



TEKNISK RAPPORT

ENI NORGE AS

SAMMENDRAGSRAPPORT
MILJØRETTET RISIKO- OG BEREDSKAPSANALYSE FOR
PL 229 BOREKAMPANJE 2006-2007

RAPPORT NR. 2006-0346

REVISJON NR. 02

DET NORSKE VERITAS



TEKNISK RAPPORT

DET NORSKE VERITAS AS
DNV Consulting

Veritasveien 1
1322 Høvik
Norway
Tel: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
http://www.dnv.com
Org. No: NO945 748 931 MVA

Dato for første utgivelse: 2006-03-10	Prosjekt nr.: 66114836
Godkjent av: Tor Jensen Principal Consultant 	Organisasjonsenhet: DNV Consulting
Oppdragsgiver: ENI Norge AS	Oppdragsgiver ref.: Liv Nilsen

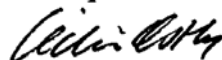
Sammendrag:

Eni Norge planlegger å bore to brønner på utvinningstillatelse (PL) 229 (brønn 7122/7-4 (West) og 7122/7-5 (South)). PL 229 ligger i aktivitetsområde Finnmark Vest i Barentshavet. Boringen i oljeførende lag er i henhold til boretidsbegrensningene ilagt lisensen, planlagt mellom 1. september og 14. januar.

Eni Norge har, i tråd med Styringsforskriften § 16, utarbeidet en miljørettet risikoanalyse og en beredskapsanalyse for aktiviteten. Foreliggende dokument gir et utfyllende sammendrag fra den miljørettede risikoanalysen og beredskapsanalysen, med hovedvekt på analyseresultatene.

Miljørisikoanalysen er gjennomført i henhold til prinsippene i MIRA-metoden. Miljørisiko for uhellsutslipp av olje er beregnet for den brønnen med høyest sannsynlighet, størst rate og lengst varighet. Miljørisikoen er lav sammenlignet med akseptkriteriene for miljørisiko. Høyeste miljørisikobidrag er for arten havert, som er 3,9% av akseptkriteriet i skadekategori "moderat". Analysen er dessuten utvidet med hensyn til beregning av risiko for strand, ved at risiko beregnes for hele strandlinjen innenfor influensområdet. I tillegg er det tatt spesielt hensyn til sjøfuglbestander med negativ bestandstrend i innværende analyse.

Eni Norge og NOFO videreutviklet og reviderte NOFOs metodikk for gjennomføring av beredskapsanalyser i forbindelse med boring på samme lisens i 2005/2006. Foreliggende beredskapsanalyse er gjennomført på samme nivå og er mer detaljert enn det som har vært vanlig i tidligere analyser. Det er gjort analyse for flere beredskapsløsninger og på to oljetyper; Realgrunnen og Kobbe. Basert på resultater fra analysene anbefales det å etablere en forsterket beredskap for aktiviteten (tiltaksalternativ 3) med økt omfang av ressurser og oppbygging i dybden av barriere 1, så vel som anvendelse av robuste systemer i barriere 3 og 4.

Rapport nr.: 2006-0346	Emnegruppe:	
Rapporttittel: Sammendragsrapport Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse for PL 229 borekampanje 2006-2007		
Utført av: Ole Øystein Aspholm, Geir Morten Skeie, Torild Nissen-Lie, Kristin Nåvik		
Verifisert av: Geir Morten Skeie, Cathrine Spikkerud <i>for</i>  		
Dato for denne revisjon: 2006-03-16	Rev. nr.: 02	Antall sider: 74

Indekseringstermer

Sammendragsrapport
Miljørisikoanalyse
Beredskapsanalyse

- ☐ Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, dvs. fri distribusjon innen DNV etter 3 år
- ☐ Strengt konfidensiell
- ☒ Fri distribusjon



<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>Side</i>
1 INNLEDNING	1
1.1 Oversikt over analyser for styring av risiko	1
1.2 Utredning av helårlig petroleums-virksomhet i området Lofoten- Barentshavet (ULB)	2
2 AKTIVITETEN	3
2.1 Boreperiode	4
2.2 Definerte fare- og ulykkeshendelser (DFU)	4
3 MILJØBESKRIVELSER.....	6
3.1 Strømforhold	7
3.2 Vind og bølger	8
3.3 Tidevann	8
3.4 Lysforhold	8
3.5 Temperatur	9
3.6 Naturressurser	9
3.6.1 Plankton	9
3.6.2 Bunndyr	9
3.6.3 Fisk	10
3.6.4 Sjøfugl	11
3.6.5 Marine pattedyr	12
3.6.6 Strand	13
3.7 Dimensjonerende områder	14
3.8 MOB-lokaliteter	15
3.9 Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO)	16
4 OLJEDRIFTSMODELLERING.....	17
4.1 Metode	17
4.2 Utslippsscenarier	17
4.3 Inngangsdata	18
4.3.1 Sammenligning med brønn 7122/7-3	19
4.4 Resultater – oljedrift	19
4.4.1 Undervannsutblåsning	19
4.4.2 Overflateutslipp	19
4.4.3 Scenariedata – dimensjonerende enkeltsimuleringer	20
4.4.4 Sannsynlighet for oljeforurensning	21
5 MILJØRETTET RISIKOANALYSE	22
5.1 Analysemetodikk	22
	Side i



TEKNISK RAPPORT

5.2	Eni Norges risikostyring – akseptkriterier for akutt forurensning	23
5.3	Verdsatte Økosystem-komponenter	24
5.3.1	Marine pattedyr	24
5.3.2	Sjøfugl	25
5.3.3	Strand	26
5.3.4	Fisk	26
5.4	Resultater – Miljørettet risikoanalyse	26
5.4.1	Konsekvenser/Bestandstap	27
5.4.2	Miljørisiko	29
5.4.3	Risiko for fisk	34
5.4.4	Konklusjon – Miljørisiko	36
5.5	Sammenligning tidligere brønner	37
5.6	Planlagte risikoreduserende tiltak	37
6	MILJØRETTET BEREDSKAPSANALYSE.....	39
6.1	Beredskapsetablering	39
6.1.1	Myndighetskrav	39
6.1.2	Eni Norges krav til beredskap mot akutt forurensning	40
6.1.3	Operasjonsspesifikke krav	40
6.2	Anvendte data og verktøy	42
6.3	Oljenes egenskaper	42
6.4	Håndtering av usikkerhet	42
6.5	Analysemetodikk	43
6.6	Resultater fra miljørettet beredskapsanalyse	45
6.6.1	Tiltaksalternativer	45
6.6.2	Resultater – oljedriftsstatistikk og valg av scenarier	47
6.6.3	Resultater – beredskapsbehov	49
6.6.3.1	Realgrunnen olje	49
6.6.3.2	Kobbe olje	58
6.6.4	Virkning av tiltaksalternativene	67
6.6.5	Analyse av netto miljøgevinst	68
6.6.6	Analyse av overvåkning/fjernmåling	68
6.7	Grunnlaget for valg av beredskapsløsning	68
6.8	Anbefalt beredskapsløsning	70
6.9	Konklusjon beredskap	71
7	VIDERE PROSESS FREM MOT PLANLAGT BORESTART.....	72
8	REFERANSER.....	74

Appendix A Oversiktskart



1 INNLEDNING

Eni Norge planlegger å bore to brønner i PL 229 (7122/7-4 (West) og 7122/7-5 (South)). PL 229 ligger i aktivitetsområde Finnmark Vest i Barentshavet. Brønnene er lokalisert henholdsvis 52 km og 48 km fra kysten, nordvest for Sørøya i Hammerfest kommune som ligger i Finnmark fylke. Boring i oljeførende lag vil ikke påbegynnes før 1. september. Boringene er planlagt å ta henholdsvis 36 og 37 dager. Det skal ikke gjennomføres testing som medfører utslipp til sjø.

Eni Norge har, i tråd med Styringsforskriften § 16, utarbeidet en miljørettet risikoanalyse og en beredskapsanalyse for aktiviteten. Den miljørettede risikoanalysen og beredskapsanalysen, sammen med rigg- og brønnspesifikke risikoanalyser samt Eni Norges strategi for beredskap, danner grunnlaget for etablering av en beredskapsløsning for den planlagte aktiviteten. Denne dokumenteres i en operasjonsspesifikk utvidet beredskapsplan som også inneholder en detaljert logistikkplan som tar for seg håndtering av personell og utstyr som skal benyttes i en eventuell kystnær oljevernaksjon.

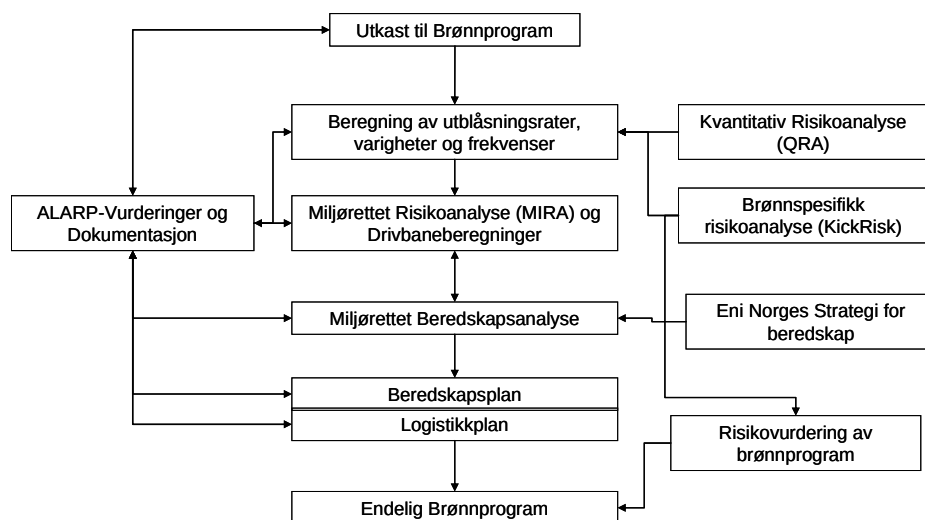
Foreliggende dokument gir et utfyllende sammendrag fra den miljørettede risikoanalysen og beredskapsanalysen med hovedvekt på analyseresultatene. Med basis i foreliggende analyser synliggjør dette dokumentet hvilke beslutninger Eni Norge har tatt og hvordan disse skal komme til uttrykk i beredskapsplanen.

For å gi en god oversikt er det foran hvert kapittel vist hvor man befinner seg i analysegangen, i form av standardiserte figurer.

Innledningsvis presenteres felles bakgrunnsinformasjon for den miljørettede risikoanalysen og beredskapsanalysen, med generell informasjon om aktiviteten, miljøbeskrivelser (fysiske og biologiske) samt resultater fra oljedriftsberegningene. Videre følger oppsummering av den miljørettede risikoanalysen, med metodebeskrivelser, prioritering av fokusarter/habitater (VØKer) samt analyser og resultater. Tilsvarende oppsummeres beredskapsanalysen med beskrivelser av analysemetode, krav til beredskap og videre analyser, resultater samt en beskrivelse av hvordan den planlagte beredskapen mot akutt forurensning er ivaretatt, jfr. Opplysningspliktforskriften § 6.

1.1 Oversikt over analyser for styring av risiko

Miljørettet risiko og beredskapsanalyse er kun to av en rekke dokumenter som inngår i arbeidet med å kartlegge risikoen knyttet til boreoperasjonene i PL 229. En oversikt over analysene og rapportene som er relevante for denne sammendragsrapporten, er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1. Oversikt over analyser og vurderinger som er gjennomført eller skal gjennomføres i forbindelse med boreoperasjonene tilknyttet PL 229, høst/vinter 2006-07.

1.2 Utredning av helårlig petroleums-virksomhet i området Lofoten-Barentshavet (ULB)

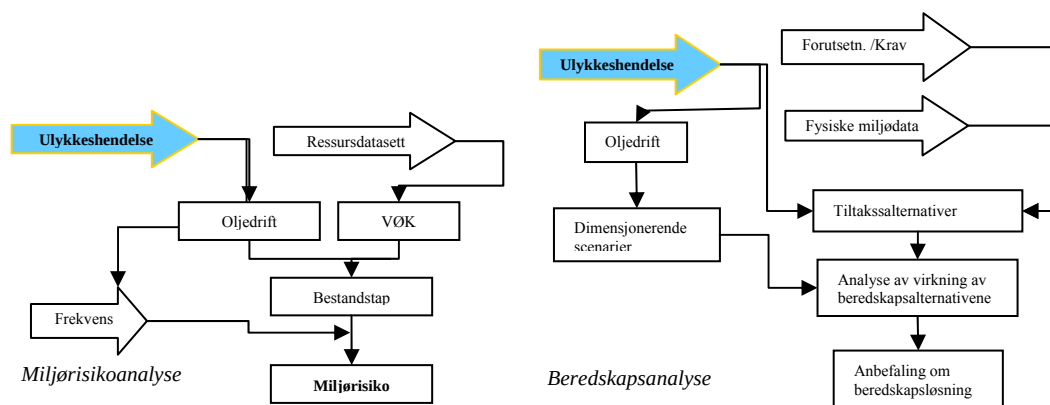
Det er per 10. januar 2006 boret 64 letebrønner i Barentshavet, i årene 1980 til 2005. Av disse er tre brønner boret i PL 229; 7122/7-1 ble boret i 2000, 7122/7-2 i 2001 og 7122/7-3 høsten/vinteren 2005/2006.

I 2002 startet Olje- og energidepartementet et omfattende arbeid med "Utredning av helårlig petroleums-virksomhet i området Lofoten – Barentshavet" (ULB). Dette arbeidet ble avsluttet i 2003 og Regjeringen besluttet i desember samme år at flere områder skulle gjenåpnes for petroleumsvirksomhet, deriblant Finnmark Vest, som er det området PL 229 ligger.

Mens foreliggende analyse omhandler gjennomføring av to boreoperasjoner, omhandlet ULB tre ulike aktivitetsnivåer av olje- og gassproduksjon på flere forskjellige lokasjoner. Alle resultatene fra ULB er derfor ikke direkte overførbare til foreliggende analyse. Dette gjelder spesielt tallmateriale på sannsynlighet for uønskede hendelser og tilstedeværelse av naturressurser.

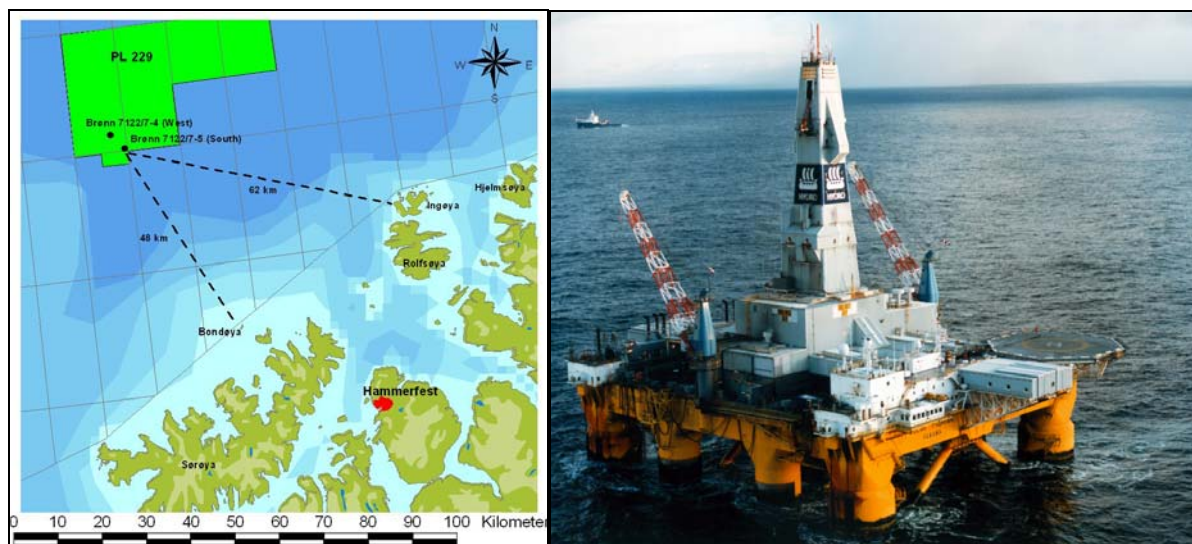
Med hensyn til informasjon om fordelingen av ressurser i tid og rom, er informasjonen fra de relevante ULB- delstudiene anvendt i foreliggende analyse. I forbindelse med boreoperasjonen i 2005/2006 er det også tatt hensyn til avdekkede kunnskapsmangler og det gjennomføres studier for å fylle noen av disse.

2 AKTIVITETEN



Det planlegges for boring av to brønner i PL 229 høst/vinteren 2006-07. Brønnen nærmest kysten, 7122/7-5 (South) er lokalisert ca. 48 km nordvest av Sørøya i Hammerfest kommune, og ligger i nærheten av brønn 7122/7-3 som ble boret høsten vinteren 2005/6. Brønn 7122/7-4 (West) skal undersøke et prospekt som ligger vest for de to brønnene som ble boret i 2000 og 2001.

Brønnene 7122/7-4 og 7122/7-5 bores ned til henholdsvis maksimalt 2 350 og 2 160 m. Brønnene vil bli boret med boreriggen "Polar Pioneer" (Transocean).



Figur 2-1 Geografisk lokalisering av brønner (venstre). Boreriggen "Polar Pioneer" (høyre).



Det er tidligere gjennomført tre borer i lisensen. Brønn 7122/7-1 påviste olje i Realgrunnen formasjonen i 2000. Avgrensningsbrønn 7122/7-2, boret i 2001, ga ytterligere informasjon om utstrekningen til denne formasjonen, og det ble i tillegg gjennomført en brønntest, hvor det ble samlet inn olje til forvittringsstudiet. Boringen av brønn 7122/7-3, høsten/vinteren 2005/2006, bekreftet utbredelsen av Realgrunnen-formasjonen i formasjoner sør for de som tidligere ble undersøkt, og påviste i tillegg hydrokarboner i Snadd og Kobbe formasjonene, som ligger noe dypere enn Realgrunnen.

De to planlagte brønnene skal bores for å avklare utstrekningen av de tidligere funnene. Både Realgrunnen, Snadd og Kobbe skal undersøkes ytterligere. Det er ikke planlagt brønntesting med utslipp til sjø. En oversikt over de to planlagte brønnene er vist i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Informasjon om de tre planlagte brønnene på PL 229

Parameter	Brønn	
	7122/7-4 (West)	7122/7-5 (South)
Posisjon N	71° 17'07.661'' N	71° 15 '13.074'' N
Posisjon Ø	22° 14'13.768'' E	22° 19'05,414'' E
Havdyp	375 m	370 m
Planlagt dybde	2 350 m TVD / 2 350 MD	2 160 m TVD / 2 265 MD
Avstand til land (km)	52 km	48 km

2.1 Boreperiode

Boring i oljeførende lag på lisensen er tillatt i perioden fra 1. september til 14. januar. Boringen av brønn 7122/7-4 og 7122/7-5 er antatt å ta totalt ca 75 dager, henholdsvis 36 og 37 dager per brønn, inkludert tid for forflytning mellom lokasjonene. Boringen er planlagt startet opp tidligst 20. august 2006, men en vil ikke bore i oljeførende lag før 1. september. Begge brønnene vil bli boret gjennom tre potensielt oljeførende prospekter; Realgrunnen, Snadd og Kobbe.

2.2 Definerte fare- og ulykkeshendelser (DFU)

Boring av en brønn fra en flyttbar borerigg medfører potensiale for uhellsutslipp til det ytre miljø. For de fleste hendelsene vil miljøkonsekvensene være begrenset, grunnet små mengder og/eller lette forbindelser av olje eller kjemikalier. Av potensielle utslippssituasjoner er det ukontrollert utslipp av råolje fra brønnen under boring, som har det største utslippspotensialet og de største potensielle miljøkonsekvensene.

Sannsynligheten for at denne type utslipp skal inntreffe under disse boreoperasjonene er lav, mindre enn 1 utslipp pr. 10 000 borete brønner. Potensielle miljøkonsekvenser er imidlertid så vidt store at denne typen hendelse anses som dimensjonerende for videre analyser.

For de to planlagte brønnene er det beregnet utblåsningsrater for alle tre formasjonene. Snaddformasjonen inneholder en oljetype som er svært lik oljen som ble funnet i Realgrunnen. Imidlertid er utblåsningsratene for denne formasjonen svært lave. For Realgrunnen er det beregnet vektete utblåsningsrater på 840 m³/døgn, og dette benyttes som dimensjonerende for hendelser fra disse to formasjonene.



Kobbeformasjonen inneholdt en oljetype som er mye lettere enn Realgrunnen oljen (814 g/l mot 857 g/l for Realgrunnen), og det er dermed gjennomført egen spredningsmodellering med denne oljetypen. Det er beregnet vektete utblåsningsrater på 4 735 m³/døgn for denne oljetypen.

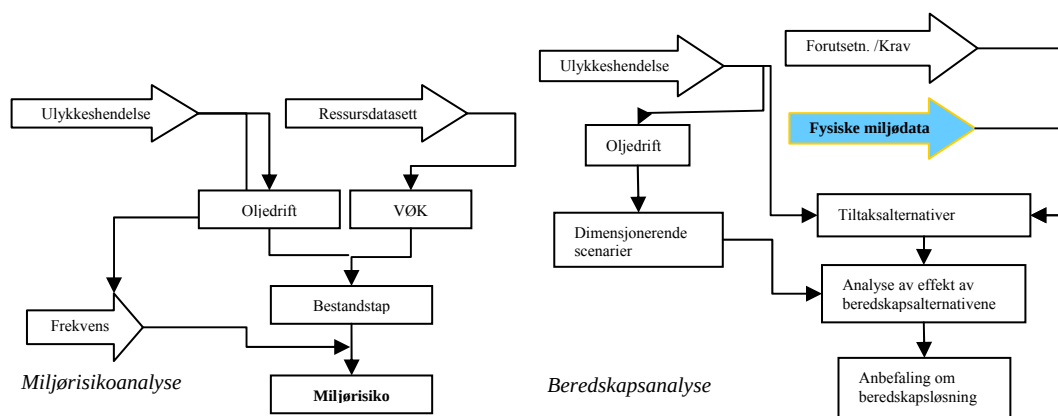
Sannsynligheten for utblåsning under boreoperasjonene er beregnet til $8,3 \times 10^{-5}$ pr. formasjon. Gitt en utblåsning er sannsynlighet for utblåsning fra sjøbunn 93 % og havoverflate 7 %.

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



3 MILJØBESKRIVELSER

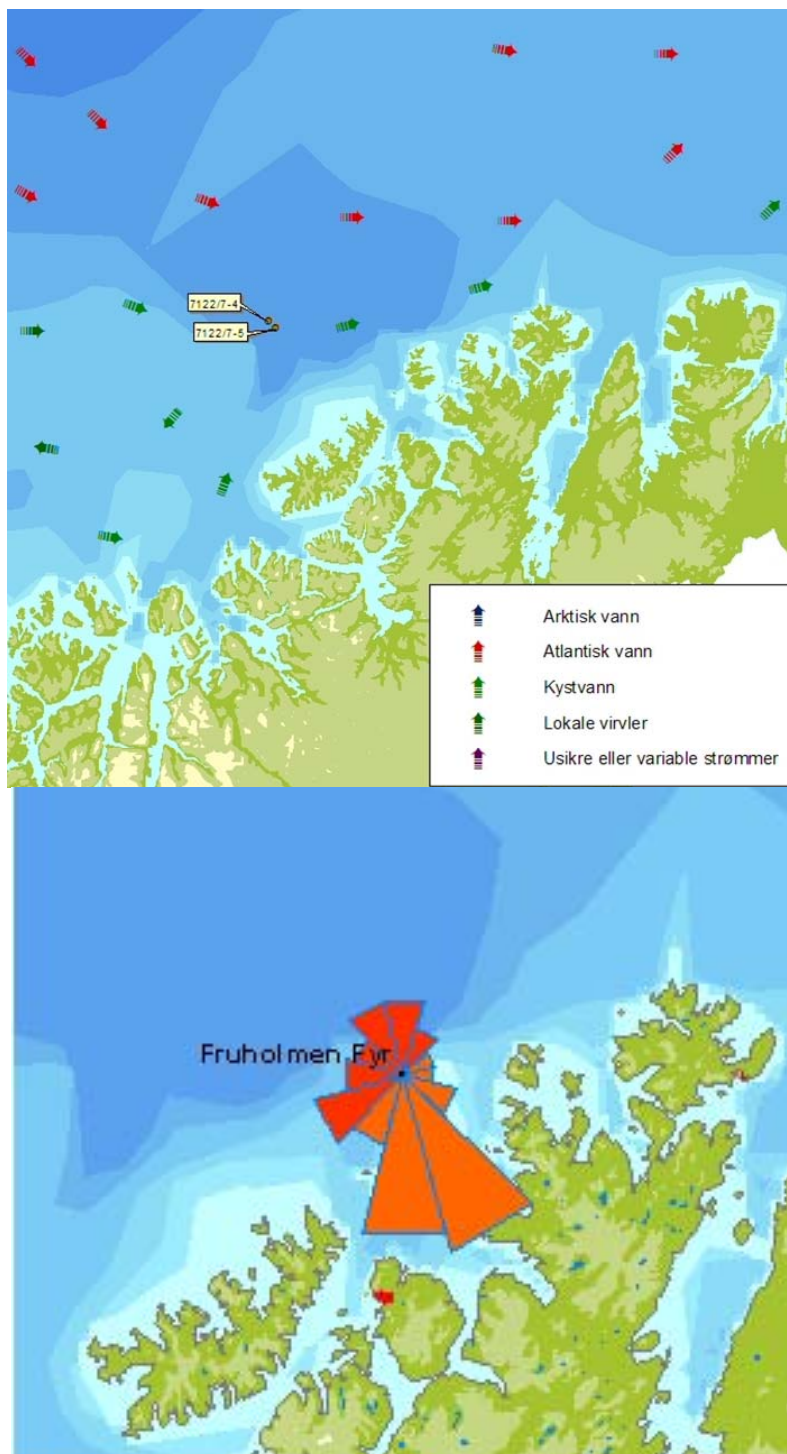
I det følgende gis en oppsummering av viktig miljøinformasjon med fokus på analyseområdet til PL 229 i den aktuelle boreperioden september-januar. Den generelle beskrivelsen av tilstedeværende naturressurser er bredere enn utvalget av ressurser som anses å ha betydning for risikobildet i forbindelse med boring av brønnen.



