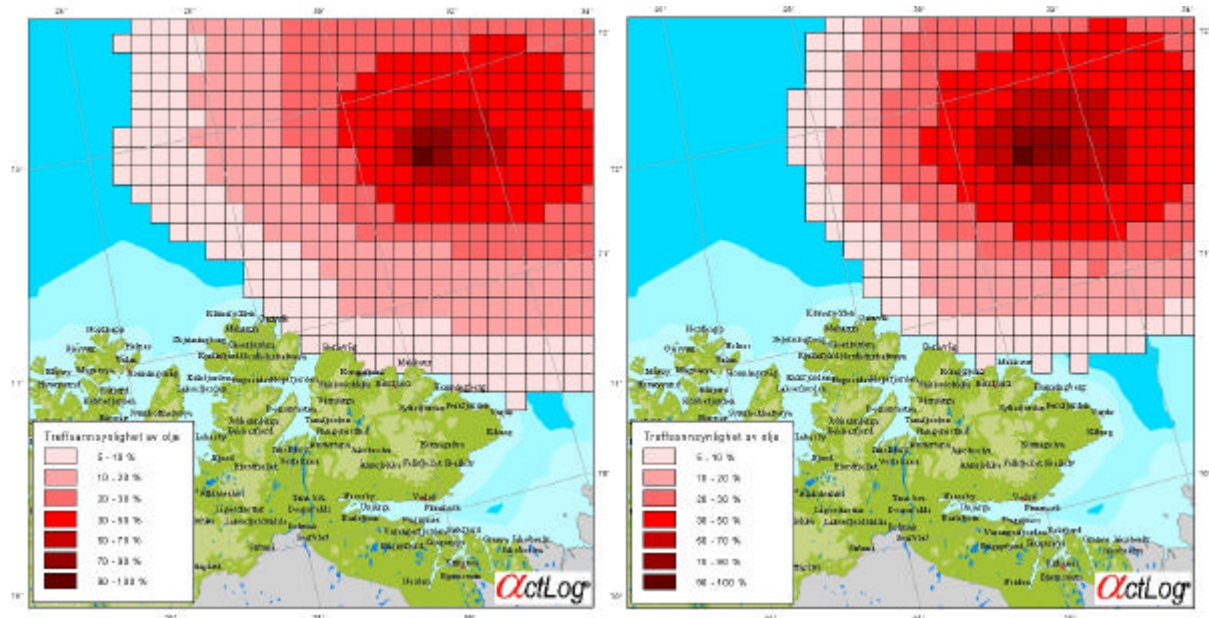
Ved å sammenholde den historiske bestandsutviklingen for lodde og en tilsvarende utvikling med gitt, redusert tilvekst av en årsklasse (tapsandel), beregnes et tidsvindu for når de to utviklingsmønstrene igjen er sammenfallende (jf. Brude *et al.*, 2000). En larvedødelighet på under 1 % av den totale rekrutteringen fra en årsklasse vil ha svært liten virkning på bestandsutviklingen. Restitusjonstid for bestand er i denne sammenheng definert som tiden frem til bestanden er tilbake på 99 % av uforstyrret nivå og modellen regner således ikke restitusjonstid på tapsandeler under 1 %.

Loddas hovedgyting i mars-april er kystnær, og utbredelsesmønstrene som vist i figur 4.4 er først representative for perioden senere på våren (data fra HIs tokt i juni måned). Basert på ovenstående resultater, samt at analyseperioden strekker seg fra februar til mai, vil det ikke være vesentlig overlapp mellom områder med mulige skadelige konsentrasjoner av THC i vannsøylen og de mer kystnære områdene hvor hovedgytingen er størst. Miljørisikoen for fiskeressurser er derav ansett å være lav og godt innenfor Statoils gjeldende akseptkriterier for denne aktiviteten.

Strand

En overflateutblåsning på 7131/4-1 vil kunne føre til stranding av olje, og influensområdet omfatter totalt 137 km kystlinje i ytre eksponerte deler av kysten fra Gamvik til Vardø. Den eksponeringsbaserte analysen viste neglisjerbar miljørisiko for samtlige deler av kysten som kan bli berørt. Ytterkysten i influensområdet består for det meste av strandberg (62 %) og klippekyst (18 %), samt mer sårbare sandstrender (6 %) og steinstrender (13 %). Gjennomsnittlig sensitivitetsindeks i influensområdet er lav, kun 0.26 (jf. figur 4.9) og maksimal sannsynligheten for stranding innenfor en 10x10 km rute er på 7.5 %. For en sjøbunnsutblåsning vil influensområdet på kysten være vesentlig mindre og omfatter kun 39 km kystlinje i området Berlevåg og Kongsfjord (figur 6.3).

Det er ingen definerte VØK habitater innenfor influensområdet (jf. seksjon 4.7.9.6) og derav ikke foretatt videre kvantifisering av miljørisiko på strand og strandressurser. Basert på dette, samt et svært avgrenset strandingspotensial i mindre sårbare deler av kysten, er miljørisikoen for strandressurser vurdert som svært lav og godt innenfor Statoils akseptkriterier.

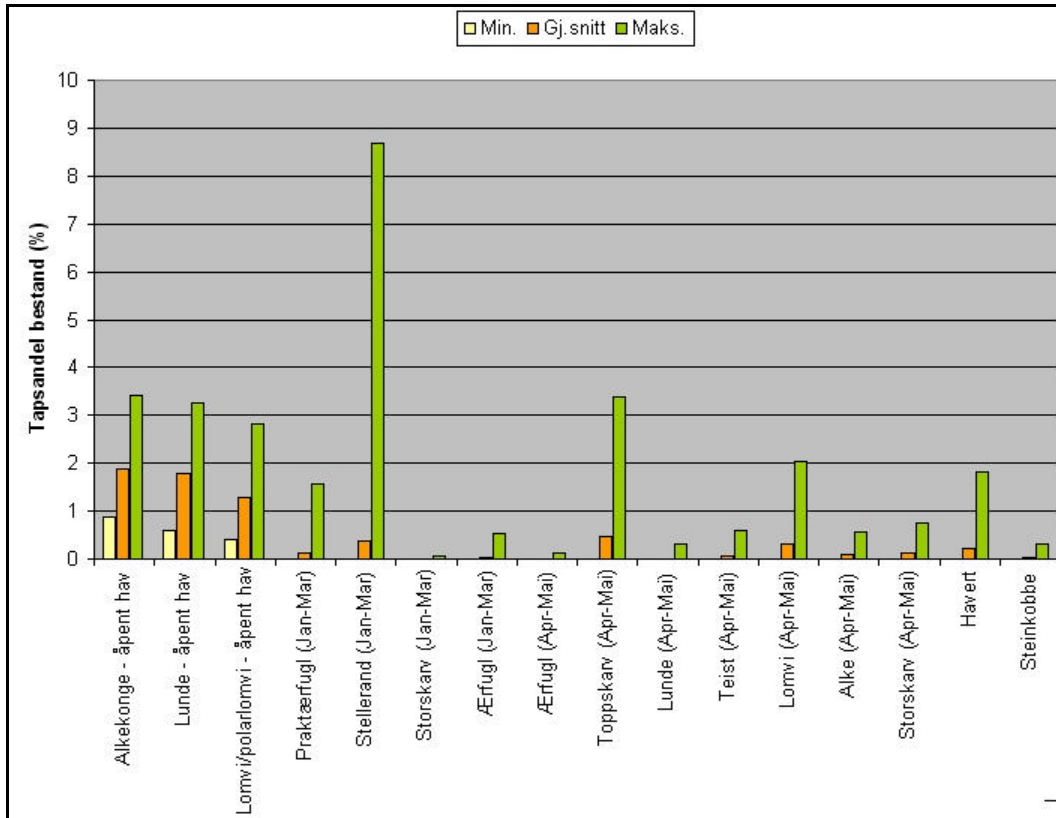


Figur 6.3. Kystområder i influensområdet (>5 % treffsansynlighet av olje) fra hhv. overflateutblåsning (venstre) og sjøbunnsutblåsning (høyre) fra 7131/4-1.

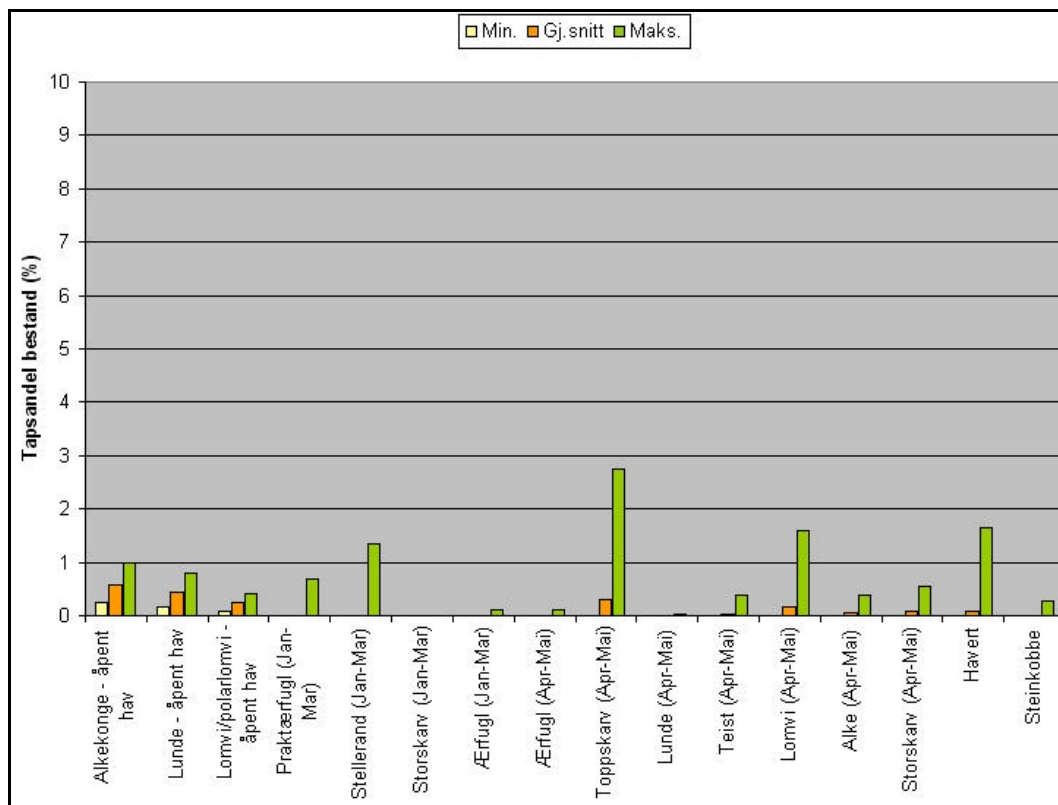
Sjøfugl og sjøpattedyr

Med utgangspunkt i de enkelte oljedriftsimuleringene og fordelingen av de respektive analyseartene er det beregnet tapsandeler av de ulike bestandene (figur 6.4 for overflateutblåsning og figur 6.5 for

sjøbunnsutblåsning). Gjennomsnittlig bestandstap er størst for overflateutblåsning og sjøfugl på åpent hav (alkekonge, lunde og lomvi/polarlomvi) i vinterperioden med tapsandeler på 1-2 % av sjøfuglbestandene. For enkelte arter er det stor variasjon i tapsandelene gitt de ulike drivbanesimuleringene og maksimalt utslag er gitt for en simulering der olje når Varangerfjorden og berører inntil 9 % av stellerandbestanden i området (figur 6.4). Generelt er det lavere tapsandeler ved en sjøbunnsutblåsning og samtlige gjennomsnittlige bestandstap ligger her i laveste tapskategori (< 5 % tap av bestand).