Informasjon om fysiske miljøforhold brukes som grunnlag for miljørisiko- og beredskapsanalyse og er hovedsakelig hentet ut fra NOFOs regionale planverk, mens datagrunnlag og beskrivelse av naturressurser, sårbare områder og miljøprioriterte lokaliteter er hovedsakelig basert på informasjon i Marin Ressurs DataBase (MRDB[®]) og fra ULB.

3.1 Strømforhold

Bakgrunnsstrømmen i området går i retning østsørøst (Figur 3-1). Vindretning og -styrke påvirker også strømforholdene.



Figur 3-1 Strømforhold (øvre bilde). Vindforhold i november måned, presentert som fordeling av vindretning og -styrke (rød >10 m/s, oransje >9 m/s) (nedre bilde).



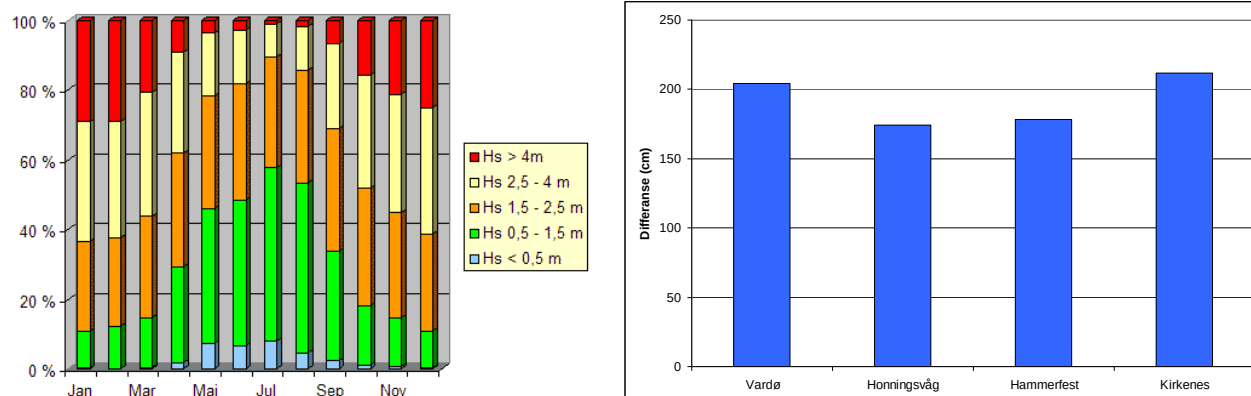
3.2 Vind og bølger

I boreperioden er gjennomsnittlig vindstyrke ved Fruholmen fyr ”frisk bris”, ca. 8-11 m/s. Vindforholdene (Figur 3-1) er ikke vesentlig forskjellig fra områder lenger sør langs norskekysten.

På Tromsøflaket er gjennomsnittlig bølgehøyde i boreperioden ca. 2-3 m (figur 3.2). Dette er tilsvarende som ellers på norsk sokkel.

3.3 Tidevann

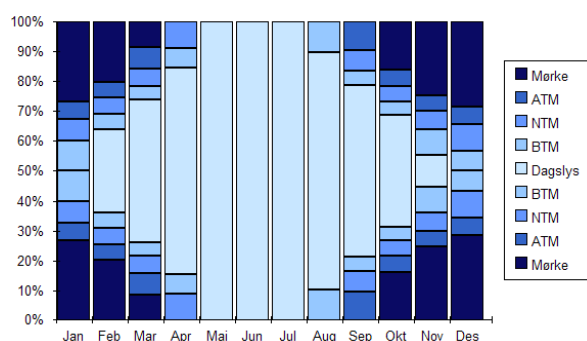
Forskjellen mellom middel høyvann og middel lavvann er stor i Nord-Norge. Ved målestasjonene i Vardø, Honningsvåg, Hammerfest og Kirkenes varierer differansen mellom 174 og 204 cm, vist i Figur 3-2.



Figur 3-2 Bølgeførhold (Hs = signifikant bølgehøyde) over året (venstre). Tidevannsforskjeller på nærliggende målestasjoner (høyre).

3.4 Lysforhold

I den planlagte boreperioden varierer lysforholdene sterkt, med operasjonslys ca. 16 timer pr. døgn i september og ca. 4 timer pr. døgn i desember. Operasjonslys er lysforhold hvor aktiviteter utendørs kan gjennomføres normalt uten tilførsel av kunstig lys.



Figur 3-3 Lysforhold over året (ATM, NTM og BTM viser henholdsvis astronomisk, nautisk og borgerlig tussmørke)

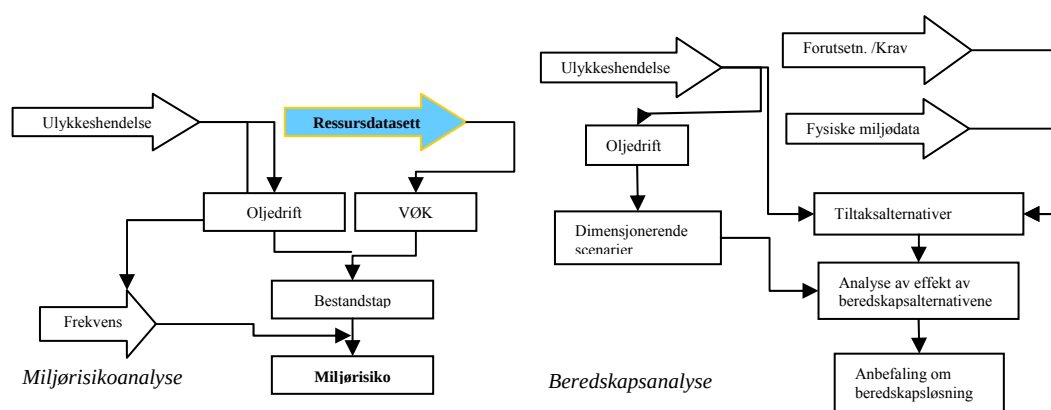


3.5 Temperatur

I boreperioden varierer gjennomsnittlig sjøtemperatur fra 7° til 5°C på Tromsøflaket. Gjennomsnittlig lufttemperatur ved kysten av Finnmark varierer i samme periode fra +3 til -4°C.

3.6 Naturressurser

I det følgende gis et kort sammendrag av naturressurser i området som har betydning for den planlagte boringen av brønner i PL 229. I henhold til den miljørettede risikoanalysen, vektlegges beskrivelser av ressurser og bestander med størst konfliktpotensial for den planlagte aktiviteten. Utdypende beskrivelse er gitt i den miljørettede risikoanalysen (DNV 2006a).



3.6.1 Plankton

Primærproduksjonen i arktiske- og subarktiske områder er karakterisert ved store årstidsvariasjoner. I Barentshavet skjer ca. 60 % av den totale årlige produksjonen i forbindelse med våroppblomstringen og det foregår tilnærmet ingen primærproduksjon i vintermånedene. Gjennom vinteren transporteres næringssalter fra de dypere vannlag opp til de øvre og danner grunnlaget for en intensiv produksjon. Oppblomstringen av planteplankton gir grunnlag for en noe senere oppblomstring av dyreplankton. Generelt vil det være en oppkonsentrering av dyreplankton over bankområder i vår- og sommerperioden og i dypområdene i vinterperioden.

Lav populasjonsårbarhet, lav primærproduksjon i vintermånedene og oppkonsentrering av dyreplankton i dypområdene i vintermånedene gjør at plankton ikke tas med i de videre beregninger av miljørisiko i denne analysen.

3.6.2 Bunndyr

Store deler av bunnfaunaen er stasjonær og avspeiler de lokale miljøforholdene. I bunnsamfunn i strandsonen (sublittoralt) finnes noen av de mest komplekse dyresamfunn, med høy artsmangfold og høy produksjon. På dypt vann (100-400 m) er *Lophelia pertusa* og svampsamfunn to viktige økosystemkomponenter. Det er gjennomført "site survey" i område og den har bekreftet at det ikke er koraller i området.

Bunndyrsamfunn på åpent hav er ikke antatt å eksponeres for signifikante oljemengder i forbindelse med eventuelle akutte utslipp under boring i lisensen. Koraller og svampsamfunn tas



derfor ikke med i de videre beregninger av miljørisiko i denne analysen. Bunndyrsamfunn i strandsonen er inkludert i beregningene som gjøres for strand.

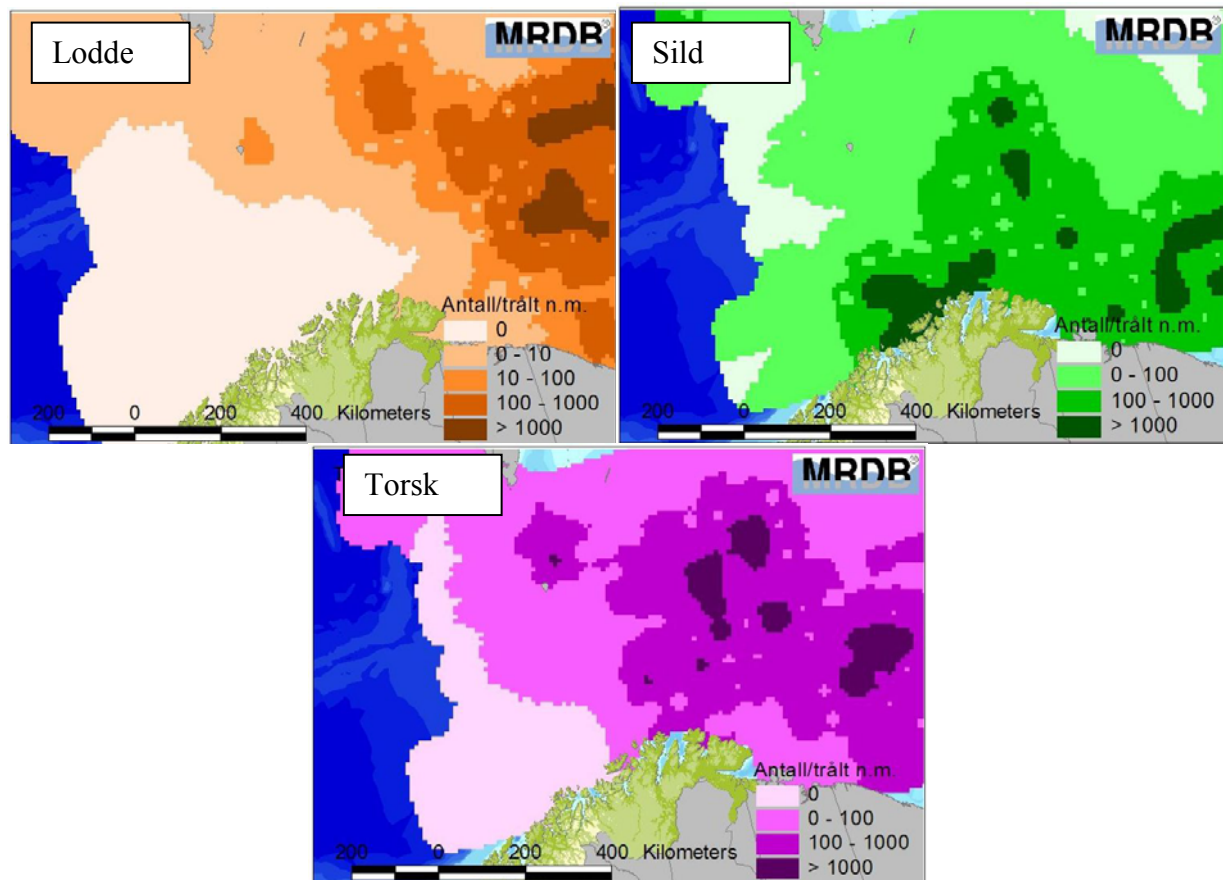
3.6.3 Fisk

De tre viktigste fiskebestandene i Barentshavet er lodde, norsk vårgytende sild og torsk. For lodde, torsk og sild ligger de viktigste oppvekstområder for ungfisken i den sørøstlige og sørlige del av Barentshavet.

Lodda er en typisk pelagisk stimfisk, og kan på vei til gytefeltene opptre i meget store, tette stimer. Gytingen foregår på sandbunn på fra 20 til 100 m dyp fra Sørøya og østover til Vardø, vesentlig i mars–april. Vandring til gyteområdene kommer i to avsnitt, ett tidlig til Vest Finnmark og et annet om lag en måned senere langre øst. Hvilket av områdene som får størst tilsig av gytemoden fisk avrierer fra år til år. Larvene driver med kyststrømmen østover og vokser opp i den østlige del av Barentshavet, vesentlig øst for 29°E og sør for 74°N. Det er dermed ikke egg eller larver fra lodde i nærheten av PL229 i boreperioden. Voksen fisken trekker inn mot gytefeltene i mars, det vil si etter boreperioden og forekommer derfor heller ikke med høy tetthet nær PL229.

Norsk vårgytende sild gyter på bunn langs norskekysten fra Karmøy til Vesterålen, vanligvis på fra 40 til 100m dyp. Larvene driver med kyststrømmen nordover. De havner etter hvert inne i fjordene, og i enkelte år–ofte med flere års mellomrom, havner store deler av larvene som småsild i Barentshavet. Silda som havner i Barentshavet blir der til den er ca. 3 år gammel, og vandrer deretter ut i Norskehavet. I Barentshavet står silda gjerne i sørøst om vinteren, men vandrer lenger nordover og vestover om sommeren. PL229 ligger innenfor området hvor silda oppholder seg i vinterperioden (som sammenfaller med boreperioden). Larver og småsild forekommer også i dette området, men ikke om vinteren.

Norsk-arktisk torsk er utbredt fra området sør for Stadt til nord for Spitsbergen, og fra Eggakanten i vest til Novaja Zemlya i øst. Den kjønnsmodne torsken (skrei) gyter i februar - april i med hovedgytefeltet utenfor Lofoten, og det nordligste større gytefeltet er i Breivikbotn på Sørøya. Gytingen foregår pelagisk (oppe i sjøen) mellom 50 til 200 m dyp, og de befruktede eggene stiger opp mot overflaten. Eggene og larvene føres med kyststrømmen til oppvekstområdene i Barentshavet og nord for Spitsbergen. Ettersom yngelen vokser, begynner den å søke mot dypere vann, og den bunnsår seg i oktober - desember når den er 10 - 12 cm lang. De to første årene vil ungtorsken vesentlig være fordelt i de østlige deler av Barentshavet. Gytevandringen fra beiteområdene i Barentshavet sørover til gytefeltene foregår i 200 - 400 m dyp. Torsken gyter i ytterkanten av influensområdet til PL229, men gytingen forekommer etter at boringen er avsluttet. I boreperioden fra september til januar er ungfisk bunnslått.



Figur 3-4 Fordeling av 0-gruppe fisk av lodde, sild og torsk i Barentshavet i august-september (2002)

3.6.4 Sjøfugl

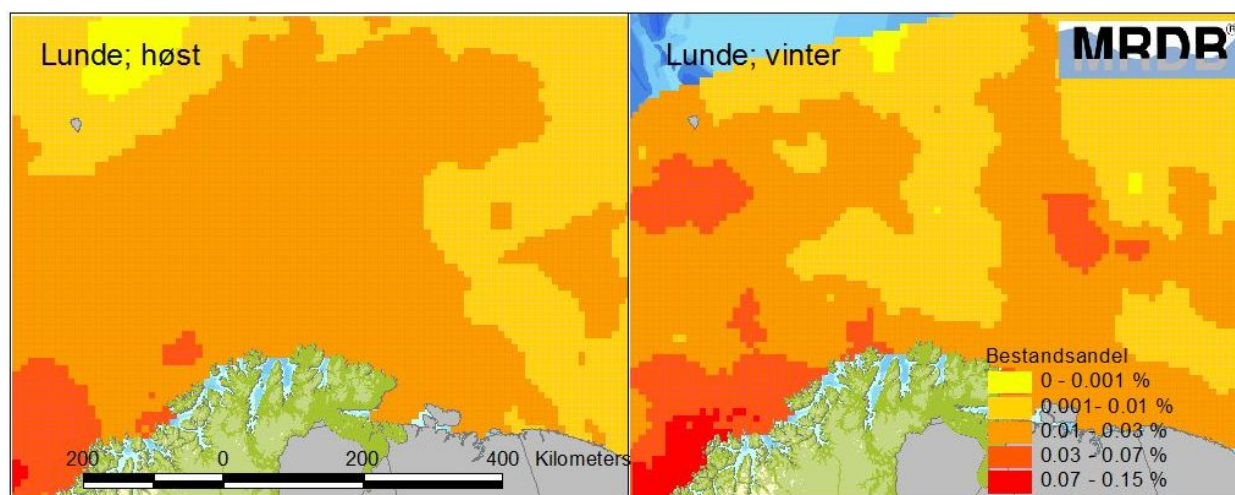
I internasjonal sammenheng er Barentshavet et svært viktig område for sjøfugl med flere millioner hekkende par, men også, og særlig den isfrie Finnmarkskysten, et viktig overvintringsområde for flere arktiske populasjoner av sjøfugl. De viktigste gruppene av fugl i Barentshavsregionen er alkefugl (så som lunde, lomvi og polarlomvi), ender, dykkere, skarv, måker, terner, joer og havhest.

Mange arter forekommer langs kysten gjennom hele året, mens andre arter kun benytter Finnmarkskysten som et overvintrings- og næringsområde.

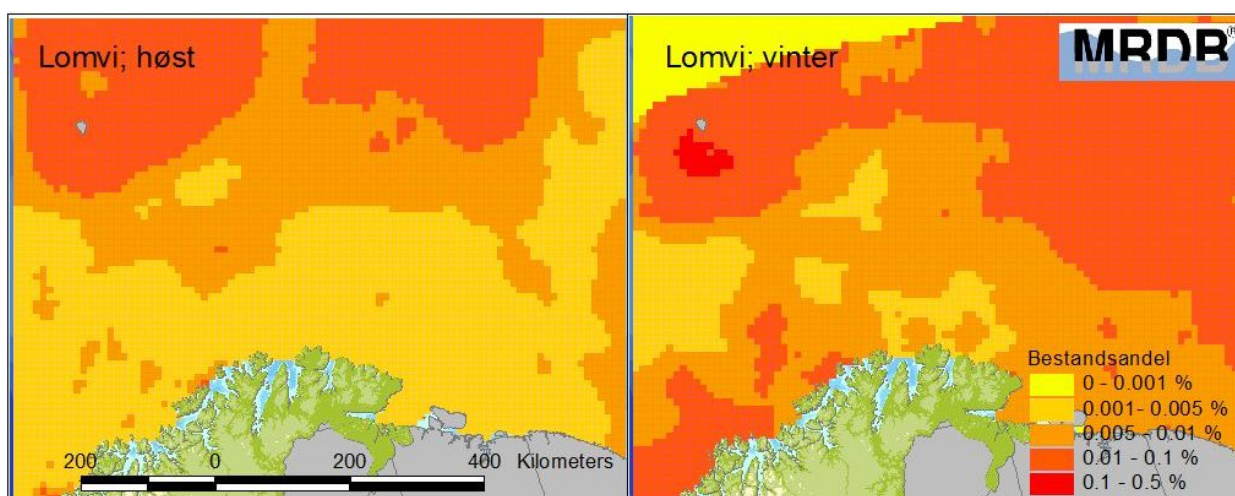
De to viktigste faktorene som bestemmer den generelle geografiske fordelingen av sjøfugl, er plassering av kolonier (i hekkeperioden) og fordeling av næringsemner. For pelagiske arter er utbredelsen av næringsemner i stor grad styrt av oseanografiske forhold som frontområder, strøm, temperatur, saltholdighet og utbredelsen av iskanten. Innenfor sitt prefererte habitat opptrer gjerne artene i store flokker. Det kan forekomme flere tusen individer innenfor relativt små geografiske områder.

Ulike sjøfuglarters sårbarhet for olje er svært forskjellig og henger i stor grad sammen med atferd i forbindelse med næringssøk. Spesielt alkefugl har høy individuell sårbarhet for olje da de

tilbringer mye tid på sjøen i forbindelse med næringssøk og når de hviler på sjøen utenfor hekkekoloniene.



Figur 3-5 Utbredelse av lunde i høst og vintersesongen (prosentandel av totalbestanden pr.10 x 10 km rute)



Figur 3-6 Utbredelse av lomvi og polarlomvi i høst og vintersesongen (prosentandel av totalbestanden pr.10 x 10 km rute).

3.6.5 Marine pattedyr

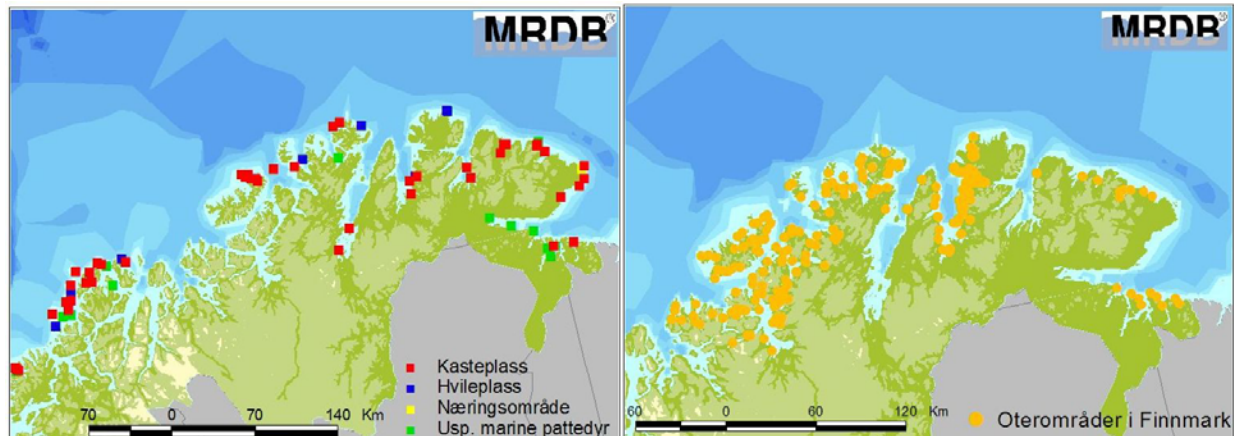
Mange arter av marine pattedyr oppholder seg i Barentshavsregionen i hele eller deler av året. Hval anses generelt å være lite sårbar for akutte oljeutslipp og inngår derfor ikke som en del av grunnlaget i foreliggende analyse. Sel vurderes som mer sårbar for akutte oljeutslipp, mens oter regnes for å være moderat til svært sårbar for oljeforurensning på individnivå.