Figur 6.4. Beregnede tapsandeler (minimum, gj.snitt og maksimal verdi) for bestander av sjøfugl og kystsel ved en overflateutblåsning fra 7131/4-1.



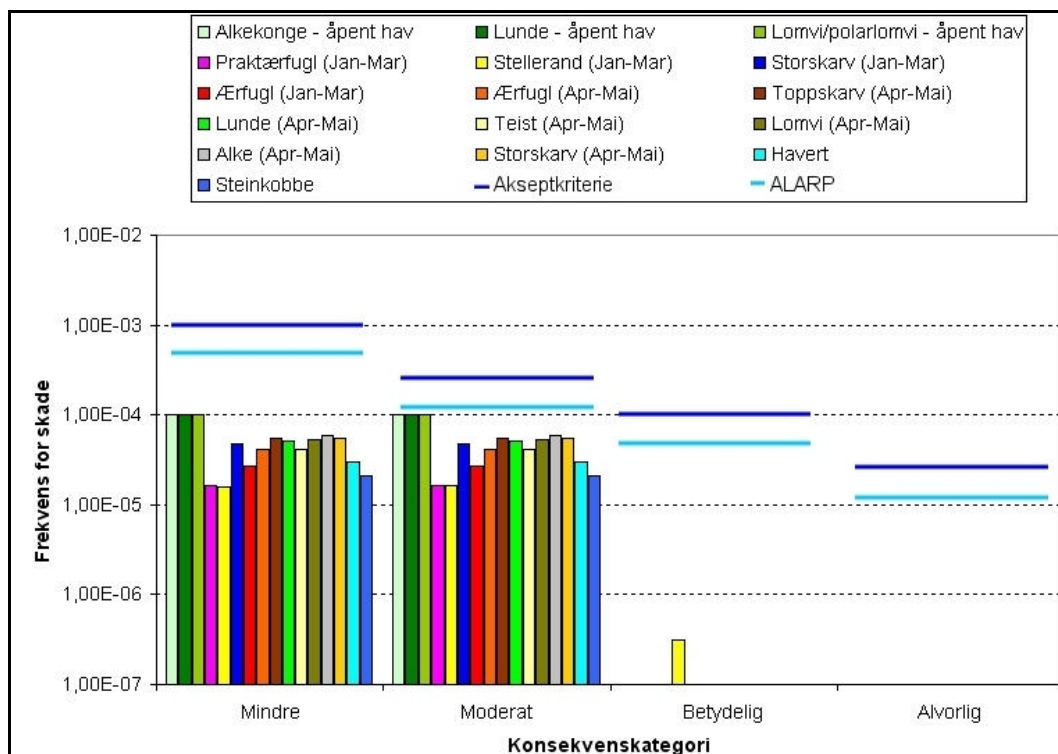
Figur 6.5. Beregnede tapsandeler (minimum, gj.snitt og maksimal verdi) for bestander av sjøfugl og kystsel ved en sjøbunnsutblåsning fra 7131/4-1.

Skadenøkkel for bestander av sjøfugl med høy sårbarhet på bestandsnivå er satt opp i tabell 6.1. Denne er basert på erfaringsdata og simuleringer ved hjelp av populasjonsdynamiske modeller, i stor grad for arten lomvi (Sørgård et al., 1995). Denne skadenøkkel ansees å være representativ for f.eks. alle artene i den økologiske sjøfuglgruppen “pelagisk dykkende sjøfugl”. Skadenøkkel under er også vurdert å være gyldig for sjøpattedyrbestander med høy sårbarhet på bestandsnivå (OLF, 2001). Populasjonsdynamiske beregninger som er foretatt for kystselartene steinkobbe og havert bekrefter dette (Jødestøl et al., 2000).

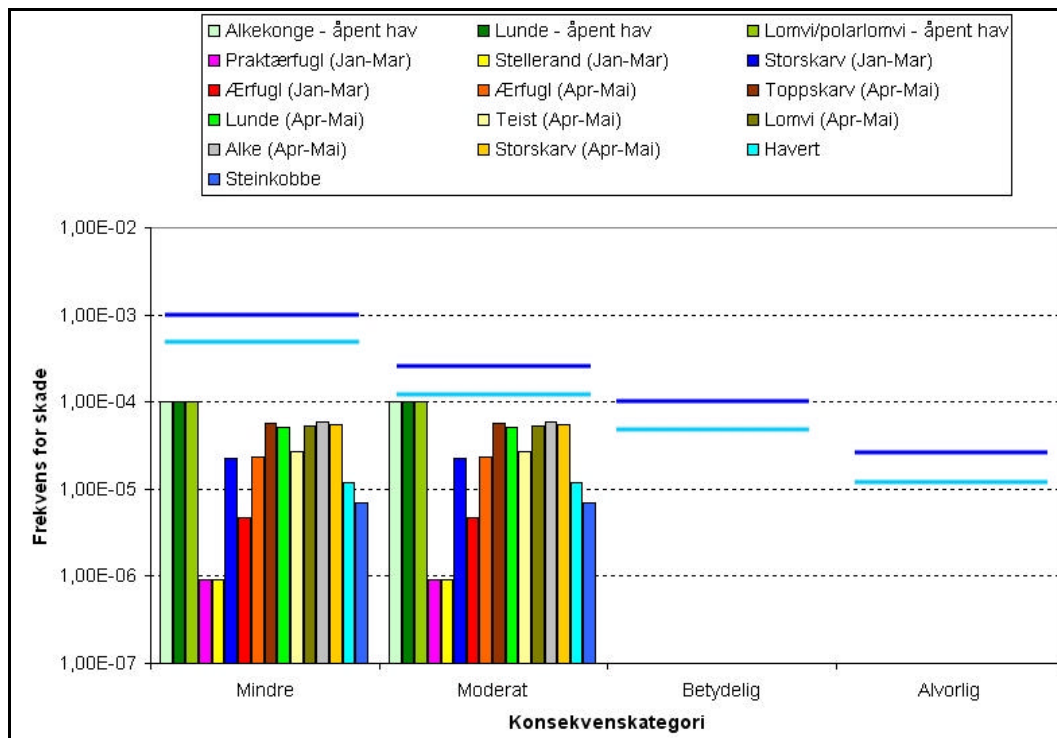
Tabell 6.1. Skadenøkkel for bestander av sjøfugl og sjøpattedyr med høy sårbarhet. Etter OLF (2001).

Skadenøkkel bestand	Konsekvenskategori – miljøskade			
	Teoretisk restitusjonstid i år			
Akutt bestandsreduksjon	Mindre	Moderat	Betydelig	Alvorlig
< 5%	50%	50%		
5-10%	25%	50%	25%	
10-20%		25%	50%	25%
20-30%			50%	50%
≥ 30%				100%

Det er fordelingen av bestandstap (akutt bestandsreduksjon) innen alle simuleringer innen gitt periode som ligger til grunn for den videre beregning av miljørisiko. Med utgangspunkt i disse tapsandelene og skadenøkkel for sjøfugl og sjøpattedyr (tabell 6.1), er det beregnet frekvenser for miljøskade innen hver av konsekvenskategoriene mindre, moderat, betydelig og alvorlig miljøskade. Resultatene er vist i figur 6.6 og figur 6.7 for hhv. overflate- og sjøbunnsutslipp. Kun for overflateutslipp og stellerand er det utslag i kategori betydelig miljøskade. For samtlige andre bestander er tapsandelene alltid under 5 % av bestanden (jf. figur 6.4 og 6.5) og miljørisikoen fordeles derved mellom kategoriene mindre og moderat miljøskade. Samtlige risikoverdier ligger under både akseptkriteriene og ALARP området for disse konsekvenskategoriene, og det er noe lavere miljørisiko forbundet med sjøbunnsutslipp (figur 6.6) enn ved overflateutslipp (figur 6.7).



Figur 6.6. Beregnet miljørisiko gitt ved frekvens for skade innen ulike konsekvenskategorier for overflateutslipp fra 7131/4-1, samt Statoils akseptkriterier for miljørisiko.



Figur 6.7. Beregnet miljørisiko gitt ved frekvens for skade innen ulike konsekvenskategorier for sjøbunnsutslipp fra 7131/4-1, samt Statoils akseptkriterier for miljørisiko.

6.1.3 Aktivitetsspesifikk miljørisiko- inkludert konsekvensreducerende tiltak

Analyse av effekt av beredskap, som risikoreducerende tiltak, er vurdert for den skadebaserte analysen. I kvantifisering av effekt av beredskap for letebrønn 7131/4-1 er det valgt å inkludere effekten av barriere 1 for åpent hav ressurser og den samlede effekten av barriere 1 og 2 for kystnære ressurser.

Analysen av effekt av beredskap på alkekonge på åpent hav i vinterperioden (januar-mars) viste en reduksjon av miljørisikoen i form av en 15 % reduksjon av beregnede bestandstap. Reduksjonen ga ingen utslag i kategoriseringen av miljørisiko i og med at bestandstapene allerede i utgangspunktet ga det minste utslaget i skadenøkkelen (jf. kapittel 6.1.2). For stellerand i tilsvarende periode er de utslagsgivende oljemengdene uten effekt av beredskap så små at dersom effekten av beredskap tas med vil de falle utenfor minste oljemengdeklasse (1-100 tonn) i miljørisikoberegningen. Bestandstap for stellerand vil derved bli null og tilsvarende vil miljørisikoen falle helt bort.