Havert og steinkobbe har tilhold langs kysten av Nord-Troms og Finnmark. Grønlandssel forekommer også regelmessig i området, mens arter som ringsel og storkobbe bare er tilfeldig tilstedeværende i perioder av året. Sårbarhet for akutte oljeutslipp varierer gjennom året, med høyest sårbarhet i kasteperioden på senhøsten når dyrene samles på kasteplassene. Kaste- og



hvileplasser, næringsområder og uspesifiserte områder for havert og steinkobbe langs kysten av Nord-Troms og Finnmark er vist i figur 3.7.

Oterbestanden i Finnmark er tallrik og utbredt i hele fylket (Figur 3-7), men med høyere forekomster i Vest-Finnmark enn i Øst-Finnmark. Oteren er påvist i alle geografiske områder og faste leveområder er funnet på de ytterste øyene (værharde og eksponerte områder), langs halvøyer og inne i fjordene. Ytre og midtre kystsegment regnes som oterens kjerneområde.



Figur 3-7 Havert og steinkobbe (venstre). Oterområder i Finnmark (høyre).

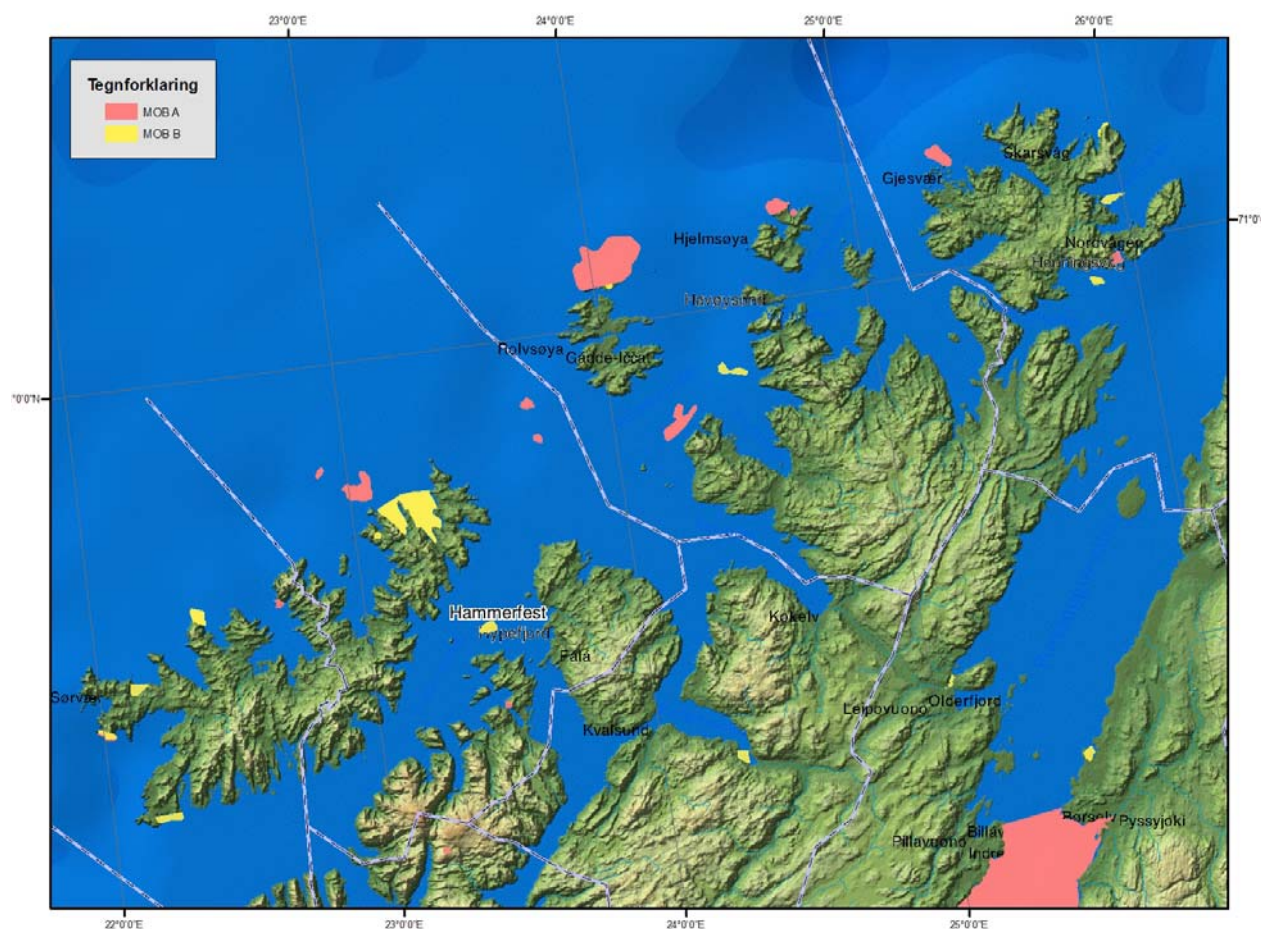
3.6.6 Strand

Kysten av Norge kan inndeles i seks forskjellige kysttyper basert på substrattypen; leirstrand, sandstrand, steinstrand, blokkstrand, sva og klippe.

Kystens sårbarhet for olje er primært en funksjon av kystmorfologi, topografi og substrat, kombinert med bølgeaktivitet og tidevann. Bølgeaktiviteten er en viktig faktor for frigivelse og redistribusjon av olje. Strandens evne til selvrensing er signifikant høyere i eksponerte områder enn i beskyttede områder. Leirstrand og beskyttede stein- og blokkstrandsområder er generelt mest sårbare på grunn av sin dårlige selvrensingsevne. Saltenger og leirstrand er områder med høy artsdiversitet (flora og fauna). Empirisk har slike områder vist seg svært sårbare for oljeforurensning.

3.8 MOB-lokaliteter

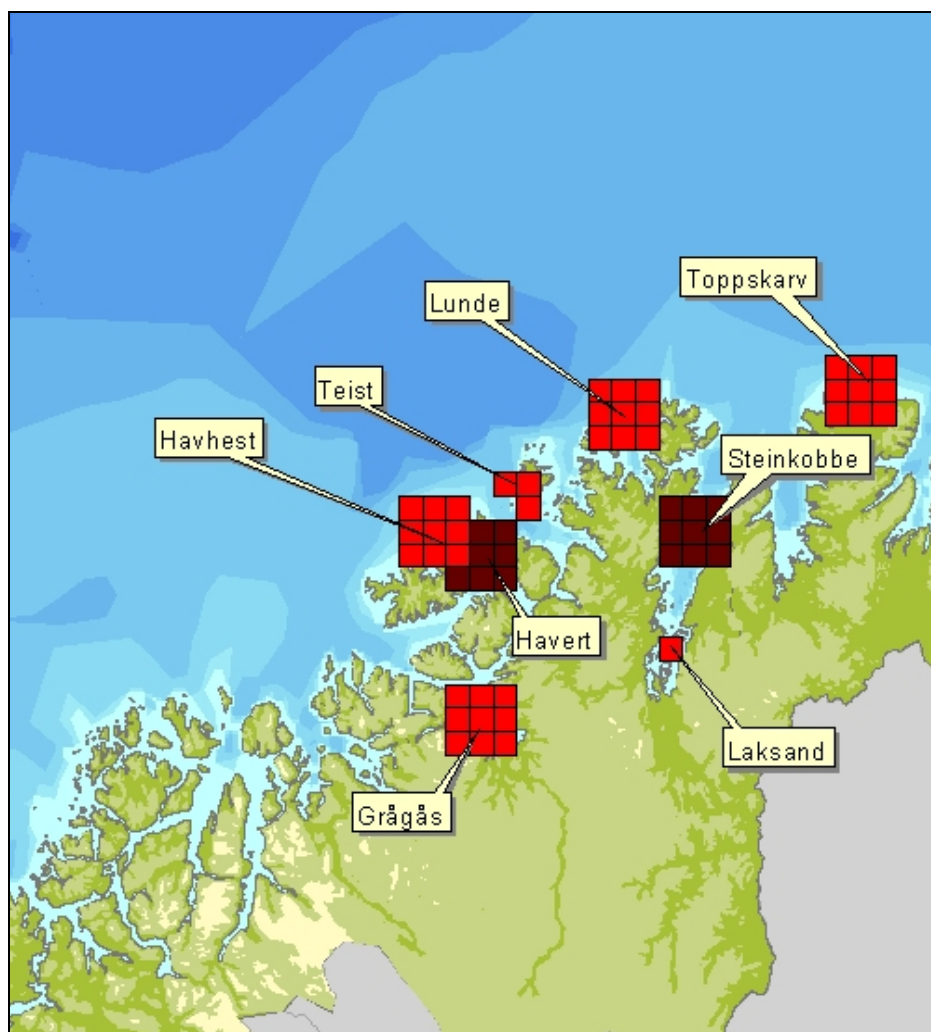
Oversikt over miljøprioriterte lokaliteter langs Finnmarkskysten er utarbeidet av Fylkesmannen i Finnmark. MOB-områder er tildelt prioritet på en femdelst skala fra A til E, hvorav A er den høyeste og oppnås for lokaliteter av høy sårbarhet og nasjonal eller internasjonal verneverdi. MOB A- og B-områder er presentert i Figur 3-9.



Figur 3-9 Miljøprioriterte (senterkoordinater) lokaliteter (MOB A og B) for høst og vintersesongen.

3.9 Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO)

Det er flere SMO innen influensområdet til de planlagte brønnene (Figur 3-10). For sjøfugl er det kun SMO i september måned. I resten av boreperioden er det SMO for steinkobbe og havert.

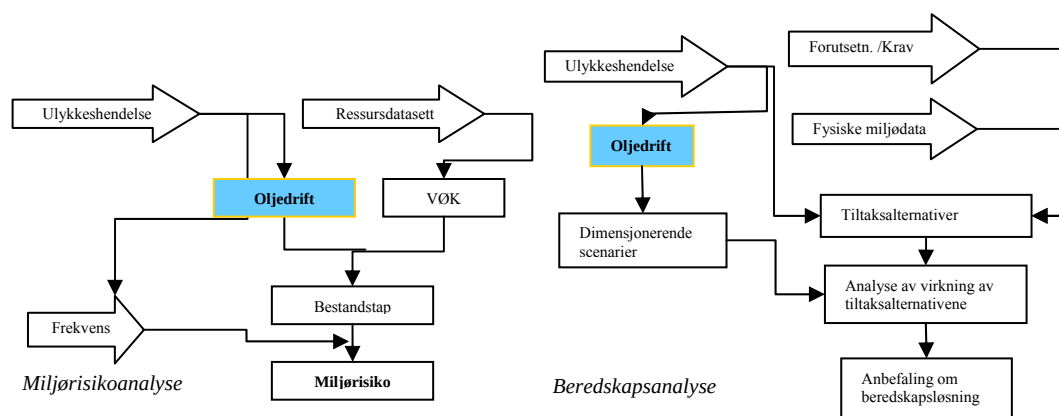


Figur 3-10 SMO for sjøfugl (rød) og marine pattedyr (brun) i perioden september til januar. Lunde kvalifiserer til internasjonal SMO, teist til nasjonal SMO, mens resterende ressurser tilfredsstiller kriteriene for regional SMO.



4 OLJEDRIFTSMODELLERING

Med bakgrunn i utblåsningsrater og varigheter, forventet oljetype og meteorologiske data som strøm, vind, sjøtemperatur og saltholdighet, er det utført spredningsberegninger for brønnene. Det er gjennomført statistisk oljedriftsmodellering av overflate- og sjøbunnsutslipp etter utblåsning i en periode fra september til og med februar. For sjøbunnsutslippet er det gjennomført modellering av forløpet til en utblåsning fra sjøbunn til det når overflaten, med påfølgende modellering av spredningsberegning av oljen på overflaten. Resultatene fra modelleringen benyttes til eksponeringsvurdering for miljørisikoanalyse, samt som grunnlag for beredskapsanalysen.



4.1 Metode

BLOW-modellen er benyttet for modellering av undervannsutblåsningen. BLOW beregner forløpet av et sjøbunnsutslipp fra utstrømningsstedet til dannelse av oljeflaket på overflaten eller eventuell innlagring i vannmassene.

OILTRAJ oljedriftsmodellen er benyttet for modellering av oljedrift på overflaten. Modellen beregner blant annet treffsannsynligheter, massefaktorer (fordampet, nedblandet og gjenværende andel olje) samt ankomsttider. Modellen er i 2003 utvidet til å inkludere partiell tilbakevasking av olje (BackWash). En slik tilnærming tar hensyn til at oljen blir tilbakevasket fra land på grunn av tidevann, bølgeeksponering og/eller endring i vindretning. En følge av tilbakevasking er at de statistiske parametrene som omfatter oljemengde på land vil bli mindre enn hvis effekten av tilbakevasking ikke var tilstede. En annen følge av tilbakevasking av olje er at influensområdet kan bli større på grunn av at oljeflak som blir satt ut på sjøen igjen, har mulighet til å entre nye områder. Tilnærmingen gir modellen en mer presis form i forhold til et reelt utslipp enn det som tidligere ble gjennomført, hvor all olje som entret en 10 x 10 km rute som inneholdt land, uavhengig av strandtype, strandet.

4.2 Utslippsscenarioer

Oljedriftsberegningene er gjennomført for én lokasjon med posisjon 71° 15 '13.074" N og 22° 19'05,414" Ø (brønn 7122/7-5 (South)) og et havdyp på 378 m. Spredningsberegninger er gjennomført for brønnlokasjonen som er nærmest land og vurderes som representativ for begge



brønnene. Utblåsningsrater og varigheter er beregnet for begge brønnene. De er høyest for brønn 7122/7-5 (South), disse beregningene benyttes derfor som dimensjonereende for miljørisikoen i den videre analysen. Spredningsmodelleringer er gjennomført for en overflate- og en undervannsutblåsning fra brønnen. Spredningsberegningene er kjørt for tre varigheter (1, 15 og 30 døgn) og fire utblåsningsrater som til sammen gir en vektet rate på 840 m³/døgn for Realgrunnen. For Kobbe er vektet rate 4 735 m³/døgn. Den vektete varigheten for overflateutblåsning er 4,5 døgn, og 7,8 døgn for undervannsutblåsning.

Det er utført modellering av en undervannsutblåsning for å beregne en initiell oljefilmtykkelse, til bruk i videre oljedriftsberegninger på overflaten. Modelleringen beregner også hydrokarbonkonsentrasjon i vannmassene i plumen fra en sjøbunnsutsblåsning, disse verdiene benyttes for vurdering av miljørisiko for fisk. I oljedriftsmodelleringene på overflaten er det generert oljedriftsstatistikk med ca. 1 800 simuleringer, for den vektete raten og alle tre varigheter, for perioden september til februar.

4.3 Inngangsdata

Det er benyttet to forskjellige oljeparametre for boreoperasjonen. For Realgrunnen benyttes data for realgrunnen-olje, hentet opp fra formasjonen i 2001. I henhold til Aktivitetsforskriftens § 54, krav til karakterisering av oljeegenskaper, er det gjennomført en omfattende forvittringsstudie av oljen fra Realgrunnen (SINTEF, 2004). Snaddformasjonen inneholder en oljetype som er meget lik eller identisk med Realgrunnen oljen. Kobbeformasjonen inneholder en oljetype som er mye lettere enn Realgrunnen, på grensen til å være kondensat. Det ble ikke tatt nok prøve av denne oljen til et forvittringsstudium, men basert på analyse av oljen, ble denne karakterisert som svært lik Åsgard olje (SINTEF, 2006). Egenskapene til Åsgard-oljen er benyttet til videre modellering og spredningsberegning.

Egenskapene til de to oljetyperne er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Sammenstilling av parametre benyttet til spredningsberegning av en utblåsning.

Parameter	Realgrunnen	Kobbe referanseolje (Åsgard)
G.O.R. (Gass/olje-forhold)	60	215
Tetthet	0,857 kg/l	0,814 kg/l
Maksimalt vanninnhold	70 %	50 %
Voksinnhold	5,1 vekt %	4,5 vekt %
Asfalteninnhold	0,14 vekt %	0,04 vekt %
Viskositet	257 cP	26 cP
Dissipasjonsrate:	0,8 % pr. time	2,5% pr. time

For modellering av en undervannsutblåsning benyttes et utstrømningsareal på undervannsutblåsningen på 0,025 m² samt at det er lagt til grunn at gassen i reservoarene som driver oljen opp til overflaten er metan og at utslippstemperaturen er 26°C.

De statistiske oljedriftssimuleringene har en horisontal oppløsning på 10 x 10 km og 5 x 5 km, utslippsperioden er 30 dager, og følgetiden til utslippet er 30 dager.



4.3.1 Sammenligning med brønn 7122/7-3

Ratene som er beregnet for Realgrunnen (og Snadd), er lavere enn de beregnet for brønn 7122/7-3.

Ratene som er beregnet for Kobbe formasjonen er større enn ratene som benyttes for Realgrunnen, og vesentlig større enn ratene for Kobbe som ble estimert for fjorårets operasjon. Årsaken til dette er først og fremst at oljetypen som nå er funnet er mye lettere enn oljen fra Realgrunnen, med lavere viskositet, og dermed strømmer lettere og raskere gjennom en brønnbane. De samme beregningene ble gjort i fjor, med Snøhvit kondensat som referanse olje, som også gav lignende resultater. Snøhvit kondensat vil imidlertid fordampe raskt etter utslipp og miljøeffekten knyttet til eventuelle utslipp vil være små.

Da vi ikke kunne vite med sikkerhet om det kunne være en olje- eller kondensat i reservoaret, valgte vi det miljømessig mest konservative resultatet, som er en olje. Realgrunnen ble valgt som representativ olje for formasjonen og området. Dersom utblåsningsratene for de kommende brønnene blir beregnet med bruk av Realgrunnen olje, vil ratene være mindre enn de som ble beregnet i fjor, og også vesentlig mindre enn ratene beregnet for Realgrunnenformasjonen. Uansett vil en utblåsning fra Realgrunnen være dimensjonerende for de kommende operasjonene, da fordampning og nedblanding av Kobbe oljen fører til liten utstrekning av oljen og dermed lavere miljørisiko enn for Realgrunnen.

4.4 Resultater – oljedrift

4.4.1 Undervannsutblåsning

Simuleringsresultatene for sjøbunnsutslipp fra Realgrunnen med strøm og tetthetsforhold i vannsøylen for oktober måned, viser at plumen stiger langsomt opp til overflaten grunnet relativt lav GOR og utblåsningsrate samt de vertikale tetthetsforholdene. Den danner deretter en tynn oljefilm på overflaten.

Et tilsvarende utslipp fra Kobbe formasjonen i oktober måned gir en langt raskere stigning av plumen gjennom vannsøylen. Dette skyldes at utslippsraten og GOR er høyere for Kobbe enn for Realgrunnen. Plumen vil likevel flate ut på omtrent samme dyp som for Realgrunnen olje og oljen vil stige langsomt til overflaten og danne en tynn oljefilm.

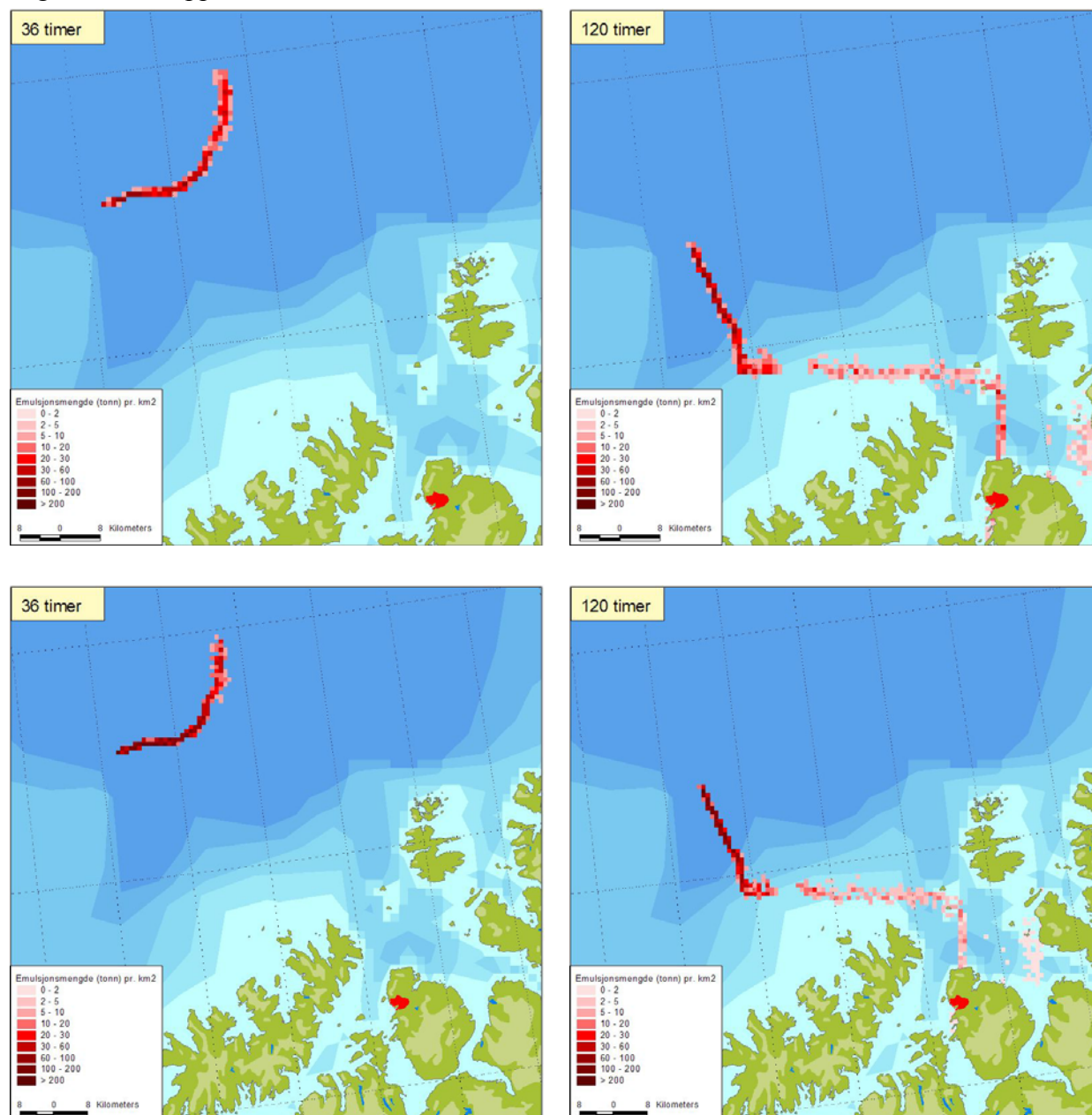
Etter at plumen har nådd overflaten, vil den så starte sin horisontale utstrekning. Nærsoneregningene gjennomføres som utgangspunkt for videre modelleringer av oljens drift på overflaten.

4.4.2 Overflateutslipp

Det er generert oljedriftsstatistikk på rutenett 10 x 10 km og 5 x 5 km, og enkeltsimuleringer på rutenett 1 x 1 km. I tillegg er bl.a. enkeltsimuleringer som ga størst oljemengde på land, kortest drivtid til land og flest berørte landruter, identifisert. I den nyeste versjonen av oljedriftsmodellen OILTRAJ er det inkludert såkalt tilbakevasking av olje.