6.2 Utslagsgivende miljøressurser

Høyeste miljørisiko er knyttet til sjøfugl på åpent hav. Artene med høyest tetthet og derav risiko innen influensområdet er alke, lunde samt lomvi/polarlomvi i perioden februar-mars. Kun stellerand har utslag i kategorien betydelig miljøskade, men sannsynligheten for dette er liten og beregnet miljørisiko for stellerand er lav.

6.3 Gyldighetsperiode av resultatene

Foreliggende analyse er gyldig for boring av letebrønn 7131/4-1 i perioden februar til og med mai.

7 RESULTATER – MILJØRETTET BEREDSKAPSANALYSE

7.1 Bakgrunn og forutsetninger

Gjennom utvikling og etablering av NOFOs regionale planverk mot akutt forurensning ble det lagt ned et stort arbeid for å etablere omforente standarder, datasett og informasjon. I denne prosessen ble det jevnlig foretatt kalibrering mot den samtidige prosessen med regelverksarbeid, for å sikre at planverket var i tråd med regelverkets intensjoner. Blant annet inneholder planverket detaljerte spesifikasjoner av ulike typer beredskapsutstyr, med angivelse av individuell effekt/kapasitet, så vel som tilsvarende egenskaper når utstyret benyttes i beredskapsenheter og –systemer. I planverket finner man også beskrivelser av sensitivitetsvurderinger av effekt av beredskapstiltak under ulike forhold.

Det bør presiseres at resultatene fra en miljørettet beredskapsanalyse benyttes for å *dimensjonere* en beredskapsløsning.

I det følgende er det gitt en kortfattet presentasjon av viktige forhold som ligger til grunn for analysen. Utfyllende informasjon er å finne i planverket, og utvalgte deler er også lagt som vedlegg til analysen, for å ytterligere forenkle tilgjengeligheten.

7.2 Sensitivitetsbetraktninger

7.2.1 Generelle sensitivitetsbetraktninger

Ved utslipp av olje til sjø gjennomgår oljen en rekke prosesser som påvirker beredskapsmessige forhold så vel som konsekvensmessige forhold:

- **Fordampning**, som innebærer at de letteste hydrokarbonkomponentene går over i gassform, og derved reduserer restmengden av olje på sjøoverflaten. Denne faktoren er sterkt avhengig av oljens sammensetning, samt værforhold.
- **Naturlig nedblanding**, som innebærer at brytende bølger blander oljen ned i vannmassene. Nedblandet olje kan løses i vannmassene, bli fordelt i så små dråper at den blir værende i vannmassene, eller i dråper som har en størrelse at de vil komme opp til overflaten under roligere værforhold. Andre forhold som virker inn er mikrobiell nebrytning og sedimentasjon. Denne faktoren er sterkt væravhengig.
- **Emulsjonsdannelse**, som innebærer at oljen tar opp vann, en prosess som medfører øket viskositet og tetthet. Restmengde olje på sjøoverflaten multiplisert med vanninnholdet gir den mengden som skal tas opp av oljeopptagere. Denne faktoren er avhengig av oljetype (maksimalt vanninnhold) og værforhold (raskere emulsjonsdannelse ved høy bølgeenergi).

For et gitt utslipp vil det samlede resultatet av disse prosessene over tid føre til at en gitt andel av den opprinnelige oljemengden er tilstede på havoverflaten, og derved tilgjengelig for bekjempelse. Bekjempelsens effektivitet kan uttrykkes ved to begreper; **Absolutt effekt**, som angir hvilken andel av den totale utslippsmengden man har bekjempet, og **Relativ effekt**, som angir hvilken andel av den oljen som er tilgjengelig på overflaten som man har bekjempet (jf. Vedlegg 3).

Under et utslipp som varer over noe tid vil vær, vind- og strømforhold variere, og derved påvirke utfall og forløp. Dette er grunnen til at man gjennomfører et stort antall simuleringer av oljedrift, som følger utviklingen av historiske vær-situasjoner. Man får således et spenn i mulige utfall. Disse inkluderer følgende forløp:

- Lav **Absolutt effekt** og lav **Relativ effekt** (lite olje tilgjengelig for oppsamling, hoveddelen av utslippet fordampet eller naturlig nedblandet).
- Høy **Absolutt effekt** og høy **Relativ effekt** (vellykket oppsamling av oljen som er på havoverflaten, med en liten andel fordampet og nedblandet olje).
- Lav **Absolutt effekt** og høy **Relativ effekt** (vellykket oppsamling av oljen som er på havoverflaten, mens hoveddelen av utslippet fordampet eller ble naturlig nedblandet)

Dette spenn i mulige utfall danner grunnlag for den miljørettede beredskapsanalysen.

7.2.2 Sensitivitetsbetraktninger – 7131/4-1

For å belyse sensitiviteten i effekt av beredskapstiltak for den planlagte boringen er det på bakgrunn av gjennomførte oljedriftsberegninger valgt ut to svært ulike scenarier som kan anses å være ekstremsituasjoner:

Tilfelle 1

- Det inntreffer en undervannsutblåsning under forhold med sterk vind (ca. 15 m/s). Oljen kommer til overflaten med en initiell filmtykkelse på 0,1 mm, over et relativt stort område innen en avstand på 1 km fra riggen.
- Uten at tiltak for bekjempelse gjennomføres vil oljen blandes raskt ned, med en levetid på overflaten i størrelsesorden ett døgn. Gitt vinddreven drift tilsier dette en avstand på ca. 40 km fra utslippsstedet.
- Miljørisikoen vil i dette tilfellet være lav. Dette er begrunnet i at påvirket areal på havflaten er av begrenset omfang, og at det ikke forventes høye forekomster av sårbare ressurser i vannsøylen, hvor hovedandelen av utslippet befinner seg.
- Mekanisk oppsamling vil fokusere på de tykkeste delene av flaket. Gitt den tynne oljefilmen vil reell kapasitet av systemene være redusert (se vedlegg 4 og 5). Systemene fra barriere 2 vil derfor flyttes og inngå i barriere 1, for optimal bekjempelse. I dette tilfellet vil hver barriere ha en relativ effekt på ca. 12 % (jf. vedlegg 3).

Tilfelle 2

- Det inntreffer en overflateutblåsning under forhold med lite vind (2 m/s). Oljen danner en film med tykkelse på ca. 5 mm, som sprer seg som et kontinuerlig flak fra plattformen. Flaket sprer seg videre utover, men hoveddelen av oljen opptrer innen et lite område.
- Uten tiltak vil oljen ta opp vann og danne en emulsjon som driver med vind og strøm. Levetiden av flaket vil være i størrelsesorden flere uker. Gitt vinddreven drift tilsier dette en avstand på > 100 km fra utslippsstedet.
- Miljørisikoen vil i dette tilfellet være høyere. Dette er begrunnet i at påvirket areal på havflaten er av vesentlig større omfang, med lengre eksponeringstid. Liten grad av nedblanding, samt at det ikke forventes høye forekomster av sårbare ressurser i vannsøylen gjør at miljørisikoen for vannsøylen blir svært lav.
- Mekanisk oppsamling vil her skje så nær utslippspunktet som sikkerhetsmessig forsvarlig. Systemene i barriere 1 vil ha tilstrekkelig tilgang på olje, og vil operere med en relativ effekt på i overkant av 63 % (jf. vedlegg 3). Olje som slipper forbi barriere 1 vil bekjempes av systemer i barriere 2. Filmtykkelsen i oljen som passerer barriere 1 vurderes å være redusert med en faktor 10, noe som hensyntas i beregningen av systembehov. Relativ effekt er imidlertid tilsvarende som for barriere 1 under disse forholdene.

I den perioden brønnen planlegges boret er gjennomsnittlig vindstyrke tilsvarende frisk bris, og gjennomsnittlig bølgehøyde ca. 2,7 meter (se foregående kapitler). Reelle værforhold kan imidlertid variere, fra vindstille til storm, og fra havblikk til bølger høyere enn 4 meter. Lysforholdene er mer forutsigbare, med dagslys i 11,5 timer og borgelig tussmørke i litt over 2 timer pr. døgn.

Gitt et tilstrekkelig antall systemer med tilsvarende ytelse som NOFO systemer (jf. vedlegg 5) vil hver barriere ha en relativ effekt som varierer fra ca. 12 % til ca. 63 % (jf. vedlegg 3). Gitt historisk statistikk for vind og bølger, vil den gjennomsnittlige relative effekten i mars måned være ca. 44 %.

Beredskapstiltakene i hver barriere reduserer restmengde av olje og filmtykkelse på overflaten. Dette medfører at forvittringsprosessene går raskere, og at oljens levetid på overflaten reduseres i forhold til det som fremgår av figur 3.2. Avhengig av hendelsens forløp, kan systemene disponeres slik at de utgjør flere barrierer, og derved oppnå en høyere samlet relativ effekt.

7.3 Utstyrstilgjengelighet

NOFOs regionale planverk inneholder en database over plassering og egenskaper av oljevernressurser i Norge. Informasjonen i dette kapitlet er hentet fra denne databasen. Det er i hovedsak tatt utgangspunkt i de ressurser som befinner seg i regionen. Et unntak er NOFOs havgående systemer, hvor informasjonen er presentert for samtlige baser.

Det er flere eiere av beredskapsressurser som er relevante for bruk ved en eventuell oljevernaksjon i forbindelse med den planlagte boringen, blant annet: NOFO, Kystverket og Interkommunale Utvalg mot

Akutt forurensning (IUA). Hvilke ressurser som planlegges brukt vil avhenge av de behov analysen identifiserer.

Det gis i det følgende en overordnet oversikt over relevant utstyr hos de enkelte ressurseierne. For en detaljert oversikt henvises til NOFOs utstyrsdatabase. I tillegg til utstyret vil det også være behov for kvalifisert personell for å betjene utstyret, samt fartøyer for frakt og anvendelse av utstyret. Også disse ressursene omfattes av inngåtte avtaler.

Det er forutsatt at det under den planlagte boringen vil være mobilisert to NOFO systemer til Hammerfest, hvorav det ene er plassert på beredskapsfartøyet ved riggen under boring i oljeførende lag. Basert på dette og oppdatert informasjon om øvrig fordeling av NOFOs ressurser ved baser og i områdeberedskap, fremkommer en oversikt som vist i tabell 7.1.