4.4.3 Scenariedata – dimensjonerende enkeltsimuleringer

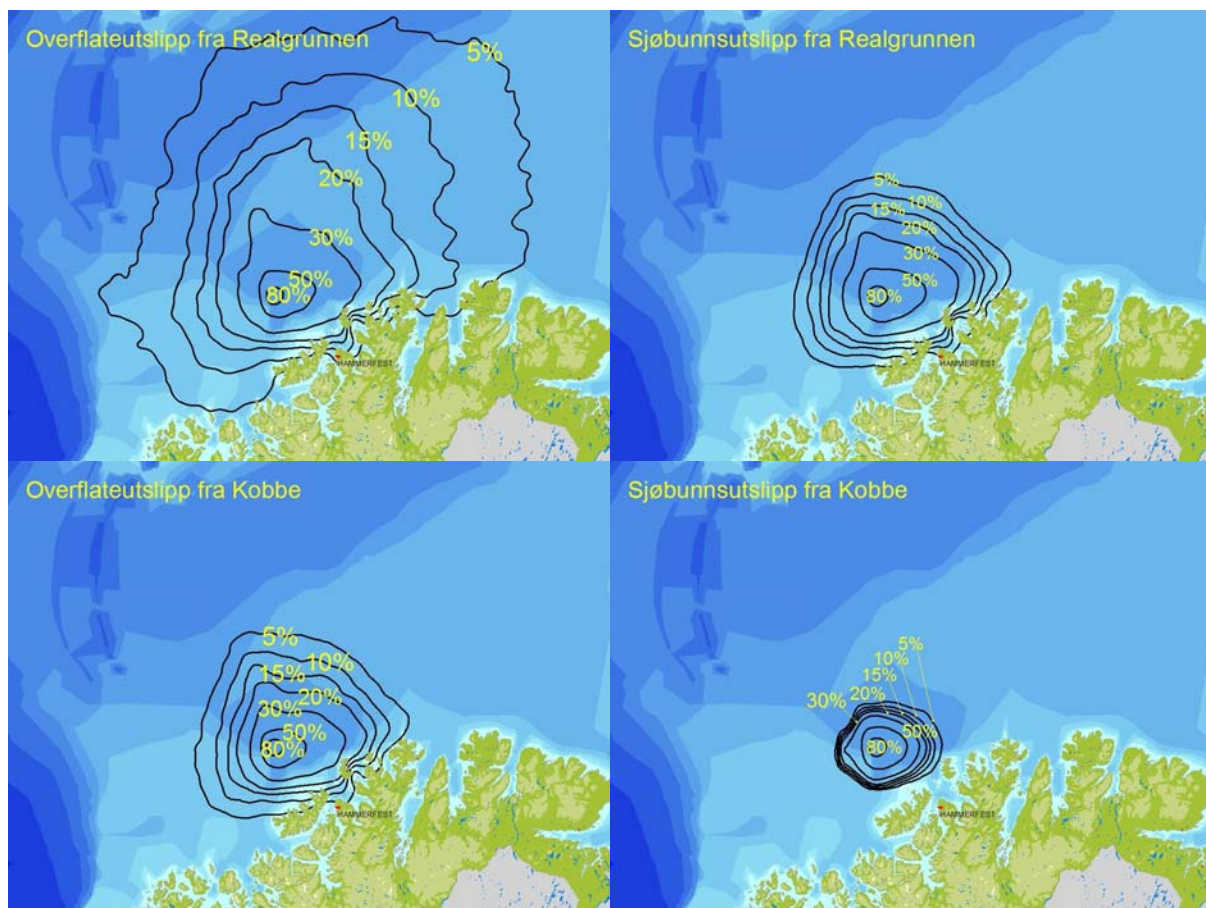
For både overflate- og sjøbunnsutslipp er blant annet følgende enkeltsimuleringer identifisert: størst oljemengde på land, korteste drivtid til land og flest berørte landruter. I tillegg er det hentet ut vindserier for den tilhørende tidsperioden. Enkeltsimuleringene baserer seg på vektet varighet på 4,5 dager for utslipp fra overflate og 7,8 dager for sjøbunnsutslipp. Oljen følges i opp til 30 dager etter utslipp.



Figur 4-1 Oljemengde (tonn) i 1 x 1 km ruter på havoverflaten for tidspunktene 36 og 120 timer etter utslippets start gitt utslipp fra Realgrunnen (øverste bilder) og Kobb (nederste bilder). Bildene viser enkeltsimuleringen med høyest oljemengde inn til kyst og strandsonen. Simuleringen er identisk med den som er benyttet som dimensjonerende for beredskapen mot akutt oljeforurensning.

4.4.4 Sannsynlighet for oljeforurensning

Den totale sannsynligheten for at olje treffer land er 55 % gitt et overflateutslipp og fra Realgrunnen og 35 % gitt et sjøbunnsutslipp. Fra Kobbe er sannsynligheten for stranding gitt et overflateutslipp 39 % og gitt et sjøbunnsutslipp 4,5 %. Fordi sannsynligheten for et sjøbunnsutslipp er 93 % og overflateutslipp er 7 %, gitt et utslipp blir den totale treffsannsynligheten 36 % gitt et uhellsutslipp fra Realgrunnen og < 10 % gitt et uhellsutslipp fra Kobbe. Figur 4-2 viser sannsynligheten for treff av olje i 10x10 km ruter etter et overflate- og sjøbunnsutslipp fra henholdsvis Realgrunnen og Kobbe-formasjonen. Gitt et utslipp er sannsynligheten 20-30 % for at kysten av Ingøya og Rolfsøya i Måsøy kommune blir truffet av olje. Sannsynligheten for treff av olje langs kysten er høyest gitt utslipp fra Realgrunnen. Årsaken til dette er at realgrunnenolje fordampes og nedblandes senere enn kobbeolje.



Figur 4-2 Sannsynlighet for olje i 10 x 10 km ruter gitt et overflate- eller sjøbunnsutslipp fra PL 229 i boreperioden (september-januar). Merk at figuren viser den totale statistikken og ikke utstrekningen av et oljeflak fra en enkeltsimulering etter et utslipp.



5 MILJØRETTET RISIKOANALYSE

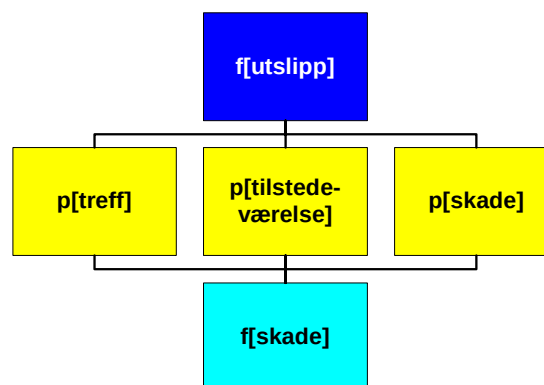
5.1 Analysemetodikk

Eni Norge har, i henhold til Styringsforskriften § 16, gjennomført en miljørettet risikoanalyse. Denne er gjort i henhold til den foreliggende veiledningen fra OLF: ”Veiledning for gjennomføring av miljørisikoanalyser for petroleumsaktiviteter på norsk sokkel - Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA)” (OLF, 2005).

Analysen er gjennomført for den mest detaljerte formen for miljørettet risikoanalyse; en skadebasert MIRA. Risikoanalysen for strandressurser er i denne analysen dessuten utvidet i forhold til OLFs metodebeskrivelse ved at sannsynligheten for skade på strand beregnes for hele kystlinjen innenfor influensområdet til brønnen. I tillegg tas det spesielle hensyn til sårbare bestander med en negativ bestandstrend.

De grunnleggende beregninger som foretas i risikoanalysen, består av fire elementer:

- frekvens for utslipp (og tilhørende scenarier)
- sannsynlighet for treff (ved hjelp av oljedriftsberegninger)
- sannsynlighet for tilstedeværelse av VØK (geografisk fordeling av ressurs)
- sannsynlighet for skade på VØK (ut fra erfaringstall og informasjon om ressursens restitusjonsevne). Sannsynlighet for skade beregnes ved hjelp av skadenøkler. Etablert skadenøkkel er representativ for sjøfugl- og marine pattedyrbestander med nøytral/positiv bestandstrend. Metoden er forøvrig videreutviklet til å omfatte en skadenøkkel for bestander av høy sårbarhet med negativ bestandstrend.



Figur 5-1 Hovedelementer for beregning av miljørisiko i MIRA

Andelen av bestanden som skades benyttes for å karakterisere alvorlighetsgraden av miljøskaden i fire konsekvenskategorier. Tabell 5-1 illustrerer skadenøkkel som benyttes for bestander av sjøfugl og marine pattedyr med lavt restitusjonspotensiale.



Tabell 5-1 Skadenøkkel for sannsynlighetsfordeling av teoretisk restitusjonstid ved akutt reduksjon av bestander med lavt restitusjonspotensiale.

	Konsekvenskategori – miljøskade			
	Teoretisk restitusjonstid i år			
Akutt bestandsreduksjon	Mindre <1 år	Moderat 1-3 år	Betydelig 3-10 år	Alvorlig >10 år
1-5 %	50 %	50 %		
5-10 %	25 %	50 %	25 %	
10-20 %		25 %	50 %	25 %
20-30 %			50 %	50 %
≥30 %				100 %

5.2 Eni Norges risikostyring – akseptkriterier for akutt forurensning

Eni Norges operasjonsspesifikke akseptkriterier for forurensning er lagt til grunn i den miljørettede risikoanalysen. Akseptkriteriene angir grenser for hva selskapet definerer som et uakseptabelt risikonivå ved en gitt operasjon. Akseptkriteriene er formulert som mål på skade på bestander, uttrykt ved varighet og ulik alvorlighetsgrad.

Akseptkriteriene uttrykker selskapets 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.

Tabell 5-2 Eni Norges akseptkriterier for forurensning

Miljøskadekategori	Varighet av skaden (Restitusjonstid)	Akseptkriterium (akseptabel frekvens)	Antall letebrønner pr.hendelse
Mindre	<1 år	1×10^{-3}	1 000
Moderat	1-3 år	$2,5 \times 10^{-4}$	4 000
Betydelig	3-10 år	1×10^{-4}	10 000
Alvorlig	>10 år	$2,5 \times 10^{-5}$	40 000

I tråd med Rammeforskriften § 9 og Styringsforskriften § 1, benytter Eni Norge aktivt risikoreduksjon i planlegging og gjennomføring av sine aktiviteter. ALARP (As Low As Reasonably Practicable) er et prinsipp for risikoreduksjon som definerer at en aktivitet skal ha så lav som praktisk oppnåelig risiko. For å oppnå ALARP i forbindelse med en operasjon, er det nødvendig å gjennomgå alle faser, vurdere alternative løsninger, hvilke konsekvenser disse løsningene får og velge løsninger som gir så lav risiko som mulig, så sant kostnadene ikke står i et vesentlig misforhold til den risikoreduksjonen som oppnås (Rammeforskriften § 9).

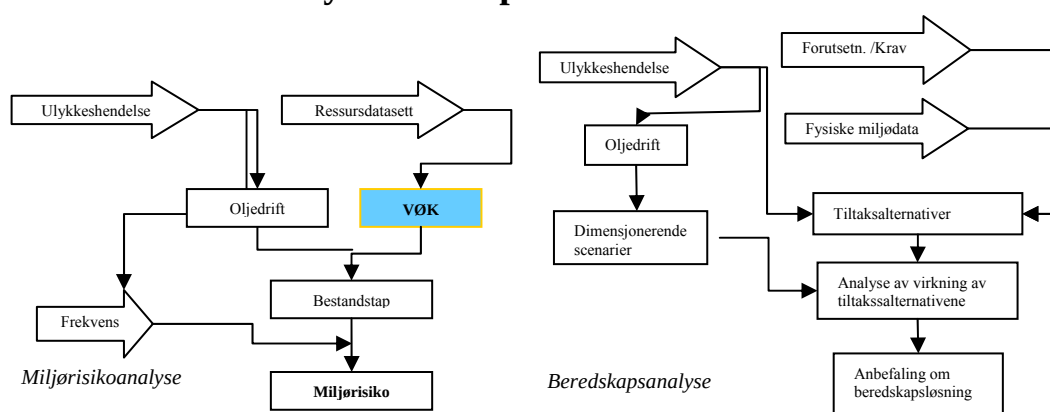
Vanlig praksis i miljørettede risikoanalyser er å definere ALARP som 50 % av akseptkriteriene. Dersom miljørisikoen overskrider 50 % av akseptkriteriet skal risikoreduserende tiltak vurderes.



Eni Norge har valgt å legge ytterligere fokus på risikoreduksjon og styring av egne aktiviteter, og benytter ALARP-prinsippet uavhengig av risikonivået før tiltak.

I forbindelse med boreoperasjonene knyttet til PL 229 har det vært gjennomført en rekke vurderinger av brønnforholdene, teknologiske løsninger og alternative fremgangsmåter for å sikre at risikonivået er så lavt som praktisk oppnåelig. Deler av risikoreduksjonsprosessen er synliggjort senere i denne rapporten.

5.3 Verdsatte Økosystem-komponenter



Som utgangspunkt for den miljørettede risikoanalysen er det gjennomført en vurdering av hvilke naturressurser som har det største konfliktpotensialet innen influensområdet til PL 229 som følge av et oljeutslipp. Verdsatte økosystem-komponenter (VØK) er valgt ut etter følgende prioriteringskriterier:

- VØK må være en populasjon eller bestand, et samfunn eller habitat/naturområde.
- VØK må ha høy sårbarhet for oljeforurensning i den aktuelle sesong.
- VØK-bestand må være representert med en stor andel i influensområdet.
- VØK-bestand må være tilstede i en stor andel av året eller i den aktuelle sesong.
- VØK-habitat må ha høy sannsynlighet for å bli eksponert for oljeforurensning.

Utvalg av VØKer for en spesifikk operasjon kan representere et spenn av ressurser som vil bidra i ulik grad til miljørisikoen for operasjonen. Som et minimum skal alltid den eller de ressursene som er antatt å bidra mest til miljørisikoen, være representert.

5.3.1 Marine pattedyr

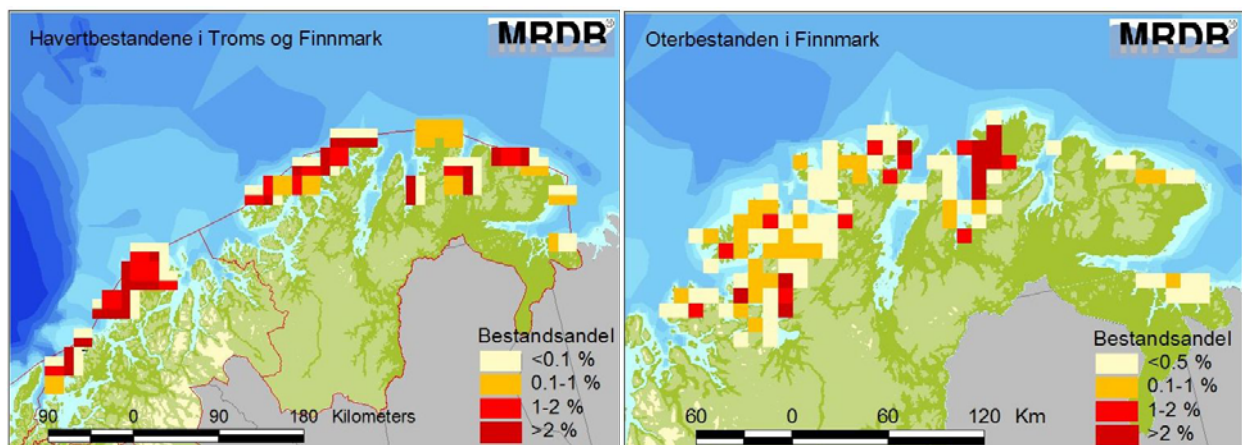
I tillegg til nevnte prioriteringskriterier, er følgende informasjon hensyntatt i utvelgelsesprosessen: arter med SMO innen influensområdet, rødlistestatus, bestandstrend og restitusjonspotensiale.

På bakgrunn av det samlede sett med prioriteringskriterier, er havert og oter valgt ut som marine pattedyr-VØKer til videre analyse av miljørisikoen knyttet til boring i feltet.

Havert er valgt på grunnlag av at den har moderat til høy sårbarhet for oljeforurensning i den aktuelle boreperioden. En stor andel av havertbestanden i Finnmark kan befinne seg innenfor influensområdet i den aktuelle boreperioden, boreperioden overlapper med kaste- og parringsperioden til havert, influensområdet overlapper med regionale SMO for arten og den er vurdert å ha lavt reproduksjonspotensial.

Steinkobbe er ikke vurdert videre i analysen fordi den har sin mest sårbare periode på våren/forsommeren da arten kaster ungene sine. I høst- og vintersesongen er arten mindre sårbar.

Oter er valgt som VØK i den miljørettede risikoanalysen da den har moderat til høy sårbarhet for oljeforurensning i den aktuelle boreperioden. I overkant av 30 % av oterbestanden i Finnmark kan befinne seg innenfor influensområdet til feltet i den aktuelle boreperioden, den er fredet og står på den nasjonale rødlisten og i henhold til Bern-konvensjonen er Norge forpliktet til å sikre og bevare bestander av oter og deres leveområder.



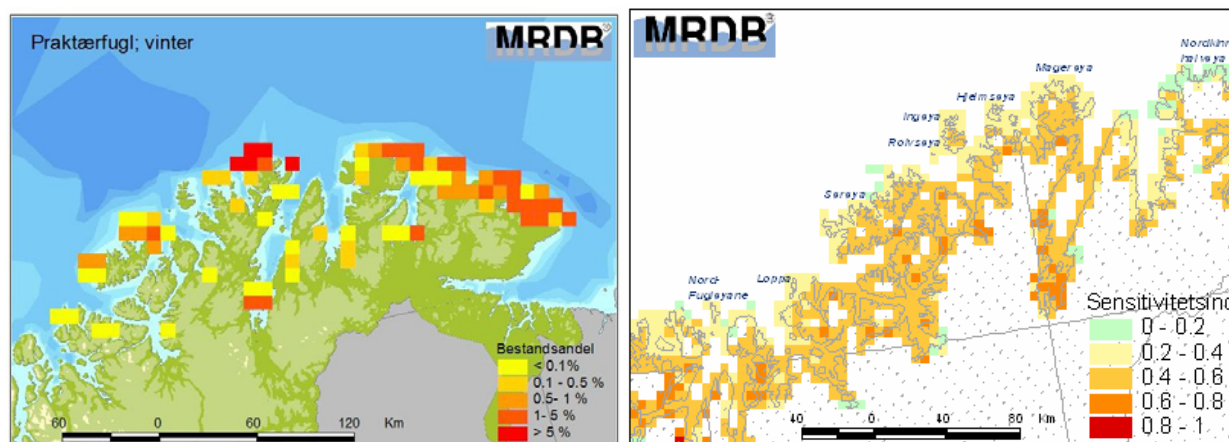
Figur 5-2 Utbredelse av havert i Troms og Finnmark i høst-/vinter-sesongen (venstre). Utbredelse av oter i Finnmark i høst-/vinter-sesongen (prosentandel av bestand pr.10 x 10 km rute) (høyre).

5.3.2 Sjøfugl

For sjøfugl er følgende tilleggsinformasjon hensyntatt i utvelgelsesprosessen: arter med SMO og SVO (Særlig Verdifulle Områder) innen influensområdet, rødlistestatus, bestandstrend og restitusjonspotensiale.

På bakgrunn av det samlede sett med prioriteringskriterier er lomvi, lunde, ærfugl, praktærfugl og havelle valgt ut som sjøfugl-VØKer til videre analyse av miljørisikoen knyttet til boring i feltet. Disse representerer de mest utsatte populasjonene av sjøfugl i forbindelse med boringene.

Flere arter (eksempelvis teist, storskarv, toppskarv og alke) har vært vurdert som aktuelle sjøfugl-VØKer, men ble vurdert å ikke tilfredsstille kriteriene, blant annet fordi store deler av disse bestandene vil befinne seg utenfor influensområdet i boreperioden. Det samme gjelder rødlisteartene dverggås og nordlig sildemåke, som vil trekke ut av influensområdet tidlig på høsten.



Figur 5-3 Utbredelse av praktærfugl i vintersesongen (prosentandel av totalbestanden pr.10 x 10 km rute) for definert bestandsenhet i Finnmark (venstre). Kystsensitivitet for oljeforurensning beregnet på bakgrunn av substrattype, habitat og eksponering for vind, bølger og tidevann (høyre).

5.3.3 Strand

På bakgrunn av substrattype, habitat og eksponering for vind, bølger og tidevann, kan kystens sensitivitet for olje beregnes. I foreliggende analyse beregnes miljørisiko for strand (VØK-habitat) med utgangspunkt i prinsippene om at et kysthabitat er sårbart for olje basert på type substrat og type flora/fauna det er i habitatet.

5.3.4 Fisk

Egg og larver av fisk er ansett som sårbare for oljeforurensning. I forhold til et akutt oljeutslipp er yngel og voksen fisk antatt å være sårbare i mindre til liten grad. Før den aktuelle boreperioden har torsk, sild og hyse metamorferert til yngel som i liten grad er sårbare for olje. Samtidig har loddelarvene en distribusjon i Barentshavet som i liten grad vil være overlappende med influensområdet. Det er likevel gjort en kvalitativ vurdering av miljørisiko for fisk i analysen.

5.4 Resultater – Miljørettet risikoanalyse

Miljørisikoen er beregnet separat for havbunnsscenario og overflatescenario og deretter summert i henhold til deres sannsynlighetsfordeling, for å gjenspeile total risiko for alle scenarier.

Analysen er fokusert på overflate- og kysttilknyttede ressurser som kan rammes ved drift og stranding av olje/oljeemulsjon. Ut fra et omfattende datagrunnlag er det valgt ut fem sjøfuglarter (lunde, lomvi, ærfugl, praktærfugl og havelle) og to marine pattedyrarter (havert og oter) som dimensjonerende arter for miljørisikoen. I tillegg er miljørisikoen beregnet for hele strandsonen hvor det er sannsynlig med treff av olje. Miljørisiko er beregnet både for høst- og vinterfordelingen av sjøfugl og marine pattedyr. For disse er miljørisikoen beregnet både med hensyn på potensielle uhellsutslipp fra Realgrunnen og fra Kobbe. For strandsonen er

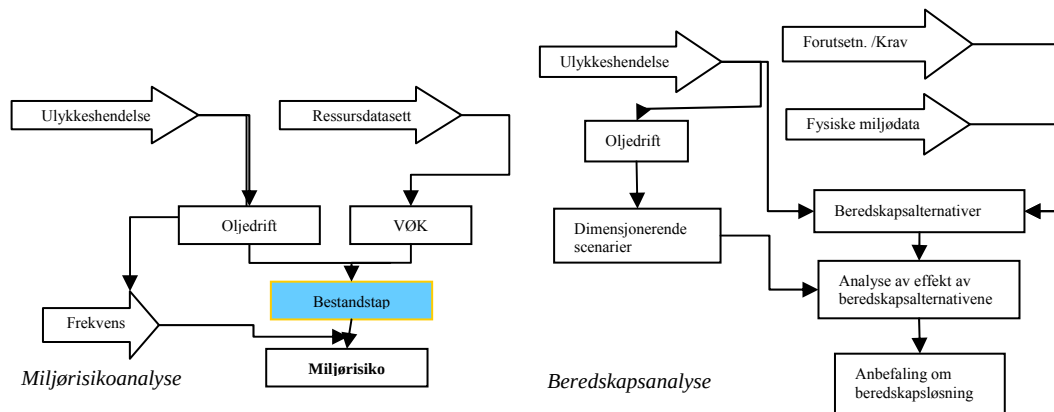


miljøriskoen kun beregnet med hensyn på potensialet for uhellsutslipp fra Realgrunnen. Årsaken til dette er at en screening av oljedriftsresultatene viser at det er uhellsutslipp fra Realgrunnen som gir høyest miljørisiko for strandområdene. Videre i dette kapitlet beskrives resultatene fra miljørisikoanalysen for uhellsutslipp fra Realgrunnen beskrivelsen er indelt som følger:

- Konsekvenser/bestandstap
 - sannsynlighet for at olje treffer en VØK
 - dette innebærer sammenstilling av VØK i tid og rom med resultater fra oljedriftsmodellen
 - beregning av bestandstap gitt treff av olje
 - beregning av sannsynlighet for skade i fire skadekategorier; ”mindre” (< 1 år), ”moderat” (1-3 år), ”betydelig” (3-10 år) og ”alvorlig” (> 10 år).