Tabell 7.1. NOFO utstyrsplassering i den planlagte boreperioden.

Depot	Antall systemer	Antall Hi-Wax opptagere
NOFO Hammerfest	2	2
NOFO Træna	2	2
Halten områdeberedskap	1	1
NOFO Kristiansund	2	1
NOFO Mongstad	3	2
Troll-Oseberg områdeberedskap	1	0
Balder/Grane områdeberedskap	1	1
NOFO Stavanger	2	0

Kystverket har tre depoter i regionen: Hammerfest, Vadsø og Tromsø. Disse depotene har utstyr som vist i tabell 7.2. I tillegg har alle depotene en depotstyrke på 10 mann og 1 tilsynsmann.

Tabell 7.2. Kystverkets utstyrsplassering i regionen (NOFOs regionale planverk).

Utstyr	Kystverket Hammerfest	Kystverket Vadsø	Kystverket Tromsø	Totalt
Total opptakskapasitet (m ³ /h)	122	77	356	555
Havlense (m)	700	600	1.330	2.630
Kystlense (m)	1.097	1.108	2.105	4.310
Havnelense (m)	700	700	675	2.075

IUA har også personell og utstyr for anvendelse i kystnære aksjoner og strandaksjoner. Innen influensområdet finnes fem IUA, som vist i tabell 7.3.

Tabell 7.3. IUAs utstyrsplassering i regionen (NOFOs regionale planverk).

Utstyr	IUA Sør-Troms	IUA Midt- og Nord Troms	IUA Vest-Finnmark	IUA Midt-Finnmark	IUA Øst-Finnmark
Total opptakskapasitet (m ³ /h)					
Havlense (m)	-	-	-	-	200
Kystlense (m)	-	-	-	-	-
Havnelense (m)	950	-	1300	1.100	1.275
Absorberende lense (m)		500	100		

Det er også utstyr tilgjengelig utenlands. OSRL i Southampton har utstyr og personell for anvendelse både på åpent hav og for aksjoner i kyst- og strandsonen. Utstyr inkluderer blant annet ca. 3.000 meter kystlenser og i overkant av 10.000 meter havnelenser.

7.3.1 Avstander og responstider

Funksjonalitet og rutiner i ContAct beredskapsplanlegger er benyttet til å måle ut og beregne avstander og responstider fra NOFOs baser, fartøyer i områdeberedskap og andre baser.

Avstander og responstider for NOFO ressurser er vist i tabell 7.4. Responstiden regnes for landbasene som

gangtid med tillegg av to timer mobiliseringstid. For systemer i områdeberedskapen beregnes ingen mobiliseringstid.

Tabell 7.4. Responstider (timer) fra NOFO baser ved en gangfart på 14 knop, inkludert en mobiliseringstid på to timer til utslippspunktet. (Ingen mobiliseringstid for områdeberedskap).

Depot	Avstand (km)	Avstand (nm)	Responstid (t)
NOFO Hammerfest	315	170	13.15
NOFO Træna	1.042	562	42.15
Haltenbanken områdeberedskap	1.214	655	46.45
NOFO Kristiansund	1.451	783	58.00
NOFO Mongstad	1.787	965	71.00
Troll Oseberg områdeberedskap	1.773	957	68.30
NOFO Stavanger	2.017	1.089	79.45

7.3.2 Kystverket

Avstander og responstider for Kystverkets landbaserte baser er vist i tabell 7.5. Som responstiden regnes for landbasene gangtid med tillegg av seks timers mobiliseringstid. Kystverket disponerer i tillegg ressurser utplassert på enkelte av Kystvaktens fartøyer. Disse vil kunne delta i eventuelle aksjoner, men responstider kan ikke beregnes siden deres faktiske lokalisering på gitte tidspunkt ikke kan forutsies.

Tabell 7.5. Responstider i timer og minutter fra utvalgte av Kystverkets depoter ved en gangfart på 10 knop, inkludert en mobiliseringstid på 6 timer til utslippspunktet.

Depot	Avstand (km)	Avstand (nm)	Responstid (timer og minutter)
Kystverket Vadsø	234	126	18.45
Kystverket Hammerfest	325	175	23.30
Kystverket Tromsø	519	280	34.00
Kystverket Lødingen	1067	576	63.30
Kystverket Bodø	979	529	59.00
Kystverket Sandnessjøen	1079	583	64.15

7.3.3 Fartøytilgjengelighet

NOFOs beredskapsressurser er i hovedsak plassert i Sør-Norge. Det vil derfor være betydelig gangtid fra disse til posisjonen til den planlagte brønnen ved en eventuell oljevernaksjon. Aksepterte normer for NOFOs beredskap er at det antas at 1/3 av OR flåten (fartøy som inngår i NOFOs beredskap) er i havn ved basene, 1/3 er i transitt og 1/3 er på feltet til enhver tid. Dette hensyntas ved utarbeidelse av brønnsesifikk beredskapsplan, ved tillegg av responstid for systemene i anbefalt beredskapsløsning.

Beredskapen i nord vil styrkes som følge av boring på Snøhvit og leteboringene i Barentshavet.

7.3.4 Lagring av oppsamlet olje

Emulsjon som samles opp av systemene i barriere 1 og 2 vil overføres til flytende lager i form av en skytteltanker som vil mobiliseres ved behov.

7.4 Analyse av netto miljøgevinst

”Forskrift om sammensetning og bruk av dispergeringsmidler og strandrensemidler for bekjempelse av oljeforurensning” (FOR 2001-10-10 nr. 1207) har til hensikt å redusere skadevirkningene på miljøet ved akutt oljeforurensning. Det åpnes for bruk av dispergeringsmidler som supplementerende eller alternativ strategi for bekjempelse av oljeforurensning dersom dette er til netto gevinst for miljøet. Det forutsettes at mekanisk oppsamling alltid er risikoreduserende. Dispergeringsmidler fører til økt nedblanding av olje i vannmasser, og dermed til økt eksponering av organismer i vannmasser og sediment. Tilsvarende reduseres mengdene olje på havoverflaten, med tilhørende reduksjon i risiko for organismer i overflaten eller i strandsonen. For å overveie om bruk av dispergeringsmidler er en netto fordel eller ulempe for miljøet utføres en Netto Miljøgevinstanalyse (Net Environmental Benefit Analysis). I NEBA vil ressursenes

fordeling i tid og rom avgjøre resultatet:

- Fordel: Ressursene i 10x10 km ruten er til stede i havoverflate eller på strand, og bruk av dispergeringsmiddel er en netto fordel for miljøet.
- Ulempe: Ressursene i 10x10 km ruten er til stede i vannmasser eller sediment, og bruk av dispergeringsmiddel er en netto ulempe for miljøet.
- Konflikt: Det er ressurser til stede i 10x10 km ruten både i havoverflate/sediment og i vannmasser/sediment og det er derfor konflikt i spørsmålet om bruk av dispergeringsmiddel er en netto fordel eller ulempe for miljøet.
- Nøytral: Det er ingen ressurser i 10x10 km ruten som tilsier at det er netto fordel eller ulempe mht. bruk av dispergeringsmidler. Bruken må vurderes ut fra situasjonen.

Norne olje er i utgangspunktet lite dispergerbar. Oljen er ikke dispergerbar i noen tidsvindu eller noe vindforhold under vinterforhold. Nærmere enn 95 km fra borelokaliteten er det i den aktuelle perioden ingen sårbare ressurser i konsentrasjoner tilstrekkelige til å påvise en netto gevinst eller tap for miljøet ved anvendelse av kjemisk dispergering (jf. Vedlegg 1 for utdypende informasjon).

Da oljen ikke er dispergerbar under den planlagte boringen, og analysen av netto miljøgevinst gir et nøytralt resultat, vil det ikke planlegges noen dispergeringsberedskap for boringen. Anvendelse av kjemisk dispergering vil bli vurdert under en eventuell aksjon, i henhold til standard beslutningskriterier slik de er beskrevet i Operativ plan i NOFOs regionale planverk.

7.5 Beredskapsbehov

Beredskap er et konsekvensreducerende tiltak, og skal derfor i utgangspunktet stå i forhold til miljørisiko. I følge Statoils krav skal risikoreducerende tiltak innføres dersom miljørisikoen overstiger akseptkriteriene. Er miljørisikoen over 50 % av akseptkriteriet skal risikoreducerende tiltak vurderes. For aktiviteter med miljørisiko under 50 % av akseptkriteriet, slik tilfellet er for brønn 7131/4-1, vil Statoil vurdere behov for spesielle beredskapstiltak. I dette tilfellet har Statoil valgt å ha et beredskapssystem plassert ved riggen og et system med kort responstid plassert i Hammerfest. Dette er i henhold til regelverkets prinsipp om at risiko skal reduseres så langt som mulig, såfremt dette ikke medfører uforholdsmessige kostnader. For øvrige ressurser analysen identifiserer behov for, forutsettes best oppnåelige responstider.

7.5.1 Barriere 1

Krav til oppsamlingskapasitet for barriere 1 og 2 beregnes ut fra utslippsrate av olje, og derved den mengde oljeemulsjon som er tilgjengelig for opptak. For den forventede oljetypen foreligger forvitringstudier, som blant annet predikerer oljens egenskaper ved utslipp til sjø. Ved vinterforhold og en middels vindstyrke (10 m/s) vil 21 % av oljen være fordampet etter to døgn, og den vil ha dannet en emulsjon som har 42 % vanninnhold. Oljen danner også en emulsjon på et tidligere tidspunkt, men verdien etter to døgn benyttes konservativt som utgangspunkt, fordi det da er oppnådd et tilnærmet maksimalt vanninnhold i emulsjonen.

Med en utslippsrate på 1.430 m³/døgn olje fra et overflateutslipp vil det således være ca. 1.948 m³ oljeemulsjon pr. døgn tilgjengelig for opptak.

Ved anvendelse av standard Transrec oljeopptagere vil 1 NOFO system ha tilstrekkelig opptakskapasitet.

Ved lave vindstyrker og tidspunkt inntil 5 døgn vil Norne olje danne emulsjon med høy viskositet (> 10.000 cP), noe som vil redusere tilflyt til tradisjonelle overløpsopptagere. Det kan i slike tilfeller være behov for Hi-Wax oljeopptagere. Disse har en lavere kapasitet, men vil likevel kun kreve ett system i barriere 1.

Responstid settes til 2 timer for systemet (feltberedskap). Minste drivtid av olje til kystnære områder er i overkant av to døgn.

NOFO vil ved borestart ha inngått avtaler med fartøy i beredskapsregion 5 til bruk som slepefartøy. Disse vil ha en tilstrekkelig responstid til brønnens posisjon.

7.5.2 Barriere 2

Den relative effekten av barriere 1, dvs. i hvilken grad barrieren reduserer tilførsel av olje til barriere 2, er avhengig av de forventede værforhold, uttrykt ved fordeling av bølgehøyder, samt lysforhold. I mars måned vil relativ effekt variere fra 12 % til ca. 63 %, i gjennomsnitt ca. 44 % (se for øvrig kapittel 7.2). Dette

innebærer at ca. 1091 m³/døgn oljeemulsjon fortsatt er tilgjengelig for opptak i barriere 2.

Relativ effekt for barriere 2 er tilsvarende som for barriere 1. Flaktykkelsen vil imidlertid ofte være redusert, noe som medfører øket krav til antall systemer. I foreliggende tilfelle legges en filmtykkelse på 0,5 mm til grunn, noe som medfører en økning i krav til opptakskapasitet.

Med dette som utgangspunkt stilles krav til 1 system i barriere 2. Dette er tilfelle ved bruk av Hi-Wax så vel som tradisjonelle Transrec oljeopptagere. Responstid for disse settes til 17 timer (fra Hammerfest).

7.5.3 Barriere 3

Maksimal strandingsmengde uten oppsamling er i følge oljedriftberegningene 8.562 m³. Dette gir en maksimal strandingsrate på 3.467 m³ oljeemulsjon pr. døgn uten bekjempelse.

Den samlede relative effekten av barrierene 1 og 2 er ca. 68 % i perioden. Dette medfører at 2740 m³ oljeemulsjon skal tas opp i barriere 3 og 4. Standard miljømål er at denne oljen skal tas opp i løpet av 10 dager. Barriere 3 forutsettes å ta opp 75 % av denne oljen. Dvs. 203 m³ oljeemulsjon pr. døgn. Kystsystemet har en kapasitet på 120 m³ /døgn (gitt et 12 timers operasjonsvindu), og operasjonsvinduet er begrenset av bølgehøyden, som overstiger 2,5 m i 27 % av tiden i mars måned. Dette gir en oppsamlingskapasitet på 87 m³ /døgn pr. kystsystem. I barriere 3 er dermed behovet 3 kystsystemer i perioden. Responstid settes til 2 døgn, som er innen minste drivtid til land.

7.5.4 Barriere 4

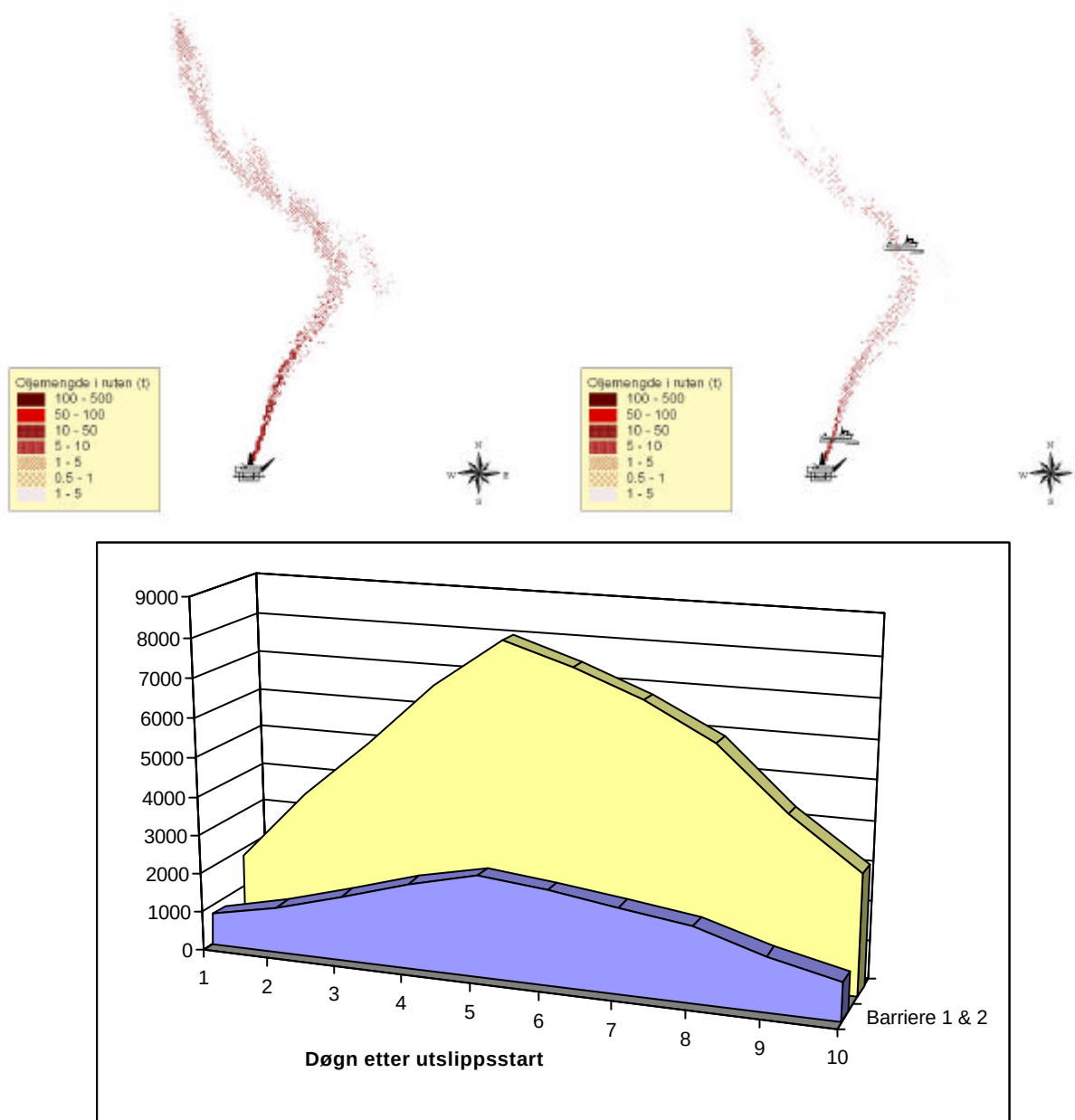
Barriere 4 forutsettes å ta opp 25% av oljen som er tilgjengelig for barriere 3 og 4. Med den ovenstående effekten av foregående barrierer, antas det at 68,5 m³ oljeemulsjon pr. døgn skal tas opp av barriere 4. Kapasiteten av fjordsystemet er maksimalt 17 m³/døgn (gitt et 12 timers operasjonsvindu). Korrigert for gjennomsnittlig effekttap pga. bølgehøyde over 2,5 m blir kapasiteten til fjordsystemet 12,4 m³ pr. døgn i perioden, hvilket gir behov for 6 fjordsystem i perioden. Responstid settes til 2 døgn, som er innen minste drivtid til land.

7.6 Effekt av beredskapsløsningen

Effekten av beredskap kvantifiseres som den prosentvise reduksjonen i oljemengde som en følge av opptak av olje i hver barriere ved tilstrekkelig kapasitet (antall systemer). For havgående systemer er den relative effekten av hver barriere ca. 44 % for den planlagte boringen, gitt historiske vind- og bølgeførhold. Oppsamlingen vil fokusere på områder med tykk olje og konsentrerte oljeflak. I tillegg til oppsamlingen av olje, vil beredskapsløsningen også medføre et redusert influensområde og redusert miljøkonsekvens, da redusert filmtykkelse medfører raskere forvitring.

Når utblåsningen er stanset vil ulike systemkonfigurasjoner anvendes for å optimalisere oppsamling av resterende olje på sjøoverflaten. Oppsamlingen vil fortsette fram til det ikke lenger er frittflytende olje på sjøen.

For å visualisere effekten av beredskap er det gjennomført en detaljert analyse av det scenariet som ga størst berørt område over simuleringsperioden. Analysen tar utgangspunkt i forløpet uten bekjempelse, og beregner effekten av en mobilisering av ressurser i barriere 1 og 2 som beskrevet i foregående delkapittel. Resultatene av analysen fremgår av figur 7.1.



Figur 7.1. Visualisering av effekt av beredskap i barriere 1 og 2. Figuren øverst til venstre viser utbredelse av olje etter 10 døgn for det scenariet som ga størst berørt område over simuleringsperioden. Figuren øverst til høyre viser utbredelse av olje på samme tidspunkt ved mobilisering av 2 systemer i barriere 1 og 2. Den nederste figuren viser mengde oljeemulsjon på sjø for samme scenario, ved henholdsvis ingen bekjempelse og mobilisering av 2 systemer i barriere 1 og 2.

7.7 Behov for overvåking

Gruppe 1: For denne typen hendelser, med små utslippsmengder, vil bruk av kontrollsystemene om bord samt rutiner for visuell observasjon være tilstrekkelig (jf. kapittel 4.6.8).

Gruppe 2: Ved mistanke om akutt forurensing fra denne type hendelser, vil det være behov for luftbåren overvåking fra helikopter innen 3 timer. Ved behov vil ytterligere ressurser mobiliseres i henhold til NOFOs operative plan (jf. kapittel 4.6.8).

7.8 Anbefalt beredskapsløsning

En beredskapsløsning som dekker de krav analysen har identifisert er oppsummert i tabell 7.6. Andre løsninger vil også være aktuelle, forutsatt at de tilfredsstiller kravene.

Tabell 7.6. Anbefalt beredskapsløsning.