Den videre beskrivelsen av miljørisiko

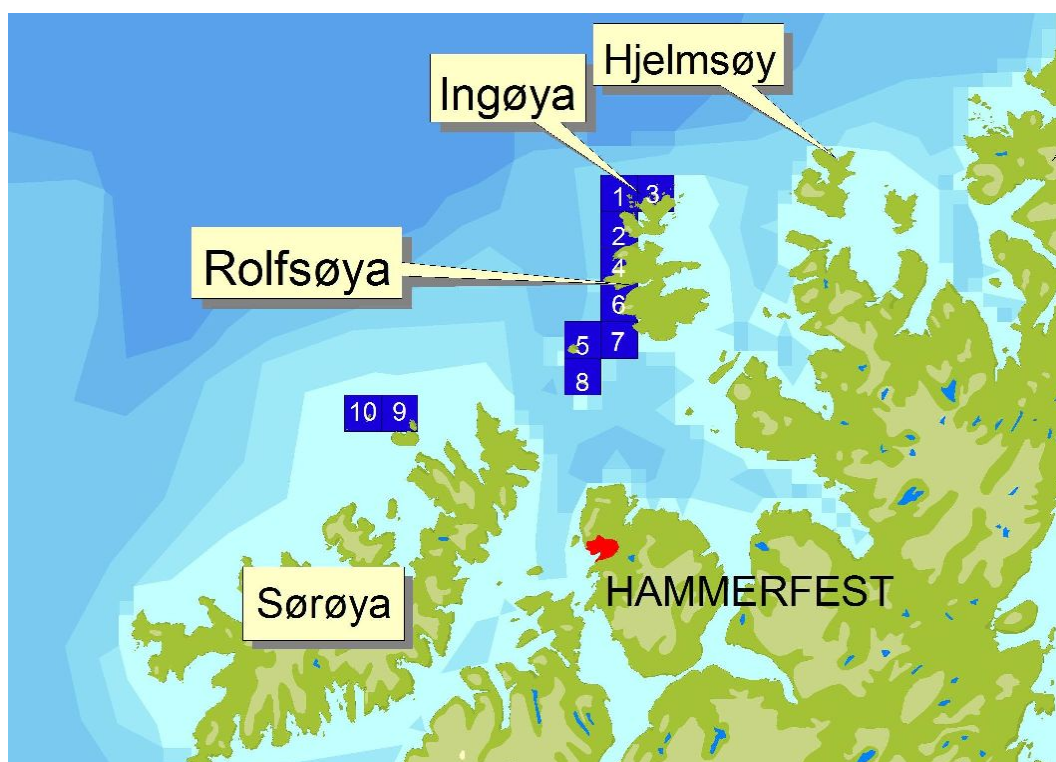
5.4.1 Konsekvenser/Bestandstap



Sannsynligheten for at olje skader en VØK-bestand, gitt et utslipp fra brønnene, varierer mellom høst og vinter, mellom overflate- og sjøbunnsutslipp og mellom de ulike VØKene. Dette avsnittet beskriver betinget sannsynlighet for oljeforurensing av miljøressursene. Deretter beskrives sannsynligheten for bestandstap og sannsynlighetsfordelingen mellom de fire skadekategoriene, uttrykt som restitusjonstid.

Finnmarksbestanden av havert er VØKen med høyest treffsannsynlighet; 39 % ved overflateutslipp og 22 % ved sjøbunnsutslipp. Det er liten forskjell mellom høst og vinter for denne VØKen. Nest høyest treffsannsynlighet er for praktærfugl i vintersesongene (22 % ved overflateutslipp). Deretter kommer lunde hvor sannsynligheten for treff er 19 % i vintersesongen og 14 % i høstsesongen.

Sannsynligheten for at olje treffer kysten, gitt et utslipp fra Realgrunnen og uavhengig av hvor oljen treffer, er 55 % for et overflateutslipp og 39 % for et sjøbunnsutslipp. Sannsynlighet for treff av olje i individuelle 5 x 5 km ruter langs kysten varierer fra 0 til 33 % ved utslipp fra overflaten og sjøbunnen, men oljemengdene er høyere ved overflateutslipp enn ved sjøbunnsutslipp. Størst sannsynlighet for treff er det på Ingøya og nordlige del av Rolfsøya.



Figur 5-4 De ti landrutene med høyest sannsynlighet for treff gitt et utslipp ved boring.

På grunnlag av alle oljedriftssimuleringene, er det beregnet en sannsynlighetsfordeling for hvor stor andel av bestanden som omkommer. Andel av bestanden som omkommer, er videre gruppert i tre kategorier: 1-5 %, 5-10 % og 10-20 %. Størst sannsynlighet for 1-5 % bestandstap vil være for havert (Finnmarkbestand) ved overflateutslipp om høsten (32 % sannsynlighet). Sannsynligheten for 5-10 % bestandstap er størst ved et overflateutslipp om vinteren og gjelder for praktærfugl (11 %) og havert (8 %). Den høyeste sannsynligheten for mer enn 10 % bestandstap er på 0,5 % (havert) og gjelder for overflateutblåsning om vinteren.

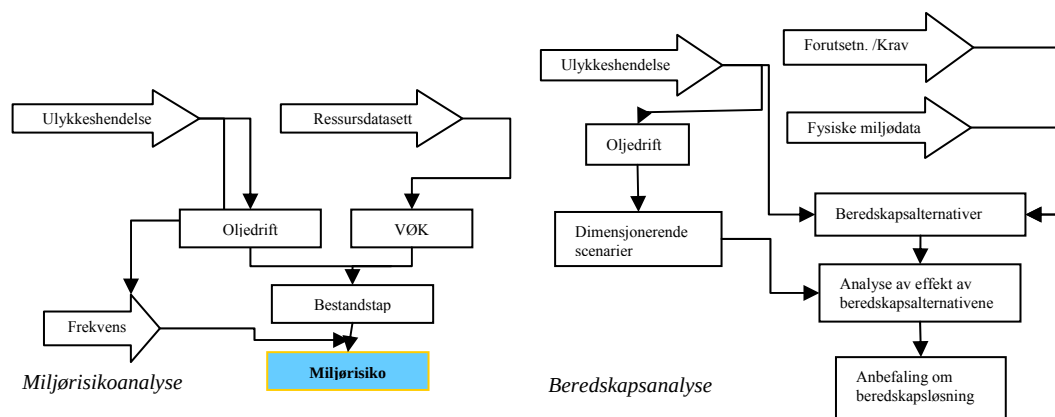
Sannsynligheten for at en andel av bestanden omkommer gitt et uhellsutslipp, benyttes videre for å beregne sannsynlighet for skade på bestanden. Sannsynlighet for skade, uttrykt som restitusjonstid, beregnes ved hjelp av skadenøkler (jfr. Tabell 5-1). Resultatene viser at det er klart høyest sannsynlighet for skade i skadekategoriene "mindre" eller "moderat" skade (<1 år og 1-3 års restitusjonstid). Havertbestanden i Finnmark har de høyeste sannsynlighetene for skade i de to laveste skadekategoriene, 18 % i kategorien mindre skade og 20 % i kategorien moderat skade, for overflateutslipp. For sjøbunnsutslipp er sannsynligheten 11 % for hver av de to skadekategoriene. Høyeste sannsynlighet for skade som gir mer enn tre års restitusjonstid (betydelig skade) gitt et overflate- og sjøbunnsutslipp, er på henholdsvis 2,8 % (praktærfugl) og 1,9 % (havert). Kun havert og praktærfugl kan skades i den mest alvorlige kategorien (>10 års restitusjonstid). Sannsynligheten for dette er kun 0,1 % gitt et uhellsutslipp fra overflaten.

Generelt er skadefordelingen for VØK-bestander kraftig lent over mot skade med mindre alvorlige konsekvenser. Alvorlige konsekvenser (mer enn 10 års restitusjonstid) kan kun forekomme med sannsynlighet på $\leq 0,1$ % (1 av 1 000 tilfeller). Skade med mer enn 3 års restitusjonstid kan inntreffe < 3 % av tilfellene.



Skadesannsynlighet for strand er beregnet med hensyn til fordelingen av kysttyper i sårbarhetsklasse S1-S3 innen hver rute. Som for VØK-bestandene, er sannsynligheten for skade størst i de minste skadekategoriene. For de ti mest utsatte landrutene (Figur 5-4) er det maksimalt 2 % sannsynlighet for skade i ”moderat” skadekategori (1-3 års restitusjonstid). Det er ikke sannsynlig med skade i de to mest alvorlige skadekategoriene for disse rutene. For de mer beskyttede landrutene som har lavere sannsynlighet for treff, kan det imidlertid forekomme skade i de to mest alvorlige kategoriene. Dette forekommer først og fremst nordøst på Kvaløya og på fastlandet innenfor Kvaløya. I dette området er det stor andel av strand med høy sårbarhet, så selv om oljemengdene som kan treffe området er lavere enn lengre ute på kysten, er konsekvensene av et oljesøl alvorligere. Treffsannsynligheten av olje så langt inne på kysten er imidlertid lav, dermed er det lav sannsynlighet for ”betydelig” og ”alvorlig” skade.

5.4.2 Miljørisiko



Sannsynligheten for at en andel av bestanden omkommer som følge av det dimensjonerende scenariet for oljeutslipp, benyttes for å beregne sannsynlighet for skade på bestanden. Dette gjøres ved beregning av sannsynlighet for skade i kategorier karakterisert ved restitusjonstid.

Figurene i avsnittene under viser miljørisiko beregnet av bestandstap på regionale bestander, og de månedene der bestandstapene forekommer. Ved beregning av miljørisiko er det tatt hensyn til vektet fordeling mellom hhv. sjøbunn- og overflateutslipp.

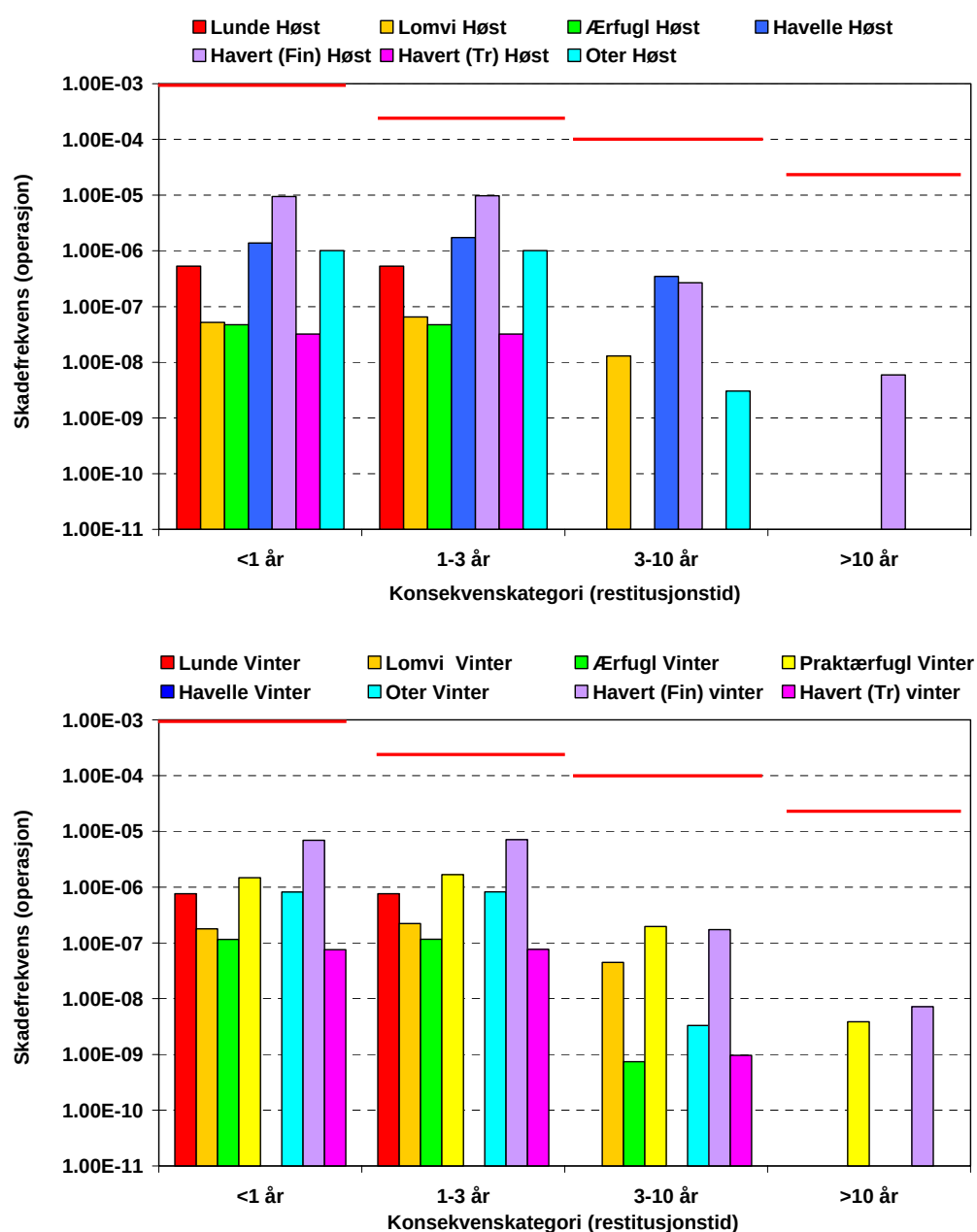
Ved å kombinere utblåsningsfrekvens med sannsynlighet for utslippsscenario, sannsynlighet for tilstedeværelse av bestand, treff- og skadesannsynlighet, er det beregnet skadefrekvenser for sjøfugl og marine pattedyrbestander i høst- og vintersesongen. For bestandene er en samlet skadefrekvens beregnet ved å summere frekvensverdien for hver skadekategori for et overflate- og sjøbunnsutslipp i den enkelte sesong (for eksempel verdier for ærfugl – overflate/vinter og ærfugl – sjøbunn/vinter).

Figur 5-5 viser miljøriskoen for potensiale for uhellutslipp fra realgrunnen-formasjonen i henholdsvis høst og vintersesongen. Høyeste miljørisiko for bestander som følge av boreoperasjonene på PL 229, er for havertbestanden i Finnmark. Dette gjelder både ved boring

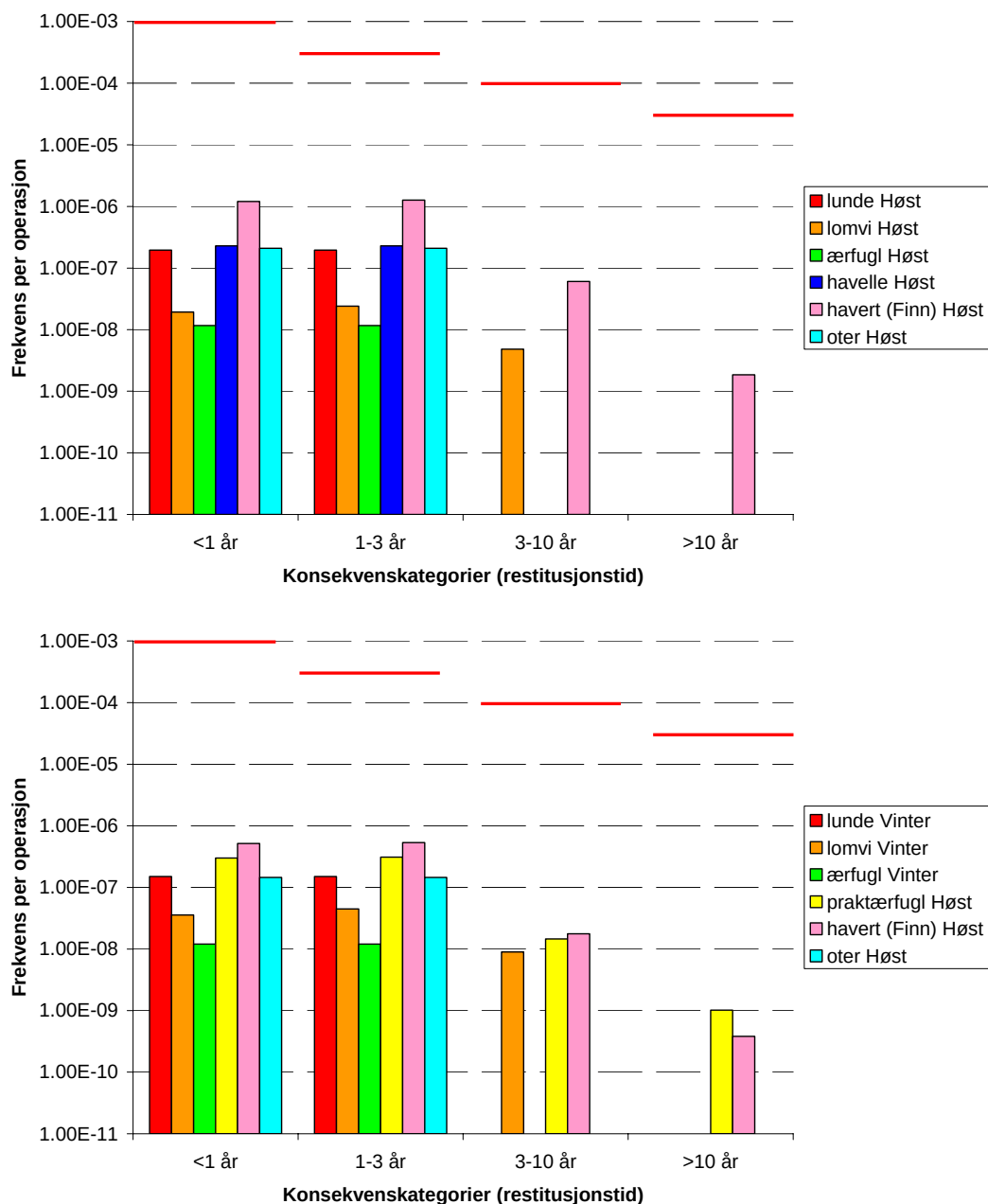


høst og vinter. Miljørisikoen for potensiale for uhellsutslipp fra kobbe-formasjonen er lavere enn for realgrunn-formasjonen for samtlige VØKer (Figur 5-6).

Resultatene viser at miljørisikoen er betydelig lavere enn Eni Norges akseptkriterier for miljørisiko. Risikoreduserende tiltak vil uansett bli iverksatt i forbindelse med operasjonene for å få risikoen så lav som mulig, se kapittel 5.7 for oversikt over noen av tiltakene, samt analysen av oljevernbehov for optimal risikoreduksjon i kapittel 6.



Figur 5-5 Miljørisiko for potensiale for uhellsutslipp fra Realgrunnen-formasjonen ved boring av brønn 7122/7-4 (West) og 7122/7-5 (South) uttrykt ved skadefrekvens for sjøfugl- og marine pattedyrbestander. Merk at y-aksen har logaritmisk skala. Eni Norges akseptkriterier for boreoperasjoner er merket med rød strek.



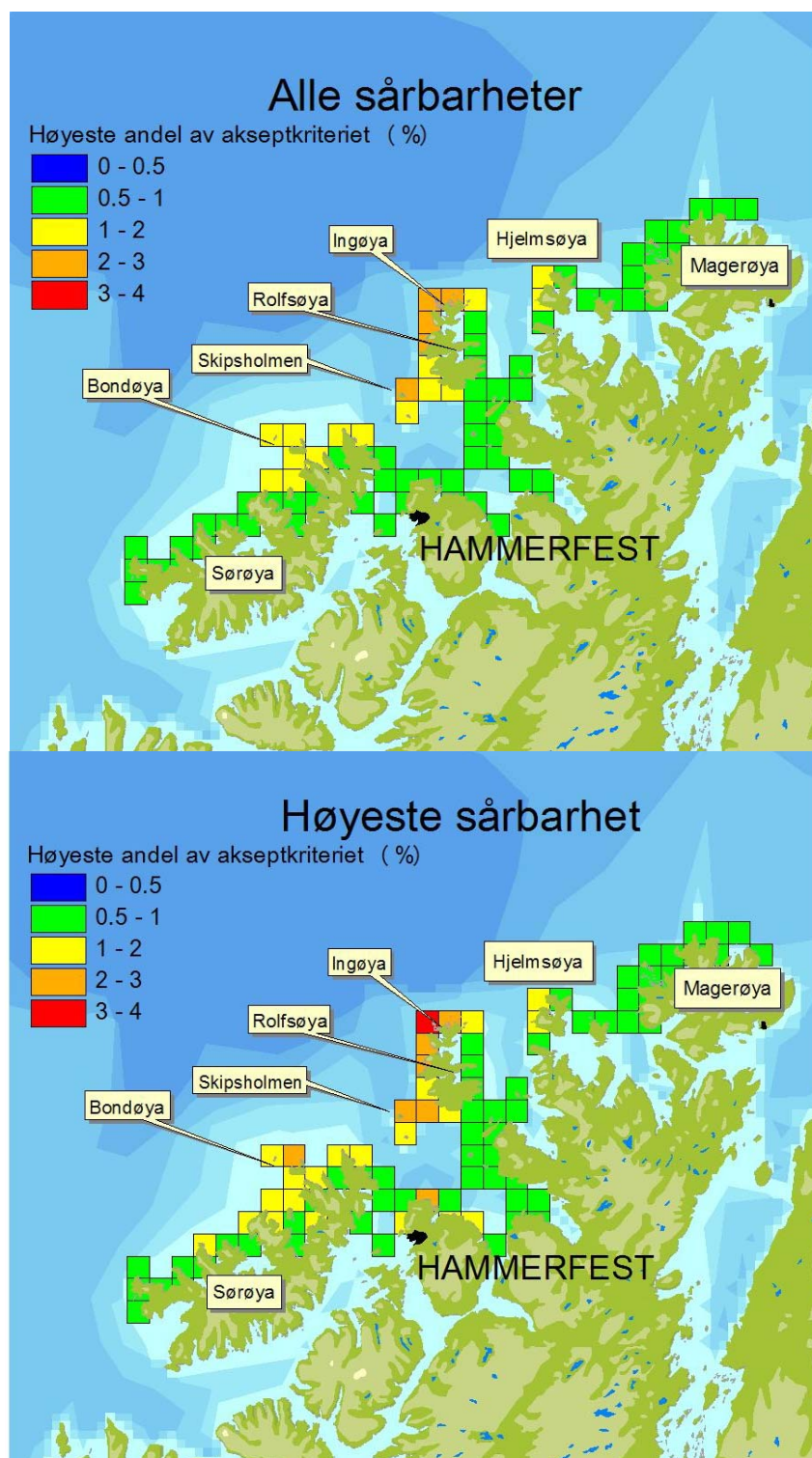
Figur 5-6 Miljørisiko for potensiale for uhellsutslipp fra Kobbe-formasjonen ved boring av brønn 7122/7-4 (West) og 7122/7-5 (South) uttrykt ved skadefrekvens for sjøfugl- og marine pattedyrbestander. Merk at y-aksen har logaritmisk skala. Eni Norges akseptkriterier for boreoperasjoner er merket med rød strek.

Figur 5-7 viser miljørisikoen for skade på strand uttrykt som prosentandel av akseptkriteriet. Uavhengig av skadekategori er høyeste andel av akseptkriteriet valgt for hver rute. Figuren viser at miljørisikoen ikke overskrider 4 % av akseptkriteriet. Dette gjelder selv når kun høyeste sårbarhet innen strandruten benyttes for beregning av risiko i strandrutene (nederste bilde). Det



øverste bildet viser risikoen som andel av akseptkriteriet når fordelingen mellom strandtyper av sårbarhet S1-S3 innen hver rute benyttes for å beregne skadefrekvens.

Som det fremkommer av resultatene, er risikoen lav for skade på strandområder. Høyeste risiko er på Ingøya, Rolvsøya, Skipsholmen og Hjelmsøya. Dette området består for en stor del av kysttype sva, men inneholder også kysttypene sandstrand og steinstrand. I Russehamn, nordvest på Ingøya, er det registrerte nasjonalt verneverdige strandeng områder. Mange sjøfugl-lokaliteter er også registrert innenfor dette området.



Figur 5-7 Miljørisiko for strand uttrykt som prosentandel av akseptkriteriet. Den skadeklassen med høyest andel av akseptkriteriet er vist i hver enkelt rute. Øverste bilde viser prosentandel av akseptkriteriet når miljørisiko er beregnet med hensyn på andel strand av sårbarhet 1-3 i ruten, mens det nederste bildet gjelder for beregning av miljørisiko når høyeste sårbarhet i ruten er gjeldende for hele ruten.



5.4.3 Risiko for fisk

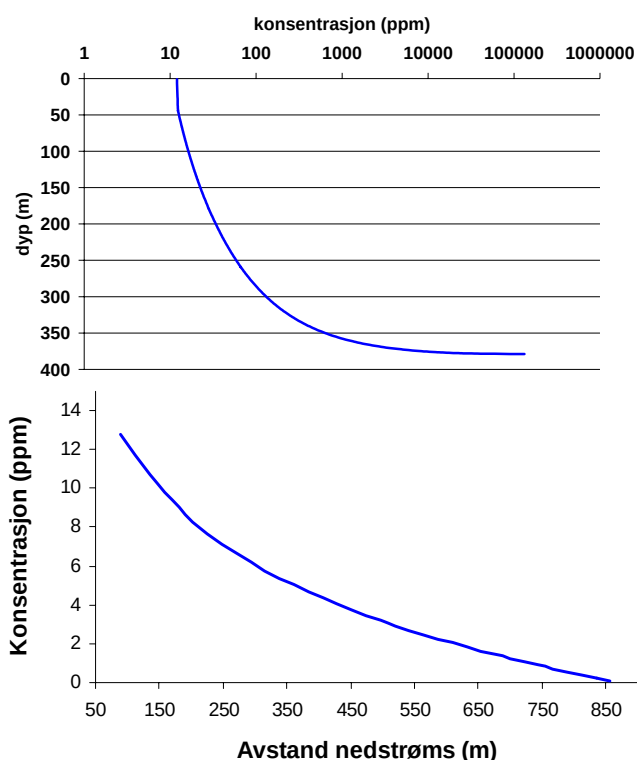
Det er lite sannsynlig med forekomst av fiskeegg og –larver innenfor influensområdet for et uhellsutslipp knyttet til borekampanjen. Juvenil og voksen fisk er ikke like sårbar for olje i vannsøylen som egg og larvestadiet (OED 2003).