Barriere 1	
Systemer og responstid	1. system innen 2 timer – fra feltberedskap
Antall systemer totalt	1 NOFO-system (Transrec/Hi-Wax opptagere)
Barriere 2	
Systemer og responstid	2. system innen 17 timer - fra Hammerfest
Antall systemer totalt	1 NOFO-system (Transrec/Hi-Wax opptagere)
Barriere 3 – Beskyttelse av kystnære miljøressurser	
Systemer og responstid	3.-5. system innen 2 døgn fra aktuelle IUA og/eller Kystverket
Antall systemer totalt	3 Kystsystemer
Barriere 4 – Bekjempelse i strand/tidevannssonen	
Systemer og responstid	6.-11. system innen 2 døgn fra aktuelle IUA og/eller Kystverket
Antall systemer totalt	6 Fjordsystemer
Barriere 5 – Strandsanering	
Systemer og responstid	Situasjonsbetinget, hentes fra aktuelt IUA innen 2 døgn
Antall systemer totalt	Situasjonsbetinget
Fjernmåling	
Ressurser og responstid	1 Helikopter med overvåkningsutstyr innen 3 timer 1 Aerostat -ballong fra NOFO innen 24 timer Etterkantundersøkelser igangsettes innen 48 til 72 timer Visuell observasjon av havoverflaten fra rigg og fartøy Visuell observasjon og kontroll ved tanking/lagring
Ved mistanke om eller ved påvist akutt forurensning	Mobilisering av helikopter til observasjon og overvåking

8 DISKUSJONER OG KONKLUSJONER

Boringen av brønn 7131/4-1 planlegges gjennomført i februar / mars 2005, i en posisjon med avstand ca. 115 km til nærmeste land. Det kan forventes en oljetype tilsvarende Norne som er lagt til grunn for oljedriftsberegningene i foreliggende analyse. Det kan derimot ikke utelukkes en oljetype mer lik Tyrihans Sør og en sammenlikning av oljetyperne med tanke på sentrale parametre for miljørisiko og beredskapsvurderingene er tatt med i kapittel 3.5 og oppsummert i det følgende:

- Generelt er Tyrihans Sør en vesentlig lettere og mindre voksrik olje enn Norne. Stivnepunktet er mye lavere, og det samme er viskositeten ved lave temperaturer.
- Levetiden av Tyrihans Sør olje på overflaten er vesentlig kortere enn hva tilfellet er for Norne. Som eksempel kan trekkes fram brønn 7227/11-1S. Det er her gjennomført oljedriftsberegninger med Tyrihans Sør som oljetype, og en utslippsrate på i overkant av 5.000 m³/d. Influensområdet for brønnen omfatter imidlertid ikke land. Avstanden til land er den samme for brønn 7131/4-1, og utslippsraten er vesentlig mindre, 1.430 m³/d. Dersom Tyrihans Sør hadde vært lagt til grunn for oljedriftsmodellering for 7131/4-1 er det derfor sannsynlig at influensområdet her heller ikke ville omfatte kyst- og strandsone.
- Med hensyn til oljevernberedskap er det derfor en konservativ antagelse å legge Norne til grunn for analyse av behov.
- Med hensyn til miljørisiko vil Norne olje være mer konservativ enn Tyrihans Sør for sjøfugl og sjøpattedyr pga. større oljemengder på havoverflaten. For reussurser i vannsøylen vil det derimot kunne være en økt risiko med Tyrihans Sør olje, da denne lettere dispergeres naturlig. Hydrokarbonkonsentrasjonene i vannsøylen i foreliggende analyse er likevel så vidt lave i de sentrale kystnære gyteområdene at den totale miljørisikoen for loddelarver ikke vil endres nevneverdig.

Resultatene fra oljedriftsberegningene viser at overflateutblåsning på 7131/4-1 vil kunne føre til stranding av olje. Influensområdet omfatter totalt 137 km kystlinje. Foreliggende analyse viser at boring ved letebrønn 7131/4-1 er forbundet med akseptabel miljørisiko, bl.a. med bakgrunn i lav basisfrekvens dvs. sannsynlighet for utslipp.

Analyse av eksponeringbasert miljørisiko viste at alle ruter innen influensområdet var i kategorien "Neglisjerbar miljørisiko".

Det ble gjennomført skadebaserte analyser på utvalgte økosystemkomponenter. For lodde viste analysen at miljørisikoen er godt innenfor Statoils gjeldende akseptkriterier. Foreliggende oljedriftsberegninger viser stranding av olje men med svært liten påvirkning av sårbare strandhabitater. For samtlige analyserte sjøfugl og sjøpattedyrarter er det, med unntak av stellerand, beregnet svært små bestandstap (< 5 %). For stellerand er det beregnet maksimale bestandstap inntil 9 %, mens gjennomsnittlig bestandstap for alle oljedriftssimuleringene ligger godt under 0,5 % av bestanden. Kun for stellerand er det utslag i kategori betydelig miljøskade. Miljørisikoen er imidlertid godt innenfor Statoils akseptkriterier. Høyest miljørisiko er knyttet til sjøfugl på åpent hav (alkekonge, lunde, lomvi og polarlomvi) med en maksimal risiko på inntil $1,0 \times 10^{-4}$ for moderat miljøskade, som er lavere enn ALARP-nivået i Statoils akseptkriterier for miljørisiko. Ved å ta hensyn til effekt av den foreslåtte beredskapsløsning vil miljørisikoen for stellerand være null, da samtlige oljemengder vil reduseres til under minste oljemengdekategori (1-100 tonn) som tas med i beregningene. Foreslått beredskapsløsning i barriere 1 alene (åpent hav) medfører i analysen 15 % reduksjon av beregnede bestandstap for alkekonge i vinterperioden, med tilhørende reduksjon i miljørisiko.

Bakgrunnsbelastning fra operasjonelle utslipp er vurdert til ikke å innvirke på foreliggende analyse. Det samme gjelder nåværende miljøtilstand, slik den er vist i grunnlagsundersøkelser i området.

8.1 Beredskapsbehov og -strategi

Oljen antas å ville ha tilnærmet samme egenskaper som Norne olje, som ikke er dispergerbar under de angitte forhold. Analyse av netto miljøgevinst ga et nøytralt resultat, og det er av den grunn ikke avdekket behov for kjemisk dispergering som supplement til mekanisk oppsamling.

Det er avdekket behov for ressurser i barriere 1, 2, 3 og 4, oppsummert, som følger (jf. tabell 7.6):

Barriere 1: Ett system totalt innen 2 timer.

Barriere 2: Ett system innen 17 timer

Barriere 3: 3 kystsystemer innen 48 timer.

Barriere 4: 6 Fjordsystemer innen 48 timer

I tillegg er det behov for fjernmåling fra helikopter innen 3 timer og fra Aerostat innen 24 timer. Etterkantundersøkelser iverksettes innen 48 til 72 timer.

Beredskapsløsningen som etableres for å dekke de identifiserte behov vil detaljeres i form av en brønnsesifikk beredskapsplan.

9 REFERANSER

- Alpha 2004. Miljøriskoberegning strandressurser. Alpha intern notat OWB230804_1.
- Alpha 2003. ActLog 2003.
- Alpha 2002. Implementering av eksponeringsbasert (e-MIRA) og skadebasert (s-MIRA) miljørisikomoduler i ArcView. (http://www.alphaenv.no/faktaark_contact_emira.htm og http://www.alphaenv.no/faktaark_contact_smira.htm).
- Alpha 2000. Uttrykk for enkelte inntrykk av utvalgte metoder for miljøkonsekvens og -risiko med fokus på tilpasninger til den marginale issone. Alpha Notat Kam170300_1. 35 s.
- Alpha 2000b. Testing og validering av Dame-Shore for praktisk anvendelse i miljørisikoanalyser. Alpha Notat Kam201100_1. 12 s.
- Alpha & NOFO 1999. ContAct 10 km basis rutenett. Elektronisk publikasjon.
- Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Golovkin, A.N., Bianki, V.V. & Tata rinkova, I.P. (red.). 2000. The status of marine birds in the Barents Sea breeding region. Norsk Polarinstitutt meddelelser nr 113. 213 s.
- Brude, O.W., Moe, K.A., Skeie, G.M., Østby, C. & Engen, F. 2004. An approach to Net Benefit Analysis (NEBA) for the Norwegian Continental Shelf. Paper presented at the Interspill 2004 Conference, Trondheim, Norway, June 14th to 17th 2004.
- Brude, O.W., Systad, G.H., Moe, K.A., & Østby, C. 2003. Uhellsutslipp til Sjø. Miljøkonsekvenser på sjøfugl, sjøpattedyr, strand, iskant mv. ULB Delutredning – studie 7-b. Alpha Miljørådgivning rapport nr. 1157-01.
- Brude, O.W., Ugland, K.I. & Moe, K.A.. 2000. Olje-Fisk – Barentshavet. Anskueliggjøring av miljørisiko i forbindelse med Borekampanjen 2000-2001. Alpha Miljørådgivning rapport nr. 1057-1. 32 s.
- Brude, O.W., Moe, K.A., Skeie, G.M. & Østby, C. 1999. SMO modul – ArcView extension. Alpha CD 1047-01-99. Elektronisk publikasjon.
- Carrol, M., Evenset, A., Køgeler, J. 1999. Sanering av akutt forurensning på strand : del 1:teoretisk grunnlag for anbefalte praktiske tiltak og organisering. SFT Veiledning 1999:06
- DNV, 2001. Grunnlagsundersøkelse – Barentshavet. Rapport nr. 2001-0375.
- Fauchald, P., Langeland, K. & Erikstad, K.E. 2004. Utbredelse av sjøfugl i Barentshavet. Grunnlagsrapport for inngangsdata til miljørettet risikoanalyse for område C, Barentshavet. NINA Oppdragsmelding 815. 52 s.
- Fossum, P. 2001. Økosystem Norskehavet. Yngelproduksjon. S. 35-37 i Fosså, J.H. (red.): Havets miljø 2001. Fisken og havet, særnummer 2-2001.
- Fossum, P. & Øiestad, V. 1992. De tidlige livsstadiene hos fisk i møte med trusselen fra petroleumsvirksomheten. Sluttrapport fra Havforskningsinstituttets egg og larveprogram – HELP (1985-1991). 78 s.
- Føyn, L., von Quillfeldt, C.H. & Olsen, E. 2002. Miljø- og ressursbeskrivelse av området Lofoten-Barentshavet. Fisken og Havet, Nr. 6 – 2002.
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S., & S. Byrkjeland (red.). 1994. Norsk Fugleatlas. Hekkefuglenes utbredelse og bestandsstatus i Norge. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. 552s.
- Hanssen, S.A., Systad, G.H., Fauchald, P. & Bustnes, J.O. 1998. Fordeling av sjøfugl i åpent hav: Nordland VI. NINA Oppdragsmelding 554: 1-81.
- Johansen, Ø., Skognes, K., Aspholm, O.Ø., Moe, K.A., Østby, C., Fossum, P. 2003. Utredning av helårs oljevirksomhet i området Lofoten- Barentshavet. Uhellsutslipp av olje – konsekvenser i vannsøylen. ULB Delutredning – studie 7-c. SINTEF rapport nr. STF66 F03028.
- Jødestøl, K. A., Ugland, K. I. & Nissen-Lie, T. 2000. Sea mammals; Oil pollution vulnerability and damage categorization. Det Norske Veritas, Oslo. 39 s.
- Melle, W., Serigstad, B. & Ellertsen, B. 2001. Environmental risk of deep water oil drilling - A preliminary analysis. Senter for Marint Miljø, Bergen. Rapport 1/2001. 50 s.

- Meteorologisk Institutt, 1998. Frekvensfordeling vindretning/styrke for et antall stasjoner langs norskekysten.
- Meteorologisk Institutt, 2003. Sjøtemperaturer for Tromsøflaket I perioden 1976 – 1984. Oversendt pr. e-post april 2003.
- Moe, K.A. & Brude, O.W. 2001. Miljøriskioanalyse - Brønn 6305/9-1 - PL 252. Alpha Rapport 1081-01-01.
- Moe, K.A., Ugland, K.I., Brude, O.W. & Skeie, G.M. 2000. Fisk & Olje - Et integrert konsept for skade- og risikoberegninger. Rapport 1028-1. Alpha Miljørådgivning. 34 s.
- Moe, K.A., Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Brude, O.W., Fossum, P., Lorentsen, S.H. & Skeie, G.M. 1999. Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO) og petroleumsvirksomhet. Implementering av kriterier for identifikasjon av SMO i norske farvann med fokus på akutt oljeforurensning. Alpha Miljørådgivning-Havforskningsinstituttet-Norsk institutt for naturforskning-Norsk Polarinstitutt. Alpha Rapport 1007-1 (51 s.) + Web-Atlas CD-ROM.
- Moe, K.A., Serigstad, B. & Brude, O.W. 1998. Olje-fisk; en reduksjonistisk tilnærming til skade- og risikoberegninger. Rapport 1012-98-1. Alpha Miljørådgivning. 26 s.
- MRDB 2004. Marine Resources Data Base - Environmental management tool for Norwegian offshore operators.
- Nilssen, K.T., Havforskningsinstituttet, pers. medd. 9. februar, 2004.
- Nilssen, K.T., Corkeron, P., Haug, T. Skavberg, N.E., Jenssen, B.M. & Henriksen, G. 2004. Status for havertbestandens ungeproduksjon langs norskekysten i 2001 – 2003. Fisken og havet No. 2/2004.
- NOBALES 2001. Miljøriskioanalyse for planlagte leteboringer i Barentshavet Sør 2000-2001. NOBALES (Norsk Barentshav LeteSamarbeid) Hydro – Norsk Agip – Statoil. 93 s.
- NOFO 2004. Regionalt planverk mot akutt forurensning. (<http://planverk.nofo.no>).
- OLF 2001. Miljøriskio. Veiledning for gjennomføring av miljøriskioanalyser for petroleumsvirksomheter på norsk sokkel. Metode for Miljørettet Risiko Analyse (MIRA). Rapport (56 s.) / Elektronisk publikasjon. Oljeindustriens Landsforening.
- Olsen, E. & von Quillfeldt, C.H. (red.) 2003. Identifisering av særlig verdifulle områder i Lofoten-Barentshavet. Norsk Polarinstitutt & Havforskningsinstituttet, Tromsø/Bergen, 14.mars 2003.
- Pollurec 1993. Effektivitet av oljevernberedskap ved oljesøl i Skagerrak og på midt-norsk sokkel.
- Rudberg, A. 2004. Oljedriftsberegninger For Brønn 7131/4-1. DNV Rapport Nr. 2004-0812
- SFT & DN 1996. Beredskap mot akutt forurensning. Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs kysten. Statens forurensningstilsyn, Horten, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. Veileder. 16 s.
- SFT, 2001. HMS forskrifter for petroleumsvirksomhet..
- SINTEF, 1999. Samlehandbok over forvitringsegenskaper for et utvalg av norske råoljer – til bruk under NOFOs aksjoner.
- Sjøkartverket, 2000. Sjøkartverkets tidevanntabeller 2000.
- Skeie, G.M. & C. Østby, 2004. Samlet HMS regelverk for petroleumsvirksomhet – Implikasjoner for analysegrunnlag akutt forurensning. Alpha Notat 1167-01.
- Skeie, G.M., Brude, O.W., Randall, M. & C. Østby, 2003. Regional miljøriskio og akseptkriterier for akutte utslipp. Alpha Notat 1168-01.
- Statoil, 2000. Styring av HMS, AR 21, versjon1.05, 15.11.2000
- Statoil, 2004. Sannsynlighet for oljeutslipp Brønn 7131/4-1; Notat fra Espen Fyhn Nilsen (Statoil) til Nina-Elise Breivik Jacobsen (Statoil) 23.06.04
- Statoil, 2004b. Utblåsningsrater; Notat fra Sigbjørn Høyland (Statoil) til Rolf Dirdal (Statoil) 28.03.04
- Systad, G.H., Fauchald, P. & Bustnes, J.O. 1999. Fordeling av Sjøfugl i åpent hav: Barentshavet. NINA Oppdragsmelding 621. 32 s.
- Sørgård, E., Jødestøl, K.A., Hoell, E. E. & Fredheim, B. 1995. Metode for Miljørettet risikoanalyse (MIRA):

- Grunnlagsrapport. Det Norske Veritas og Norsk Hydro, Oslo. 75 s.
- Sætre, R. 1983. Strømforholdene i øvre vannlag utenfor Norge. Havforskningsinstituttet, Bergen. Rapportnr. FO 8306. 34 s.

VEDLEGG 1 – NETTO MILJØGEVINSTANALYSE

NOFO har etablert en standard metodikk for gjennomføring av Netto Miljøgevinst analyser for offshore petroleumsvirksomhet. Metodikken er dokumentert under "Standarder" i NOFOs planverk, og er også beskrevet i Brude *et al.* (2004). Det er igangsatt et arbeid for videre utvikling av denne metodikken til også å kunne anvendes i kystnære forhold, med en øket geografisk oppløsning, samt med en utvidet nyansering i ressursgrunnlaget.

I utredningen som ble gjennomført for Hydro (Skeie & Østby, 2004), er det beskrevet en fremgangsmåte for gjennomføring av NEBA for leteboringer, som følger:

Dispergeringsforskriftens § 5 stiller krav til at dispergerings- eller strandrensemidler skal velges når dette, sammenliknet med andre metoder totalt sett gir minst miljøskade. Det tas imidlertid forbehold om at kravet kun gjelder dersom dette ikke medfører urimelige kostnader for beredskapspliktig virksomhet.

For å avgrense problemstillingen foreslås at netto miljøgevinst analyser for leteaktivitet gjøres med utgangspunkt i eksisterende etablert beredskap på norsk sokkel, mekanisk så vel som kjemisk. Dette begrunnes i at etableringen av en storskala kjemisk dispergeringsberedskap for leteaktivitet innebærer en urimelig kostnad.

Avgrensningen innebærer at kjemisk dispergering vil være et alternativ til mekanisk bekjempelse ved mindre akuttutslipp, og et supplement ved større utslipp.

Ved leteboringer er oljetypen naturlig nok ikke kjent. Basert på geologien i området foretas imidlertid vurderinger av hva slags oljetype som er sannsynlig ved et eventuelt funn. Denne oljetypen legges også til grunn for de oljedriftberegninger som gjennomføres. For leteboringer gjøres også en vurdering av hvorvidt de forskjellige bekjempelsesalternativene vil være en fordel eller ulempe for miljøet. Denne vurderingen gjøres etter samme standard og med samme geografiske oppløsning som det som er benyttet i NOFOs netto miljøgevinstanalyser for produksjonsinnretninger på norsk sokkel.

Dersom den forventede oljetypen er egnet for kjemisk dispergering gjennomføres en analyse av hvilke avstander fra utslippspunktet oljen er dispergerbar. Dersom dette området omfatter kystnære områder økes detaljeringsgraden i analysen i henhold til den standard som er under utarbeidelse av NOFO og OLF.

Siden forventet oljetype ikke er dispergerbar, er det i dette tilfellet valgt en enkel tilnærming til NEBA, selv om influensområdet omfatter kystnære områder.

Innledning

Trinn 1 i analysen utgjør en overlappsanalyse mellom sårbare ressurser over gitte konsentrasjonsgrenser på ContAct 10 km rutenett (som er det samme som benyttes i oljedriftsberegninger og SMO). Analysen gjennomføres for hver av årets måneder, og hver rute vil som et resultat av analysen ha én av fire verdier: Anbefales, Frarådes, Konflikt og Nøytral.

I forbindelse med foreliggende analyse ble det foretatt en systematisk gjennomgang av nytt materiale om sårbare ressurser fremskaffet i ULB-prosessen, for å avdekke om resultater fra trinn 1 i analysen gjennomført av NOFO fortsatt var gyldige. Konklusjonen var at de fortsatt var gyldige.

Oljetype og avstand hvor kjemisk dispergering kan gjennomføres

Norne olje er i utgangspunktet lite egnet for kjemisk dispergering. Tidsvinduet hvor oljen klassifiseres som "Kjemisk dispergerbar" i henhold til utført forvittringsstudie (Sintef, 1999), er inntil 6 timer under sommerforhold (15°C) ved 5 m/s vind. Ved alle andre forhold har Norne olje lav eller redusert dispergerbarhet. Gitt en vinddreven oljedrift i sommerperioder, vil oljen kunne være dispergerbar innen en avstand på inntil 3,2 km fra utslippsstedet. Temperaturstatistikken for Tromsøflaket viser at gjennomsnittstemperaturen i sjøvann tilsier vinterforhold hele året mht. forvitring. Gitt at oljen har tilsvarende egenskaper som Norne olje, vil ikke oljen være dispergerbar i analyseperioden.