I utredning av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten - Barentshavet (ULB), ble det benyttet en konsentrasjonsgrense for forventet ingen effekt på 90 ppb, gjeldende for de mest følsomme økosystemkomponentene (Johansen m.fl., 2003). Dette gjelder for eksponering i fire døgn. Ved et uhellsutslipp vil ikke voksen fisk bli eksponert over lengre tid enn dette fordi de trekker unna forurensede områder. Konsentrasjongrensen for når 50 % av de mest følsomme organismene dør etter fire døgns eksponering er 330 ppb, basert på samme datasett som utledningen av grense for ingen effekt (Johansen m.fl. 2003).

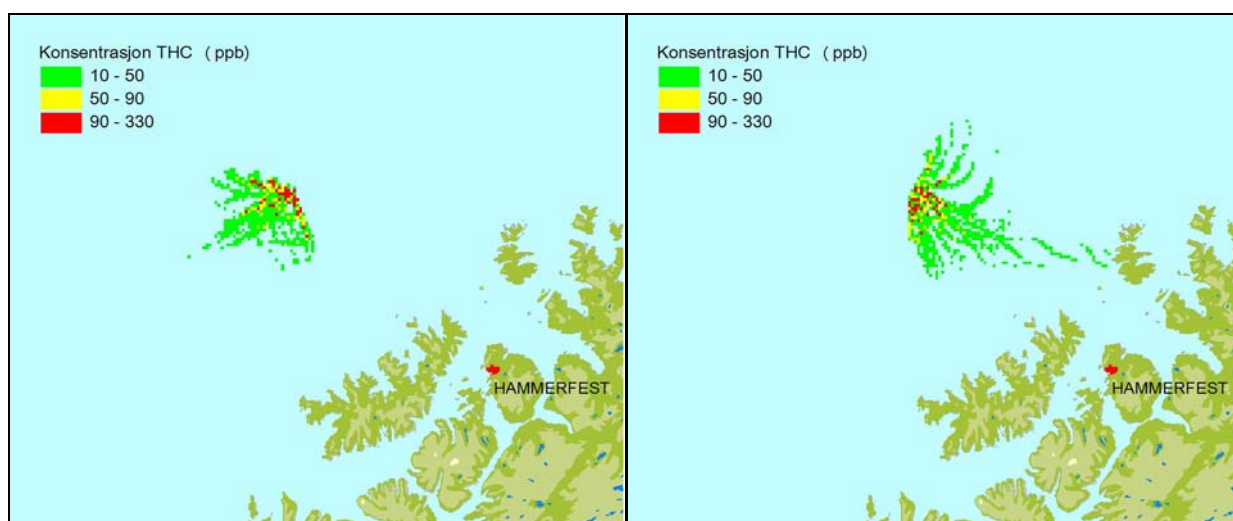
Som i ULB beregnes konsentrasjonen av hydrokarboner samlet for både løst og dispergert olje. Figur 5-9 viser konsentrasjon av hydrokarboner i vannmassene for et uhellsutslipp fra Kobbø, ved nedblanding til maksimalt 10 meter. Det vil si at all nedblandet olje forventes å fordele seg i de 10 øverste metrene av vannsøylen. Dette er en konservativ antakelse fordi vanlig blandingsdyp i Barentshavet om vinteren er over 30 m. Dersom et slikt dyp hadde vært benyttet, ville konsentrasjonene blitt lavere. Konsentrasjonene er beregnet på grunnlag av enkeltsimuleringer hvor det er benyttet simuleringen med høyest nedblanding samt simuleringen med det mest sannsynlige vindbildet. Resultatene viser at det ikke forekommer konsentrasjoner over 330 ppb i vannmassene. Beregninger for uhellsutslipp fra Realgrunnen viser at konsentrasjonene ikke overskrider 90 ppb 800 meter fra senter på plumen (resultatene er ikke vist her).

Nærsoneregningene gjennomført med BLOW-modellen (Figur 5-8) viser at den gjennomsnittlige hydrokarbonkonsentrasjonen i overflaten er 13 ppm i senter av utblåsningsplumen. Brønnstrømmen vil fortsette å spre seg horisontalt som følge av oppstigningsenergien og det blir en turbulent innblanding av sjøvann i brønnstrømmen. Videre vil oljedråper stige til overflaten og bidra til å danne oljeflaget på sjøoverflaten. En kombinasjon av turbulent innblanding av sjøvann og oppstigning av oljedråper fører til at hydrokarbonkonsentrasjonen avtar raskt. 700 meter fra plumens senter vil THC-konsentrasjonen være under 1 ppm, 850 meter fra senter vil plumen ha samme konsentrasjon som nedblanding av olje fra overflaten. Nedblanding av olje fra overflaten gir 90-300 ppb like i nærheten av utslippspunktet, og avtar raskt. Det vil si at et utslipp kun kan ha dødelig effekt på fiskeegg og larver i et begrenset område like ved utslippspunktet.

Det faktum at det ikke er sannsynlig med forekomst av fisk på de mest sårbare livsstadiene (egg og larve) i boreperioden og den lave konsentrasjonen i vannmassene, gjør at vi kan konkludere med at det er en lav risiko for å skade fiskebestander.



Figur 5-8 THC-konsentrasjoner i vannmassen som følge av et sjøbunnsutslipp på 4 735 m³/døgn (øverste bilde). Merk at x-aksen er logaritmisk. Nederste bilde viser horisontal utbredelse av THC-konsentrasjon i den øvre del av utblåsningsplumen.



Figur 5-9 Konsentrasjon i vannmassene som følge av nedblanding av kobbeolje fra overflaten. Figuren til venstre viser enkeltsimuleringen som gir høyest total nedblanding i vannmassene, mens figuren til høyre viser nedblanding i enkelt-simuleringen som benytter det mest sannsynlige vindbildet for perioden september-januar.



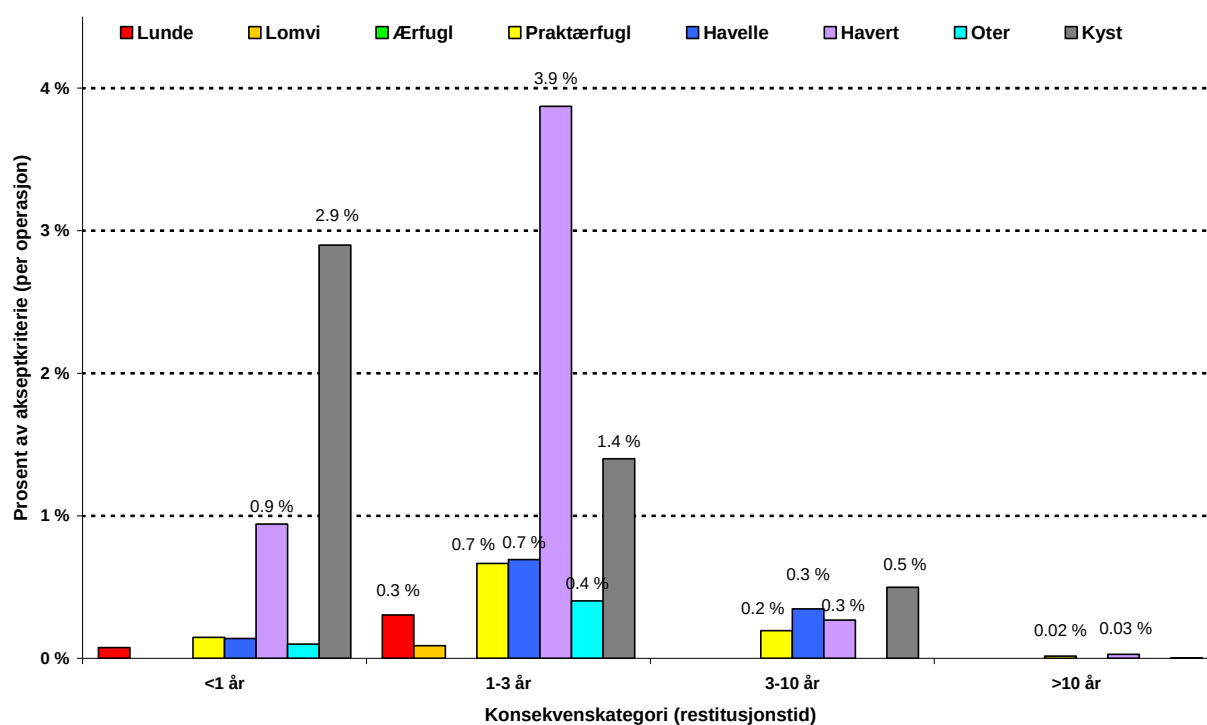
5.4.4 Konklusjon – Miljørisiko

Miljørisikoen forbundet med boringen er presentert samlet for VØK-strand og VØK-bestander i Figur 5-10. Risikoen er uttrykt som prosentandel av Eni Norges akseptkriterier og høyeste andel av akseptkriteriet (høyeste risiko) er valgt for hver VØK uavhengig av sesong. Høyeste miljørisikobidrag er for VØKen havert, som er 3,9 % av akseptkriteriet i skadekategori ”moderat” (1-3 års restitusjonstid). Følgende ressurser har høyest miljørisiko i de fire skadekategoriene uttrykt som andel av akseptkriteriet:

- Mindre skade (<1 års restitusjonstid): Strandhabitat (2,9 %)
- Moderat skade (1-3 års restitusjonstid): Havert (3,9 %)
- Betydelig skade (3-10 års restitusjonstid): Havert (0,5 %)
- Alvorlig skade (>10 års restitusjonstid): Praktærfugl i vintersesong og havert (<0,1 %).

Miljørisikoen for lete- og avgrensningsboringer beregnes pr. operasjon. På PL 229 er det planlagt å bore inntil to brønner, det vil si to enkeltstående operasjoner. Miljørisikoen for uhellsutslipp av olje er beregnet for den brønnen med høyest sannsynlighet, størst rate og lengst varighet.

Det kan dermed konkluderes at risikoen for skade på miljøressurser som følge av uhellsutslipp av olje er lav ved boring av brønnene 7122/7-4 (West) og 7122/7-5 (South). Det vil likevel frem mot oppstart av operasjonene bestrebes å redusere risikoen ytterligere. Tiltak som allerede er implementert for å redusere risiko, er beskrevet i kapittel 5.7. Analyse av behov for oljevernberedskap for optimal risikoreduksjon beskrives i kap 6.



Figur 5-10 Samlet miljørisiko for hver enkelt VØK uttrykt som prosentandel av Eni Norges akseptkriterier.



5.5 Sammenligning tidligere brønner

Miljøriskoen knyttet til boringen av brønnene på PL 229 høsten 2006/vinteren 2007 er i stor grad sammenlignbar med fjorårets aktivitet. Utblåsninger fra Realgrunnen er fremdeles den dimensjonerende hendelsen, selv om utblåsningsratene fra Kobbe er høyere enn for Realgrunnen. Fordampning og nedblanding av kobbeoljen fører til liten utstrekning av oljen og dermed lavere miljørisiko enn for Realgrunnen.

Denne analysen er i stor grad identisk med analysen gjennomført for fjorårets boreoperasjon, og ettersom de fleste inngangsparametrene er svært like vil også resultatene være sammenfallende.

Sammenliknet med miljørisiko for andre lete- og avgrensningsboringer gjennomført i regionen i 2004-05; brønn 7131/4-1, 7220/6-1 og 7227/11-1S, er miljørisikoen som tidligere lavere for de to laveste skadekategoriene, da disse skadekategoriene ofte vil domineres av sjøfugl på åpent hav. Gitt boring ved PL 229, er det relativt høy sannsynlighet for stranding, noe som også gjenspeiles ved høyere sannsynlighet for skade i de to mest alvorlige konsekvenskategoriene. Imidlertid er sannsynligheten for skade i "alvorlig" skadekategori (>10 års restitusjonstid) lavere for boring av brønn 7122/7-3 enn ved boring av for eksempel brønn 7227/11-1S, som også har en betinget sannsynlighet for stranding av olje. Det vil si at i sum er miljørisikoen for operasjonene på PL 229 lavere eller i samme størrelsesorden som for andre sammenlignbare operasjoner i regionen.

Risiko for de mest alvorlige hendelsene er redusert sammenlignet med tidligere gjennomførte analyser for lete- og avgrensningsboring på PL 229. Dette skyldes redusert sannsynlighet for alvorlige hendelser som følge av bedre kjennskap til reservoarbetingelsene på feltet.

5.6 Planlagte risikoreduserende tiltak

Noen av de risikoreduserende tiltakene som planlegges gjennomført er vist i det følgende:

Brønntekniske løsninger:

- Som for fjorårets operasjon skal det gjennomføres en KickRisk analyse, med fokus på de nye formasjonene. Denne analysen er under utarbeiding og vil benyttes i forbindelse med ferdigstilling av boreprogrammet. Spesifiserte instruksjoner implementeres i boreprogrammet for å ta hensyn til de prosessene som innebærer størst risiko for brønnsplask og tap av brønnskontroll ifølge den oppdaterte KickRisk analysen.
- God sikkerhetsmessig balanse på borevæsken. Formasjonsundersøkelsene gjennomført under forrige boreoperasjon viser god margin mellom boreslam (1,30 s.g.) og poretrykk (maksimalt 1,12 s.g.).
- BOP (Blow Out Preventor) skal inspiseres i tråd med Eni Norges retningslinjer for å sikre at det viktigste brønnbarriere-elementet mot utblåsninger fungerer optimalt.



Operasjonelle løsninger:

- Opplæring av personell. Ekstra fokus på faktorer som påvirker miljøet.
- Tilstedeværelse av miljøpersonell under boreoperasjonen.
- Bruk av Polar Pioneer, som er en av riggene med best erfaring med boring i Barentshavet. Den har nylig gjennomført boring av produksjonsbrønner for Snøhvit uten hendelser av betydning for miljøet eller vesentlige forsinkelser. Den er også meget godt rustet til å gjennomføre en operasjon i henhold til nullutslippsmålene i regionen.
- Som i fjor benyttes ulike opsjoner for å redusere regulære utslipp. Regulære utslipp medfører også miljørisiko, selv om konsekvensene knyttet til disse anses for å være vesentlig mindre enn uhellsutslipp. Noen av løsningene som skal benyttes er:
 - Nullutslipp av vektmaterialene. Under boring av topphullet er det valgt løsninger som eliminerer utslipp av de faste vektmaterialene ilmenitt eller baritt. Under miljøundersøkelsen av brønn 7122/7-1 ble det funnet spor av vektmaterialene som ble sluppet ut fra topphullseksjonen. Sedimentfaunaen i influensområdet til boreoperasjonen var i liten grad forstyrret, men man kunne fremdeles spore kjemiske rester av vektmaterialene over noe større områder. For å redusere ”fingeravtrykket” fra kommende boreoperasjoner, vil vektmaterialene ilmenitt og baritt elimineres fra utslipp, så langt det er mulig. Dette vil også redusere de små utslipp av metaller som følger med vektmaterialaet (naturlig bakgrunnskonsentrasjon).
 - Bruk av gjengefettfrie fôringsrør. Denne teknologien eliminerer bruk og utslipp av kjemikalier, for det meste klassifisert som røde av Statens forurensingstilsyn (kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon).
 - Samtlige operasjoner skal foregå med bruk av kun gule (miljøakseptable og grønne (PLONOR) kjemikalier, i henhold til nullutslippsmålene beskrevet i Stortingsmelding 38 (2003-04). Samtlige krav til aktiviteter i Barentshavet, i henhold til Stortingsmelding 38 (2004-05), skal forøvrig overholdes.
 - Arbeid med å redusere regulære utslipp ytterligere er en kontinuerlig prosess hos Eni Norge og vil foregå frem til oppstart av operasjonen.



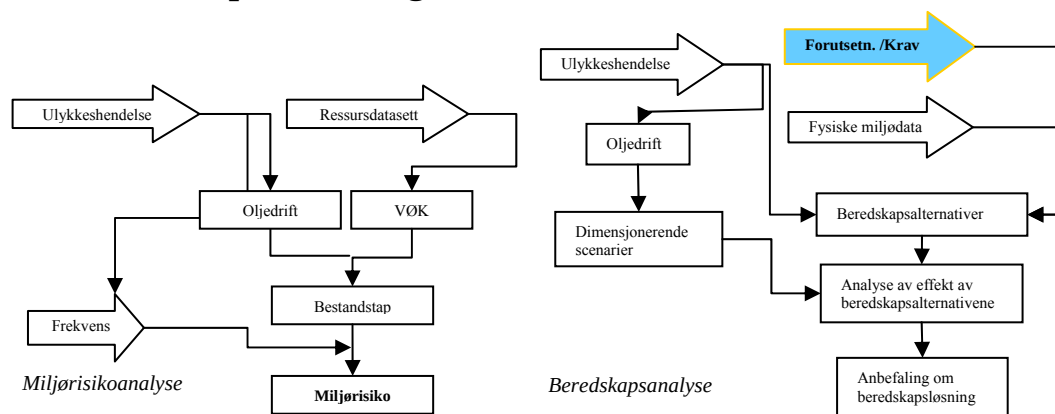
6 MILJØRETTET BEREDSKAPSANALYSE

I forbindelse med utarbeidelsen av miljørettet beredskapsanalyse for den forrige brønnen, som ble boret i produksjonslisensen (7122/7-3) i 2005, videreutviklet Eni Norge og Norsk Oljevernforening for Operatørselskap (NOFO) sammen metoden for beredskapsanalyse. Utgangspunktet for metodeutviklingen var en systematisk gjennomgang av høringsuttalelser og kommentarer til tidligere gjennomførte beredskapsanalyser for aktiviteter i Barentshavet.

Foreliggende beredskapsanalyse er gjennomført med samme metode. Den er gjennomført med utgangspunkt i NOFOs planverk og på bakgrunn av brønnsespesifikk informasjon, resultater fra oljedriftsberegninger, den miljørettede risikoanalysen og de forventede klimatiske forhold i området i den aktuelle perioden. Det vises til beredskapsanalysen for utfyllende dokumentasjon (DNV, 2006b). I beredskapsanalysen vurderes ulike beredskapsstrategier og -løsninger på en systematisk måte.

Resultatene fra analysen danner grunnlag for en beskrivelse av beredskapsløsning for den planlagte aktiviteten. Denne dokumenteres i en operasjonsspesifikk beredskapsplan.

6.1 Beredskapsetablering



6.1.1 Myndighetskrav

Aktivitetsforskriften § 64 stiller krav til beredskapsetablering og krav til etablering av beredskapsstrategi. Der fremgår blant annet at beredskapen skal etableres på bakgrunn av miljørettede risiko- og beredskapsanalyser og ivareta hav, kyst og strandsone. Ramme- og styringsforskriften formulerer også et overordnet prinsipp om 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.

For å ivareta krav i regelverket, har Eni Norge etablert en generisk strategi for oljevernberedskap. Med basis i strategien er det utviklet operatørkrav til beredskap som dekker de fire fasene i en oljevernaksjon (varsling, mobilisering, bekjempelse og normalisering). I tillegg er det utviklet operasjonsspesifikke ytelseskrav som dekker åpent hav, kyst og strandsonen. Dette er beskrevet i detalj i beredskapsanalysen (DNV 2006b).



6.1.2 Eni Norges krav til beredskap mot akutt forurensning

Eni Norges operatørkrav til beredskap mot akutt forurensning er beskrevet i styringsdokumentet "Emergency preparedness strategy and requirements". Etablerte interne krav til oljevernberedskapen er:

- Miljøriskoen reduseres så langt det er praktisk og økonomisk forsvarlig, jfr. ALARP-prinsippet
- Det skal velges beredskapsløsninger som tar hensyn til eventuell usikkerhet i analysegrunnlaget
- Prioritere oppsamling nær kilden, om nødvendig ved bruk av flere barrierer
- Prioritere beskyttelse av sårbare områder
- Robust og fleksibel beredskapsløsning, gjennom:
 - Proaktiv mobilisering av ressurser
 - Kompetanse og trening
 - Logistikk
 - Detaljeringsgrad
- Ivareta hensynet til innsattpersonellets helse og sikkerhet
- Risikobasert utvalg av scenarier som grunnlag for å dimensjonere beredskapen

NOFOs barrierestrategi, som vist nedenfor, benyttes for å ivareta disse kravene:

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

6.1.3 Operasjonsspesifikke krav

Ytelseskrav – Hav

En av Eni Norges krav til beredskap er å prioritere oppsamling nær kilden fremfor å risikere stranding og skade på kystnære ressurser. Hovedfokus for operasjonen er å ha tilstrekkelige systemer eller beredskapsressurser for oppsamling av olje for å redusere risikoen så langt det er praktisk oppnåelig for skade på strand og kystressurser.

- *Barrierene (1 og 2) på åpent hav og i kystsonen skal ha en **barrierekapasitet** tilsvarende den mengde oljeemulsjon som tilflyter barrieren, beregnet ut fra utslippsrate og oljens egenskaper.*



- Dette kravet vil møtes med en kombinasjon av systemantall, sveipebredde og konfigurasjon av systemene og vil som resultat gi en barriereeffektivitet, som benyttes til å beregne mengde oljeemulsjon til etterfølgende barriere.
- Det skal være kort responstid for start av bekjempelse av utslippet, i form av etablering av første delbarriere
 - NOFO-systemer skal være tilgjengelig på både beredskaps- og forsyningsfartøy.

Ytelseskrav – Kyst og strand

Eni Norges krav til beredskap for kyst- og strandsonen er å benytte systemer som på kort varsel kan mobiliseres og settes inn der det er nødvendig. Fokus skal være på fleksible, robuste og proaktive løsninger for å forhindre skade på kyst- og strandressurser. Alternativt vil det etableres økte beredskapsløsninger for personell som er med på aksjoner knyttet til barriere 3, 4 og 5.

- Nødvendige ressurser for effektiv bekjempelse av olje i kyst- og strandsone skal mobiliseres før drivbaneberegninger angir at signifikante oljemengder vil nå kysten.
- En eventuell aksjon skal foregå uten skader på personell som deltar
- Minimere påslag av olje
- Prioritere oppsamling i sårbare områder
- Optimalisere avfallshåndtering
- Minimere risiko for sekundærforurensing fra lagring og transport av oppsamlet olje
- Skade på materiell og eiendom skal begrenses til et minimum
- Miljøet skal tilbakeføres til opprinnelig tilstand raskest mulig etter en hendelse
- Prioriterte hekke- og kasteområder skal så langt som mulig være rekoloniserbare innen neste sesong

Ytelseskrav - Oljevernorganisasjon

- Organisasjonen skal ha tilstrekkelig opplæring og kompetanse til på kort varsel å rykke ut og gjennomføre nødvendige aksjoner på en tilfredsstillende måte.
- Det skal være tilstrekkelig kommunikasjon mellom operatør, myndigheter, opprydningspersonell og øvrige involverte parter til å gjennomføre operasjonen på en tilfredsstillende måte.
- Organisasjonen skal være robust nok til å håndtere dimensjonerende scenarier på en tilfredsstillende måte.
- Organisasjonen skal være proaktiv og mobiliseres i en fase hvor proaktive løsninger og beskyttelse av utsatte ressurser kan iverksettes før eventuelle skader inntreffer.



6.2 Anvendte data og verktøy

Inngangsdata til beredskapsanalysen er i stor grad hentet fra NOFOs planverk (www.nofo.no). Planverket inkluderer NOFOs mål og strategier. I tillegg er det benyttet rutiner og funksjonalitet i ContAct kartmodul og ContAct beredskapsplanlegger, samt i ActLog. Digitalt kartgrunnlag er hentet fra ActLog.

6.3 Oljenes egenskaper

Realgrunnenolje inngår i oversikten over norske råoljer. Oversikten vedlikeholdes av NOFO og det henvises til NOFOs regionale planverk for utfyllende informasjon. Det antas at oljen i Kobbe-formasjonen er tilnærmet lik Åsgard (SINTEF 2006), og Åsgard A benyttes derfor som en referanseolje for Kobbe.

Viktige egenskaper i oljevernssammenheng er oppsummert i det følgende:

Tabell 6-1 Viktige oljeegenskaper i oljevernssammenheng

Oljetype		Realgrunnen	Kobbe referanseolje (Åsgard)
Tetthet		857 kg/m ³	814 kg/m ³
Fordamping etter 1 døgn, vindstyrke 5 m/s (vinterforhold)		26%	36%
Max. vanninnhold i emulsjon		70%	50%
Tid for dannelsen av oljeemulsjon (max. vanninnhold)	Vind 5 m/s	24-48 timer	> 5 døgn
	Vind 10 m/s	6-12 timer	4 døgn
Kjemisk dispergerbar		Inntil 6-24 timer (ved 2-5 m/s vind)	Inntil flere dager

Oljen både i Realgrunnen og Kobbe danner kun unntaksvis emulsjoner med høy viskositet (over 10.000 cP), og er derfor egnet for oppsamling med tradisjonelle overløps oljeopptagere.

6.4 Håndtering av usikkerhet

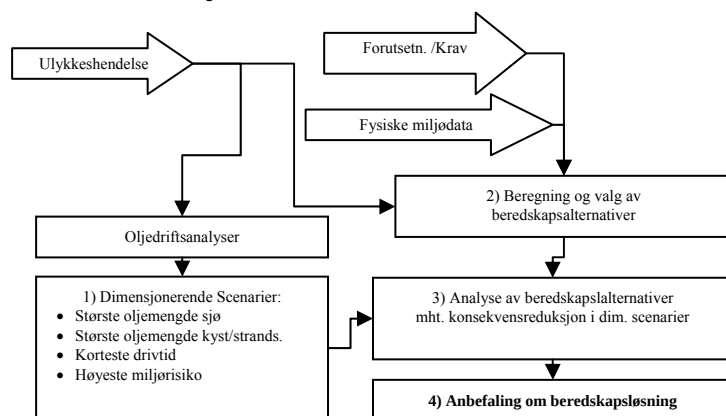
Det vil aldri være mulig å eksakt beregne effekten av et mulig fremtidig oljutslipp. Inngangsdata til analyser representerer kun et beste estimat, ut i fra tilgjengelig kunnskap til enhver tid og erfaringsdata fra tidligere oljutslipp. I tråd med anbefalinger om håndtering av usikkerhet i MIRA-veiledningen, har man også i foreliggende beredskapsanalyse forsøkt å redusere usikkerheten så mye som mulig. Dette ved at det benyttes best tilgjengelige kunnskap om de enkelte faktorer som påvirker utfallet av en hendelse med akutt oljutslipp, men også ved å velge konservativt for de faktorer man ikke har eksakt kunnskap om.



Faktorer som påvirker utfallet av en hendelse med akutt oljeutslipp, inkluderer vindstyrke og -retning, strømstyrke og -retning, tilstedeværelse og sårbarhet av miljøressurser, effekten av konsekvensreducerende tiltak med videre. I foreliggende analyse er to grunnleggende forhold identifisert som sentrale for å sikre robustheten for et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag for valg av beredskapsløsning. For det første må det gjennomføres et dekkende antall simuleringer av mulige utfall. For det andre er det viktig å gjennomføre riktige vurderinger av sammenhengen mellom de ulike faktorene. I foreliggende analyse er usikkerheten forsøkt ivaretatt blant annet ved følgende:

- Modellering av et stort antall mulige utfall av oljedrift, ved tilfeldig valg av 1 800 ulike start-tidspunkt og modellering av oljedrift gjennom utslippsperioden samt etterfølgende 30 døgn.
- Anvendelse av statistiske data for variasjoner i vind-, lys- og bølgeforhold i området i den aktuelle perioden for å vurdere effekten av beredskapsmateriell.
- Analyse av ulike alternative beredskapsløsninger.
- Detaljert analyse av et sett utvalgte ekstremsituasjoner med hensyn til drivtid, oljemengde inn til kyst- og strandsonen og miljørisiko, hvor hendelsene følges gjennom hele simuleringsperioden.

6.5 Analysemetodikk



Figur 6-1 Oversikt over prosessen i beredskapsanalysen

Analysen beskriver hvordan etablerte ytelseskrav tilfredstilles. Metoden sikrer en høyere oppløsning og detaljeringsgrad, blant annet ved at man forsøker å fange opp flest mulige utfall av hendelser som utgangspunkt for beredskapsanalysene. Dette stiller igjen høye krav til inngangsdata.



Beredskapsanalysen omfatter mange ledd, med til dels omfattende beregninger. De viktigste punktene er kortfattet beskrevet i det følgende, mens det for utfyllende dokumentasjon av metodikken vises til den fullstendige beredskapsanalysen (DNV 2006b). Prosessen i analysen er illustrert i Figur 6-1.

- *Analyse av oljedriftsstatistikk:* Etterbehandling av oljedriftsstatistikk, hvor det for hver enkelt simulering hentes ut detaljert informasjon om blant annet minste drivtid til land, strandet oljemengde og miljørisiko for hav og kyst. Dette som grunnlag for utvelgelse av scenarier i neste trinn i analysen.
- *Valg av dimensjonerende scenarier:* Simuleringen med størst restmengde strandet olje velges som dimensjonerende med hensyn til kapasitet/omfang av beredskap. Simuleringen med minste drivtid til land identifiseres og drivtiden settes som minimumskrav til responstid. Scenariene med høyest miljørisiko for henholdsvis åpent hav/kyst og strand velges for visualisering og videre beregninger av massebalanse.
- *Analyse av beredskapsbehov:* Beredskapsbehov analyseres med utgangspunkt i dimensjonerende scenarie (med størst restmengde strandet oljeemulsjon) og prinsipper utdypet i beredskapsanalysen (jfr. punktliste under):
 - Ytelse på systemnivå; der systemeffektiviteten er bestemt av blant annet utstyrets effektivitet ved ulike bølgeforhold.
 - Ytelsen for barrierene som systemene inngår i. Barriere 1 skiller seg fra øvrige barrierer ved at den søker å danne en total barriere mot utslippet nær utslippslokaliteten og dimensjoneres dermed på bakgrunn av utblåsningsrater og forvitring i tidlig fase. Øvrige barrierer settes inn for å bekjempe spredte oljeflak og har som primært formål å hindre/ redusere påslag av olje på kysten. Disse dimensjoneres på bakgrunn av oljedriftsberegninger og forventet effekt av tidligere barrierer.
 - Ytelsespåvirkende faktorer (naturgitte og påvirkbare) identifiseres for å fastsette egnethet av beredskapsløsninger/tiltaksalternativer.
 - Tiltaksalternativer (alternative beredskapsløsninger) identifiseres med utgangspunkt i resultater fra oljedriftsberegninger, oljens egenskaper, værforhold i området samt krav til beredskap. Virkningen av de ulike alternativene vurderes i analysen av beredskapsbehov. Mange alternativer vurderes innledningsvis og et fåtall velges ut for nærmere analyse.
 - Barrierebehov nødvendig for å etablere en komplett barriere 1 fastsettes med utgangspunkt i de tre første punktene ovenfor. Deretter analyseres virkningen av de ulike tiltaksalternativene for det dimensjonerende scenariet.
 - anbefalt tiltak/beredskapsløsning baseres på analyseresultatene, men trekker også inn andre relevante forhold som krav til beredskapmyndighetenes fortolkninger av regelverket, kost/nyttevurderinger, tidligere beredskapsløsninger og netto miljøgevinstanalyser.

Netto miljøgevinst innebærer at det tiltaket som er valgt, gir minst miljøpåvirkning på naturressurser, velferd og næringsinteresser. Dispergering vil også vurderes under dette punktet dersom det inngår i noen av de valgte tiltaksalternativene. I henhold til Forurensningsforskriftens § 19-5 skal ”dispergeringsmidler velges når dette, sammenliknet med andre metoder, totalt sett gir minst miljøskade og samtidig ikke medfører urimelige kostnader for beredskapspliktig virksomhet”.



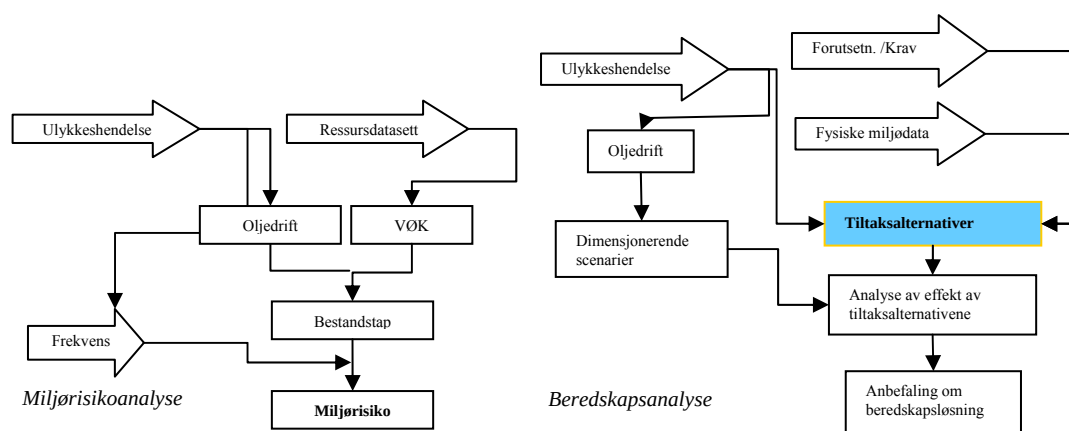
Samlet reduksjon i oljemengde som resultat av beredskapstiltakene i barriere 1 benyttes til en postprosessering av oljedriftstatistikk og fornyet analyse av miljørisiko for utslagsgivende VØK.

Behov for overvåkning (operasjonell overvåkning og fjernmåling) analyseres for normale operasjoner så vel som ved driftsavbrudd/akutte hendelser.

6.6 Resultater fra miljørettet beredskapsanalyse

I det følgende presenteres de viktigste resultatene fra analysen.

6.6.1 Tiltaksalternativer



Beredskap er et konsekvensreducerende tiltak og skal derfor i utgangspunktet stå i forhold til miljørisiko. Eni Norges styringskriterier tilsier at miljørisikoen skal reduseres dersom kostnadene ikke står i vesentlig misforhold til miljøgevinsten tiltaket medfører. Som utgangspunkt for analysen i dette tilfellet, har Eni Norge valgt å ha to beredskapssystemer plassert om bord på henholdsvis beredskaps- og forsyningsfartøy under boring i oljeførende lag. I tillegg skal ett system være tilstede i regionen, enten plassert ved basen i Hammerfest eller ved andre forsyningsfartøy.

Basert på ovenstående er følgende alternative beredskapsløsninger identifisert for videre analyser:

Tiltaksalternativ 1

Dette alternativet tilfredsstiller et ytelseskrav om at beredskapseffektiviteten i de to første barrierene skal være lik systemeffektiviteten. Dette kan betegnes som en standard løsning. Det anvendes ikke delbarrierer. Alternativet inkluderer følgende:

- 2 NOFO-systemer i barriere 1A
- 1 NOFO-system i barriere 2A
- 3 Kystsystemer i barriere 3
- 6 Fjordsystemer i barriere 4



Tiltaksalternativ 2

Dette alternativet innebærer en forsterket beredskap, både med hensyn til omfang og valg av systemer. Det anvendes her flere delbarrierer for å øke virkningen av tiltaket. Dette omfatter en fullt utviklet barriere 1B og 1C, som medfører en barriere-effektivitet som overstiger systemeffektiviteten. Barriere 2 beholdes uforandret. Mengden olje inn til kyst- og strandsone reduseres vesentlig i forhold tiltaksalternativ 1. Alternativet inkluderer følgende:

- 2 NOFO-systemer i delbarriere 1A
- 1 NOFO-system i delbarriere 1B
- 1 NOFO-system i delbarriere 1C
- 1 NOFO-system i barriere 2
- 3 Kystsystemer i barriere 3
- 6 Fjordsystemer i barriere 4

Tiltaksalternativ 3

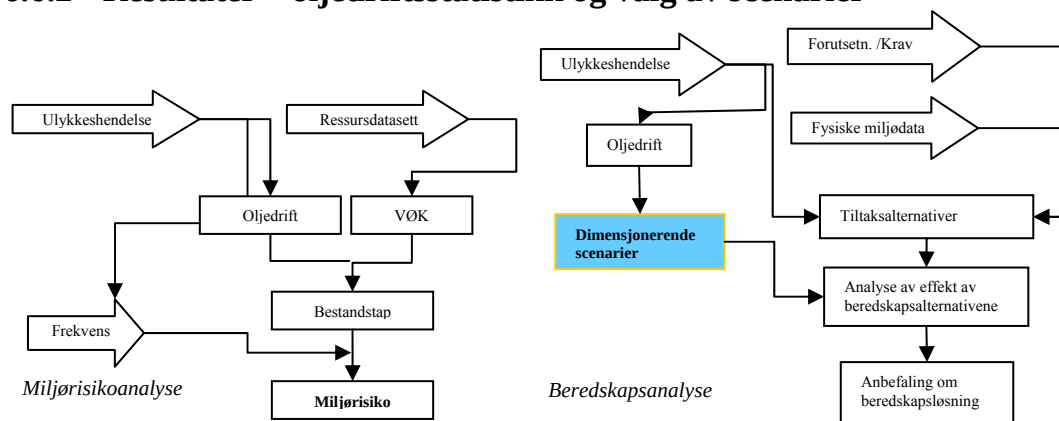
Dette alternativet innebærer en fullt utviklet barriere 1A til 1F, som medfører en barriere-effektivitet som ytterligere overstiger systemeffektiviteten. Barriere 2 styrkes også ved å introdusere en delbarriere 2B. mengde olje inn til kyst- og strandsone reduseres ytterligere i forhold til tiltaksalternativ 2. Alternativet inkluderer følgende:

- 2 NOFO-systemer i delbarriere 1A
- 1 NOFO-system i delbarriere 1B
- 1 NOFO-system i delbarriere 1C
- 1 NOFO-system i delbarriere 1D
- 1 NOFO-system i delbarriere 1E
- 1 NOFO-system i delbarriere 1F
- 1 NOFO-system i delbarriere 2A
- 1 NOFO-system i delbarriere 2B
- 3 Kystsystemer i barriere 3
- 6 Fjordsystemer i barriere 4

Tiltaksalternativ 4

Tiltaksalternativ 4 tar utgangspunkt i tiltaksalternativ 3, men med en redusert responstid for system nr. 4 i første barriere (NOFO-system i delbarriere 1C i tiltaksalternativ 3). Det gjøres ingen analyser på tiltaksalternativ 4. Tilsvarende analyser ble gjort i beredskapsanalysen før boring av 7122/7-3, hvor gevinsten med tiltaksalternativ 4 viste seg å være marginal i forhold til tiltaksalternativ 3.

6.6.2 Resultater – oljedriftsstatistikk og valg av scenarier



Det er gjennomført et stort antall oljedriftsberegninger for hver av de to aktuelle oljetypene. Det er gjort 3600 simuleringer gjennom hele året for hver av de to oljetypene, og så er det plukket ut enkeltscenarier for månedene september til og med februar. Resultater med hensyn til restmengde olje inn til kyst- og strandsone og minste drivtid til land er vist i Figur 6-3 til Figur 6-9 for Realgrunnen, og Figur 6-11 til Figur 6-16 for Kobbe.

Det er stort spenn i utfallene av simuleringene.

For Realgrunnen olje er viktige parametere som følger:

- Av enkeltsimuleringene er det ca 65 % hvor olje overhodet ikke når land.
- I de simuleringene hvor olje når land varierer minste drivtid fra 1,2 til 32,5 døgn, med middelerdi i underkant av 9 døgn.
- Mengde oljeemulsjon inn til kyst- og strandsone for de simuleringene som når land varierer fra 1 til 5 700 kubikkmeter, med en middelerdi på i overkant av 1 300 kubikkmeter. Dette er uten at effekt av konsekvensreducerende tiltak er inkludert.

For Kobbe olje er viktige parametere som følger:

- Av enkeltsimuleringene er det mer enn 90 % hvor olje overhodet ikke når land.
- I de simuleringene hvor olje når land varierer minste drivtid fra 1,5 til 18,8 døgn, med middelerdi i underkant av 5,5 døgn.
- Mengde oljeemulsjon inn til kyst- og strandsone for de simuleringene som når land varierer fra 2 til 7 600 kubikkmeter, med en middelerdi på i overkant av 690 kubikkmeter. Dette er uten at effekt av konsekvensreducerende tiltak er inkludert.

Simuleringene er hentet ut ved tilfeldig utvalg fra en 30-årig statistikk. Fra denne er det valgt ut et sett av scenarier for videre beskrivelse og analyse. Disse uttrykker ekstremstiasjoner i mulige utfall, med hensyn til drivtid, mengde olje inn til kyst- og strandsone samt miljørisiko på henholdsvis åpent hav og i kyst- og strandsone. I foreliggende analyse er valgte scenarier som følger (dato for valgte vær-/vind-situasjon angitt):

**Utslipp av Realgrunnen olje:**

- Utslipet med start 01.12.78. Ved slutført simulering har dette høy oljemengde inn til kyst og strandsone, under forhold med mye vind og lite lys. Scenariet ansees i utgangspunktet som dimensjonerende for beredskap mot akutt forurensning.
- Utslipet med start 21.10.65, som har kortest drivtid til land av samtlige simuleringer.
- Utslipet med start 19.09.66, som har stranding av olje konsentrert i området Rolvsøy/Ingøy, som har høy miljøprioritet.
- Utslipet med start 03.09.67, som har stor østlig utbredelse i havområdene utenfor Finnmarkkysten og konsekvenspotensiale åpent hav.

Utslipp av Kobbe olje:

- Utslipet med start 24.09.58. Ved slutført simulering har dette høy oljemengde inn til kyst og strandsone, under forhold med mye vind og lite lys. Scenariet ansees i utgangspunktet som dimensjonerende for beredskap mot akutt forurensning.
- Utslipet med start 18.01.79, som har kortest drivtid til land av samtlige simuleringer.
- Utslipet med start 19.09.66, som har stranding av olje konsentrert i området Rolvsøy/Ingøy, som har høy miljøprioritet.
- Utslipet med start 11.09.67, som har stor østlig utbredelse i havområdene utenfor Finnmarkkysten og konsekvenspotensiale åpent hav.

Virkning av beredskap for de dimensjonerende scenariene i kapittel 6.6.3 er vist for samtlige tiltaksalternativer.



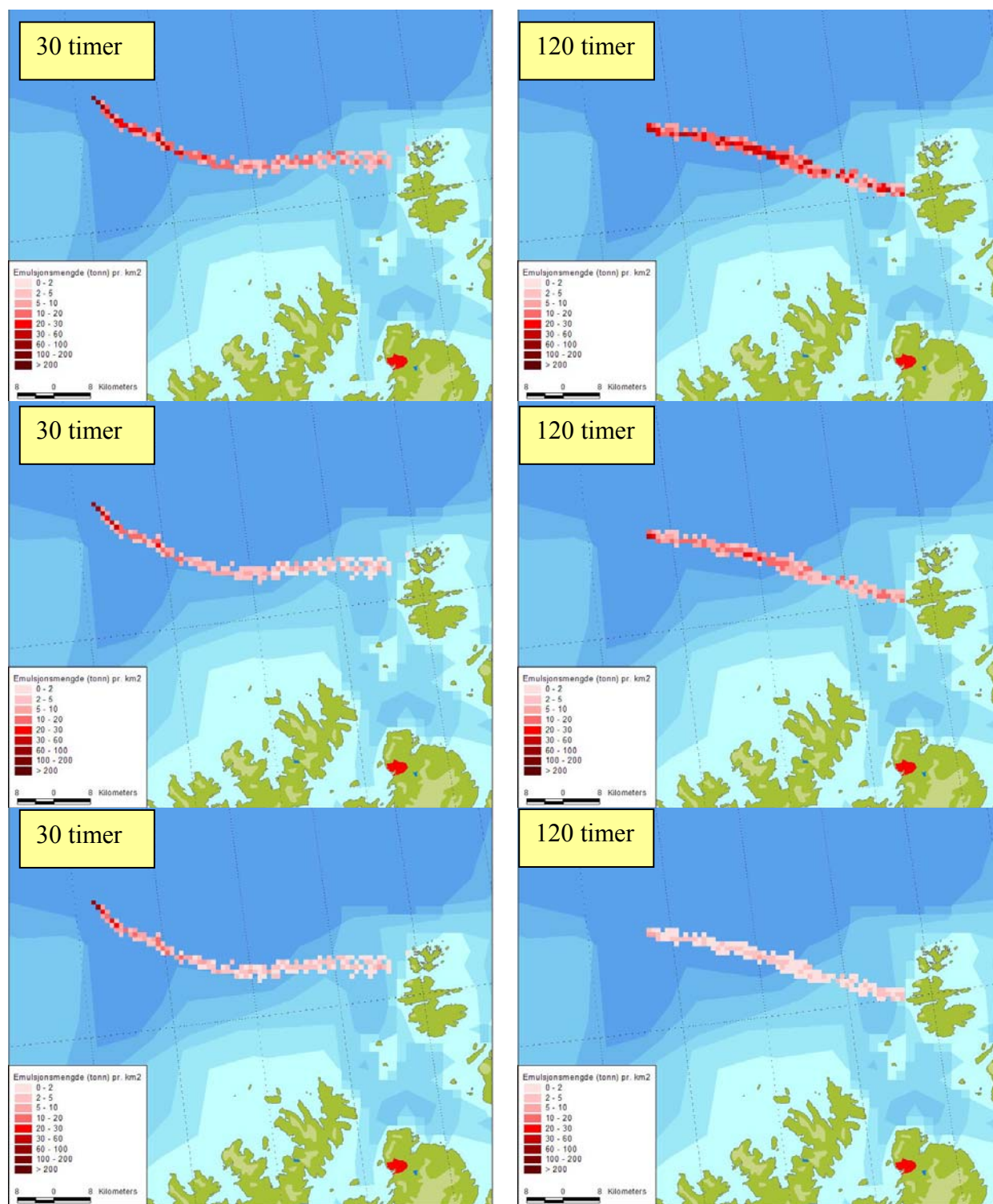
6.6.3 Resultater – beredskapsbehov

6.6.3.1 Realgrunnen olje

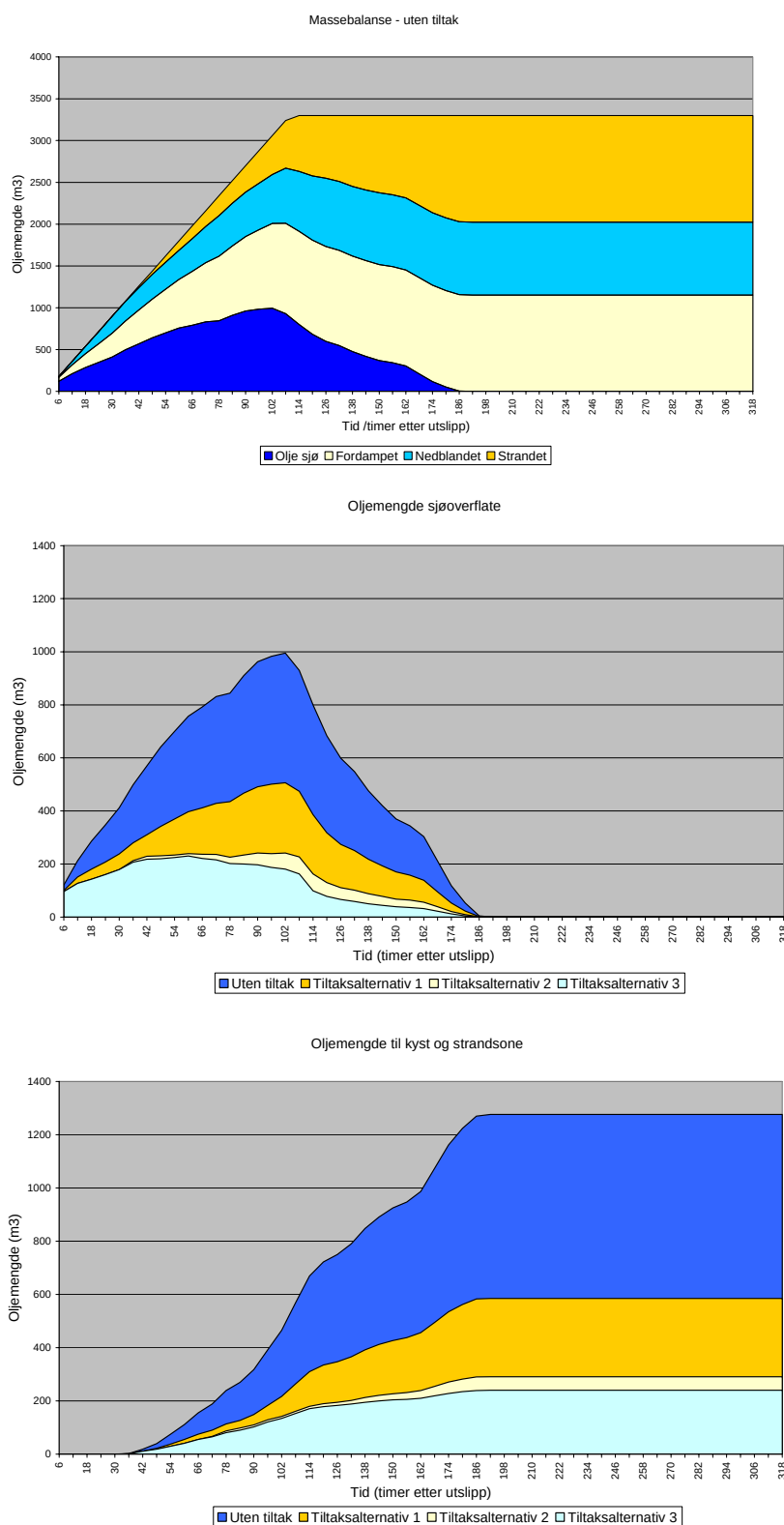
Dimensjonerende scenario 1: Størst strandet oljemengde

Det første døgnet blåser det kuling fra vest. Vinden avtar deretter, men blåser i samme retning de neste fire døgnene. Vinden varierer deretter i retning fra nord til nordvest, men blåser i kortvarige perioder fra sørøst. Massebalanse uten beredskapstiltak og for oljemengde på sjøoverflaten og olje inn til kyst- og strandsone er vist i Figur 6-3. Massebalansen viser en stor nedblanding og relativt høy fordampning av oljen. Maksimal mengde olje på overflaten er i underkant av 1 000 m³ ca. 4 døgn etter utslippets start. Effekten av standard beredskapsløsning er høy og bidrar til stor reduksjon av oljemengde på overflaten og tilsvarende reduksjon i olje inn til kyst- og strandsone. Med utvidet beredskap reduseres oljemengden inn til kyst- og strandsone ytterligere.