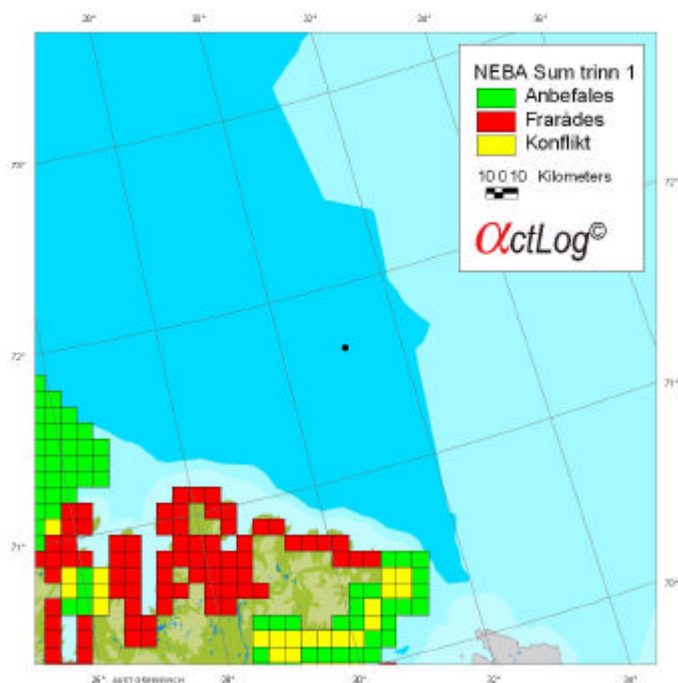
Resultater

Resultatene av Trinn 1 NEBA, vist i figur V1 og V2, viser at det verken vil være netto miljøgevinst eller netto miljøtap ved anvendelse av kjemisk dispergering som bekjempelsesmetode innen en radius av 110 km

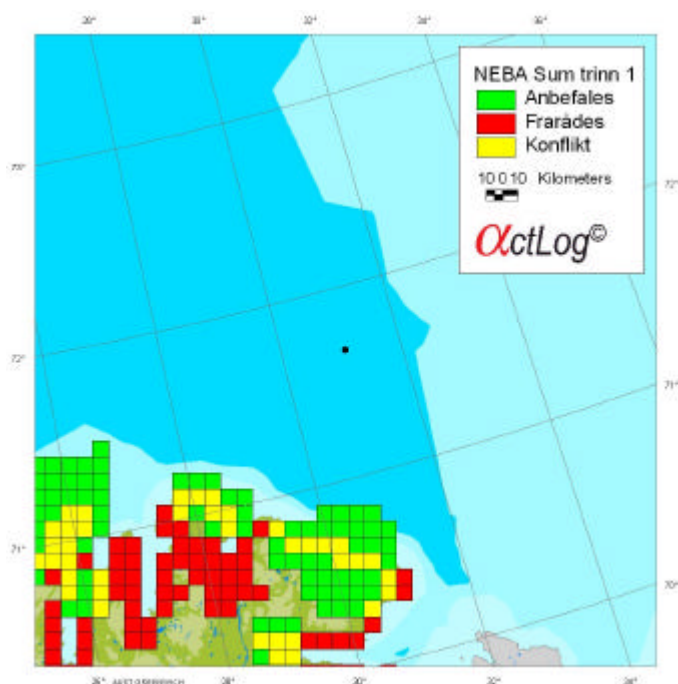
(februar-mars) aller 95 km (april-mai) dersom oljetypen er dispergerbar. Norne olje er ikke dispergerbar under vinterforhold.

Konklusjon

Da den forventede oljetypen ikke er dispergerbar i analyseperioden, er det ikke grunnlag for å gjennomføre en kystnær NEBA. Resultatene fra offshore NEBA viser et nøytralt resultat. Dette innebærer at en beslutning om kjemisk dispergering ved et eventuelt utslipp er en operativ beslutning, som fattes i henhold til Operativ plan i NOFOs regionale planverk. Dette vil bli utdypet i brønnspesifikk beredskapsplan.



Figur V1. NEBA resultater for februar og mars måned. Borelokasjonen er avmerket med sort prikk. Det er ingen avstandsvindu der Norne olje vil være dispergerbar under vinterforhold. Trinn 1 offshore NEBA viser et nøytralt resultat.



Figur V2. NEBA resultater for april og mai måned. Borelokasjonen er avmerket med sort prikk. Det er ingen avstandsvindu der Norne olje vil være dispergerbar under vinterforhold. Trinn 1 offshore NEBA viser et nøytralt resultat.

VEDLEGG 2 – YTTELSESKRAV

Barriere 1

Systemet i barriere 1 må være på plass innen 2 timer. Dette vil være ett av systemene ved NOFO sin base i Hammerfest som er plassert ute ved feltet under boringen. Det er behov for ett system i barriere 1 i analyseperioden (gjelder både Transrec 350 og Hi-Wax).

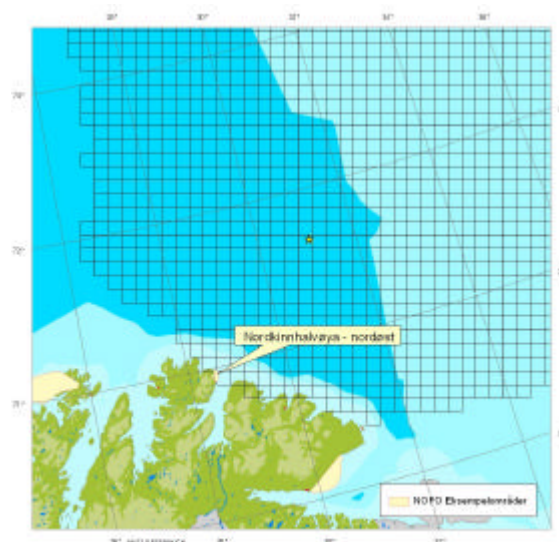
Barriere 2

Ett system må være tilstede for oppsamling i kystsonen innen 14 timer, i de områdene med kortest drivtid (Berlevåg). Dette vil også være det andre av systemene ved NOFOs base i Hammerfest.

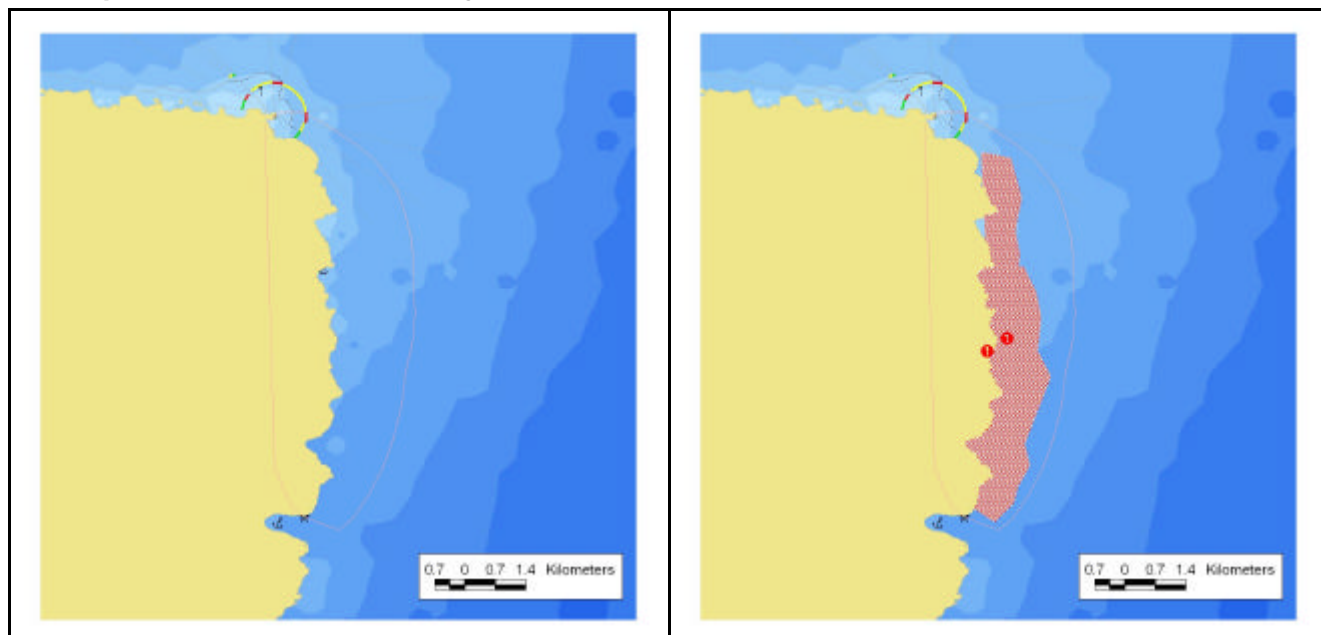
Barriere 3 & 4

Det er analysert et behov for totalt 3 kystsystemer og 6 fjordsystemer.

Behovet for kystlenser og oljeopptagere vil kunne dekkes ved avtaler inngått mellom NOFO og henholdsvis Kystverket og IUAer i området.



Brønn	7131/4-1 i Barentshavet
Boreperiode	mars
Utslippsrate	1430 m ³ /d (1234 t/d)
Oljens tetthet	863 kg/m ³
Fordampning	22 %
Oljeinnhold i emulsjon	50 %
Korteste drivtid-kyst	2 døgn
Maksimal strandingsrate av emulsjon med effekt av havgående beredskap	1109 m ³ /døgn
Maksimal mengde emulsjon strandet med effekt av barriere 1 & 2	2740 m ³
Systembehov barriere 1	1
Systembehov barriere 2	1
Systembehov barriere 3 & 4	3 kystsystem 6 fjordsystem
Eksempelområder	Nordkinnhalvøya - øst

Eksempelområde Nordkinnhalvøya - nordøst

Eksempelområde	Nordkinnhalvøya nordøst
Posisjon	70° 56' 21.23" N, 28° 32' 06.48" Ø
Sjøkart	Nr. 109, 110
NOFO beredskapskart nr.	a4_250_1586
Kystlinje (km)	2
Farvann	Ekspontert kyststripe mot åpent hav. Med unntak av den nordlige delen av området er det rent farvann, med dyp større enn 10 m helt inn til kysten. Tørrfallsområde ved Russevikspira, Omgangsklubben og Omgangsneset.
Tidevann	Middel høyvann 250 cm, middels lavvann 76 cm. Honningsvåg standardhavn.
Adkomst	Riksvei 888, deretter med båt fra Gamvik eller Skjånes.
Aktuelt utstyr	Tyngre havgående utstyr i åpent farvann helt inn til kysten. I den nordlige del av området må lettere utstyr benyttes nær kysten.
Brønn	7131/4-1 i Barentshavet
Periode	Planlagt borestart februar/mars 2005
Korteste drivtid	48 timer
Sannsynlighet for treff	5,4-7,4 %
Maksimal akkumulert emulsjonsmengde med effekt av beredskap	0,65 tonn
MOB lokaliteter	Omgangsstauran MOB A
Systembehov barriere 3 og 4	1 kyst-/fjordsystem
Primære Kystverket depoter	Kystverket Vadsø og Kystverket Hammerfest
Primære IUA	Midt-Finnmark