Figur 6-2 viser kart over mengde oljeemulsjon 30 timer og 120 timer etter uhellsutslipp fra Realgrunnen.



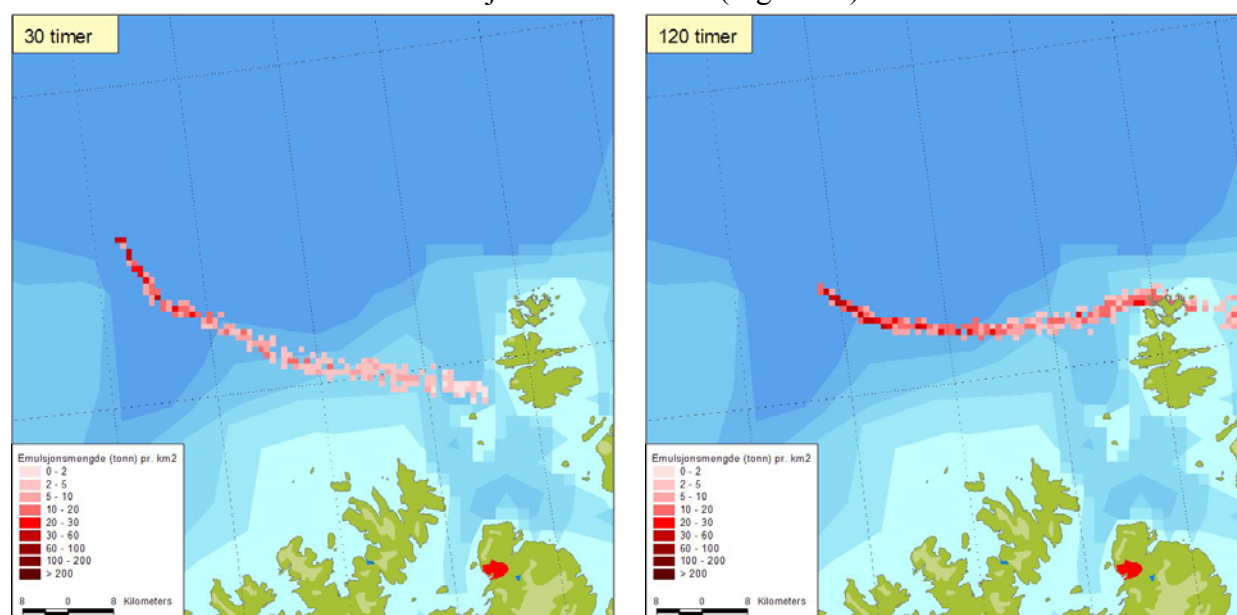
Figur 6-2 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak (øverst), med tiltaksalternativ 1 (midten) og med tiltaksalternativ 3 (nederst) for tidspunktene 30 og 120 timer etter utslippets start, ved utslipp fra Realgrunnen.



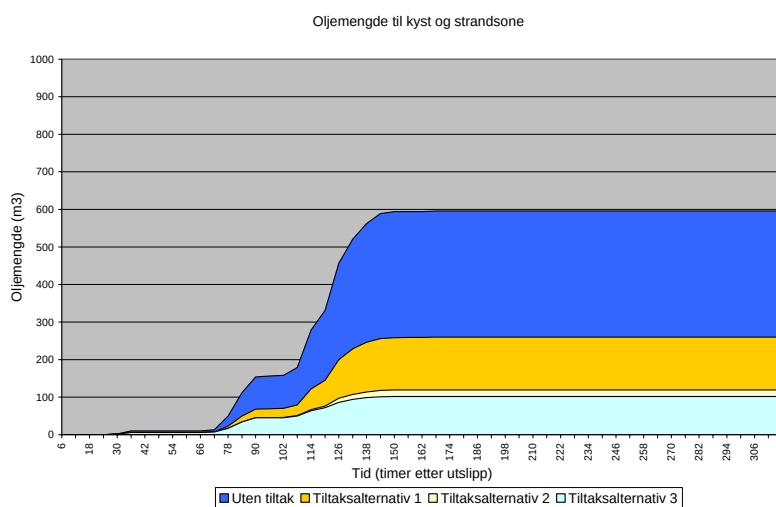
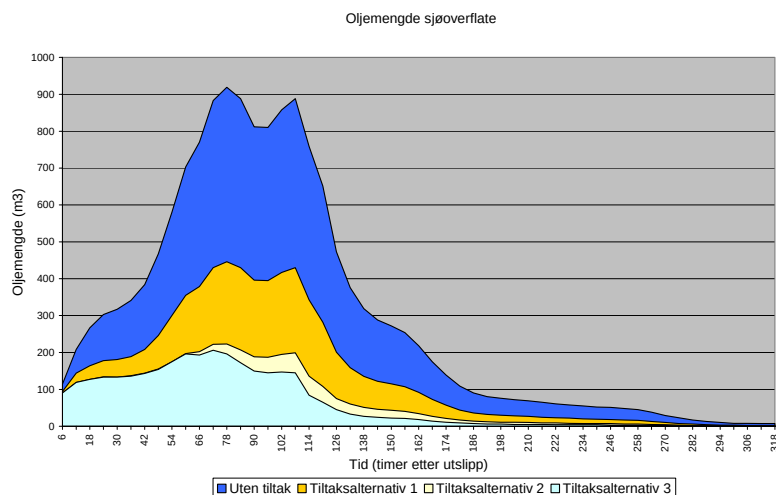
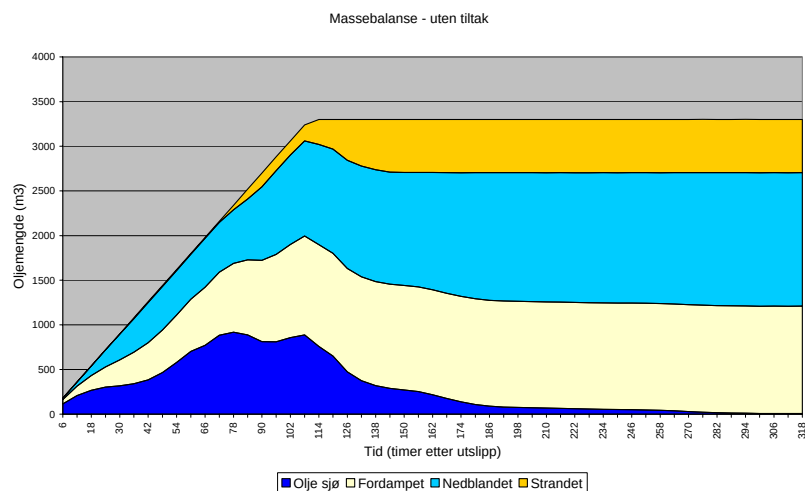
Figur 6-3 Massebalanse for scenario 1 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Realgrunnen.

Dimensjonerende scenario 2: Korteste drivtid til land

Værforholdene starter med sterk kuling og kortvarig økning til liten storm, men avtar raskt til laber bris etter halvannet døgn. Vindretning er vest/nordvest i første del av perioden, dreierende til østlig vind etter ca. 8 døgn. Signifikant bølgehøyde er 2-3 m i det meste av perioden og med unntak av det første døgnet, vil det være god effekt av mekanisk beredskap. Massebalansen viser at oljen vil drive raskt mot land og strande etter kort tid (36 timer). I løpet av utslippets varighet vil oljen fortsette med tilsvarende drivretning mot land på Ingøya (Figur 6-4). Uten tiltak vil det totalt strande i overkant av 600 m³ olje i dette området (Figur 6-5).



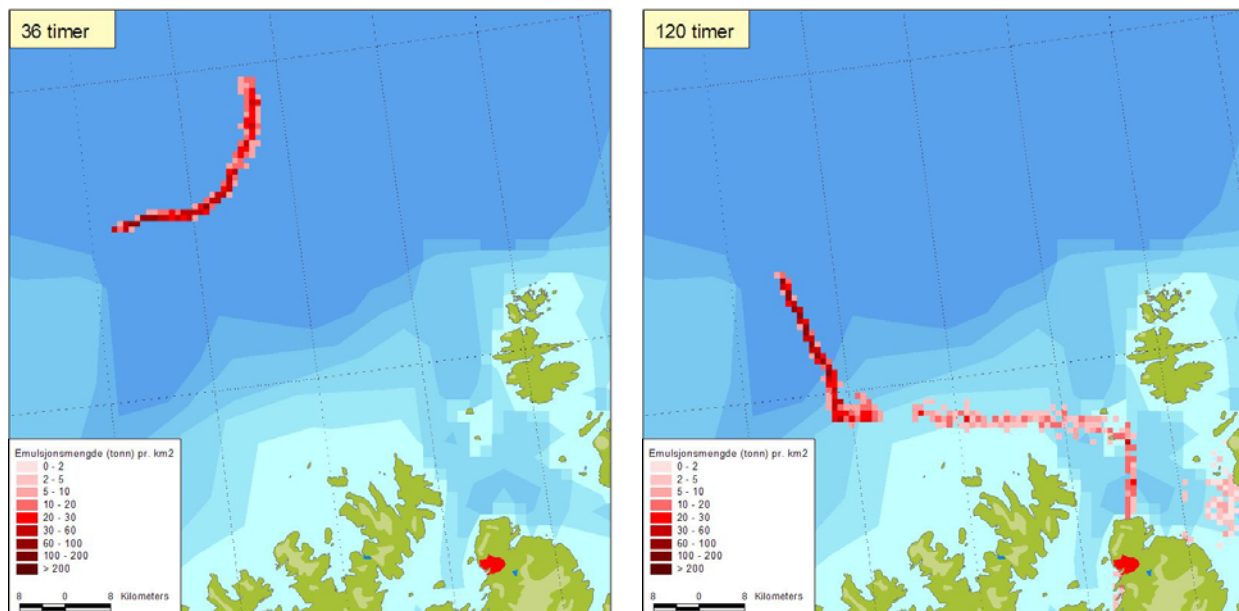
Figur 6-4 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 30 timer og 120 timer (5 døgn) etter utslippets start, ved utslipp fra Realgrunnen.



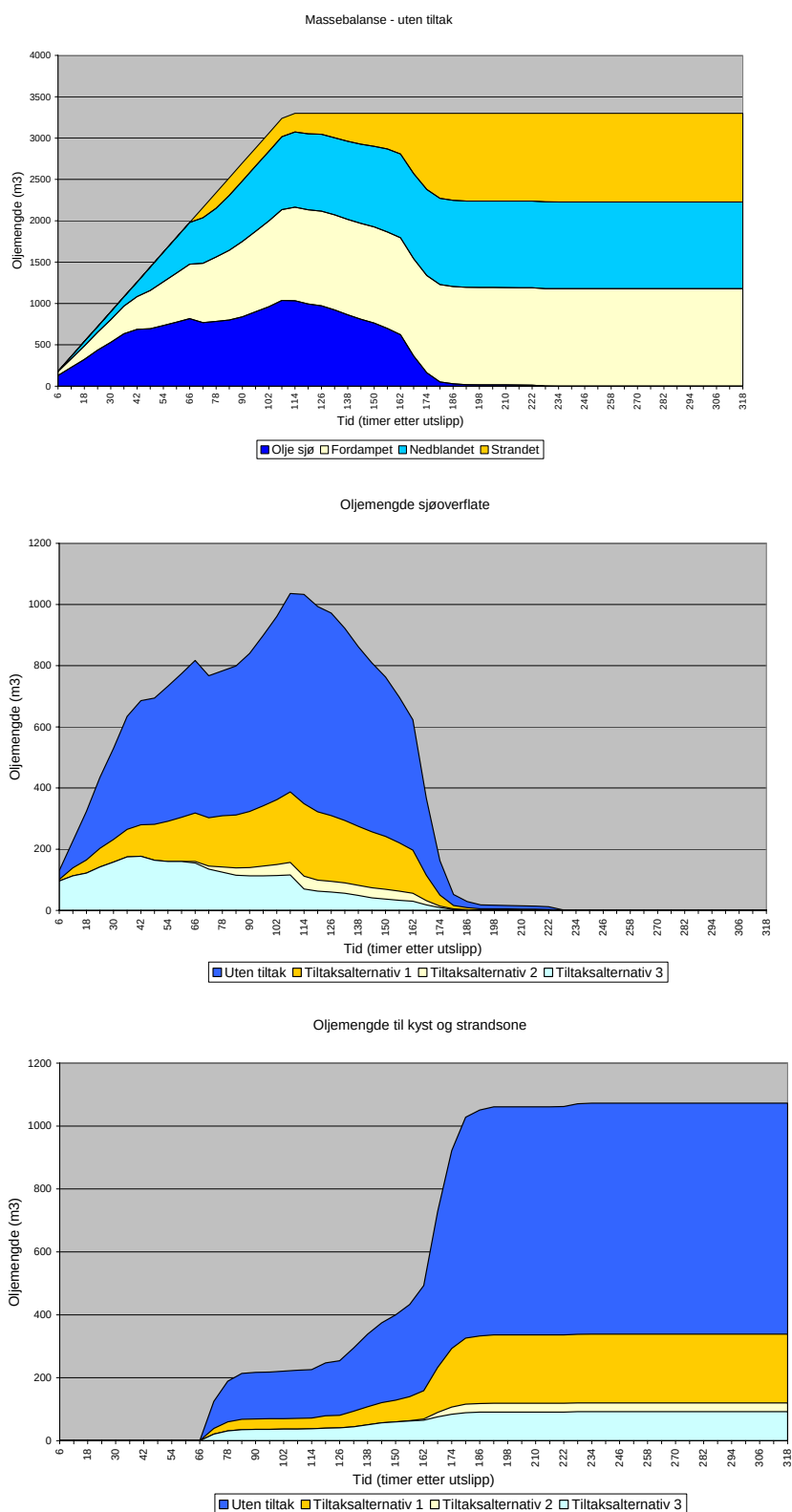
Figur 6-5 Massebalanse for scenario 2 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Realgrunnen.

Dimensjonerende scenario 3: Stranding i området Rolvsøy/Ingøy

Værforholdene under utslippet viser at det blåser vind av bris styrke gjennom hele simuleringsperioden, med unntak av en kortvarig periode med vind av kuling styrke halvannet døgn etter simuleringens start. Vinden kommer fra sør det første døgnet, og dreier deretter til å blåse fra nord og nordvest de neste 15 døgnene. Forhold for mekanisk beredskap er i dette tilfellet gode gjennom så å si hele perioden, med signifikant bølgehøyde rundt 2 m. Påvirket område i kyst/strandsone er sørøst for utslippspunktet. (Figur 6-6). Både fordampning og nedblanding er høy (se Figur 6-7), men det er betydelig stranding i området Rolvsøy/Ingøy.



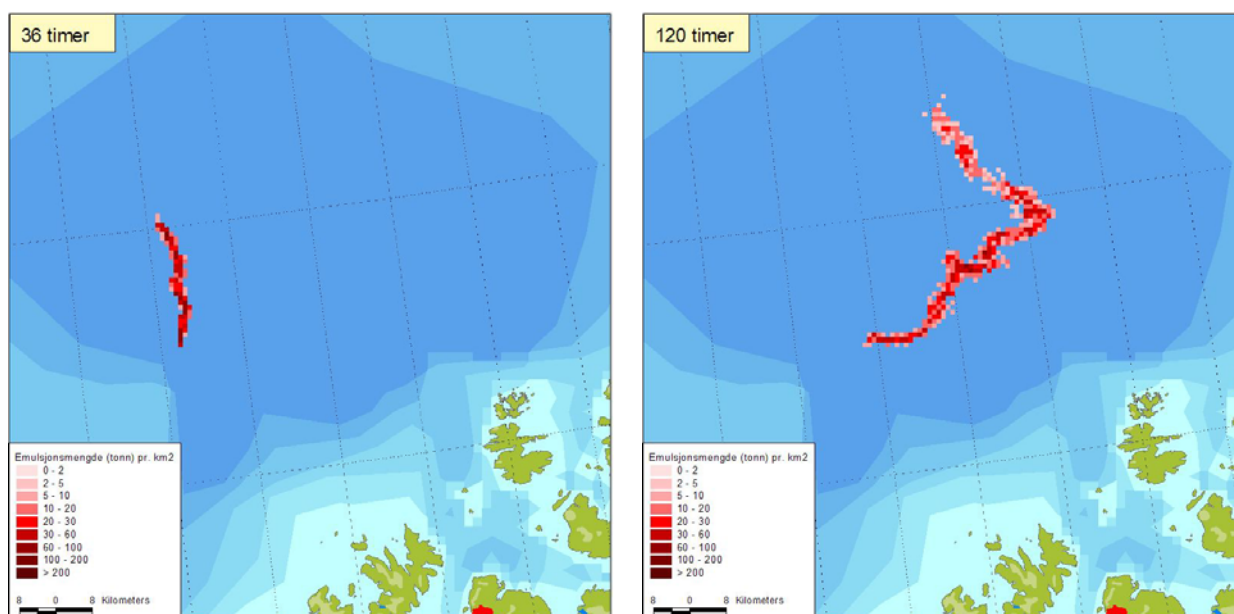
Figur 6-6 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 36 (1,5 døgn) og 120 timer (5 døgn) etter utslippets start, ved utslipp fra Realgrunnen.



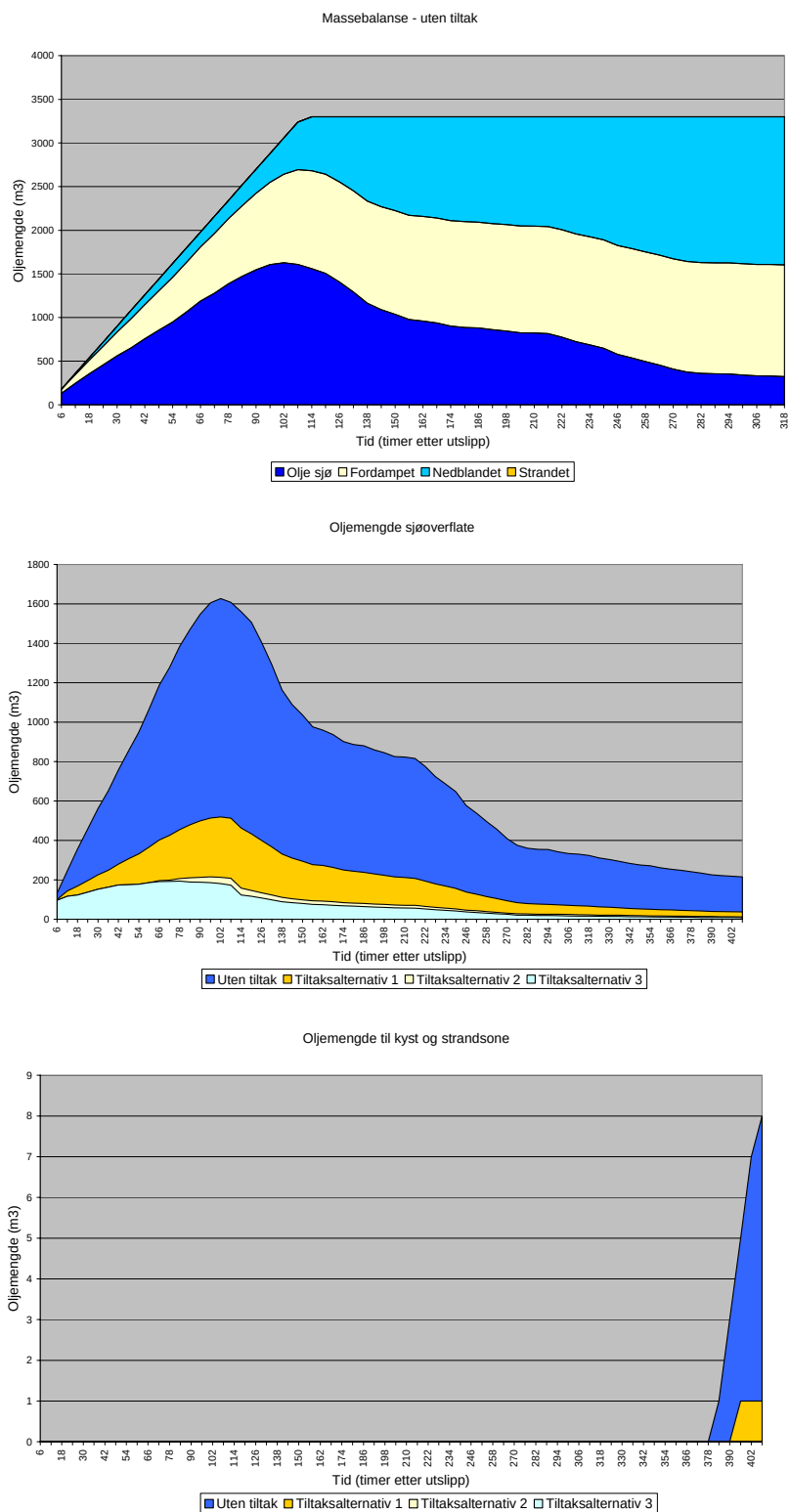
Figur 6-7 Massebalanse for scenario 3 uten beredskapstiltak (øverst) samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak fra for utslipp fra Realgrunnen .

*Dimensjonerende scenario 4: Stor østlig utbredelse i kystzone/åpent hav*

Værforholdene under dette utslippet starter med vind fra sørøst rundt 5 m/s. deretter dreier vinden og blåser i hovedsak fra vest de neste 15 døgnene, med vind av bris styrke. Scenariet gir høyest miljørisiko for kystnære ressurser (havert). Signifikant bølgehøyde er 1-3 m og forholdene for mekanisk beredskap er gode under det meste av utslippstiden. Det er kun marginal stranding av olje i denne simuleringen, og først mot slutten av simuleringsperioden (Figur 6-8 og Figur 6-9).



Figur 6-8 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 36 (1,5 døgn) og 120 timer (5 døgn) etter utslippets start, ved utslipp fra Realgrunnen.



Figur 6-9 Massebalanse for scenario 4 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Realgrunnen.



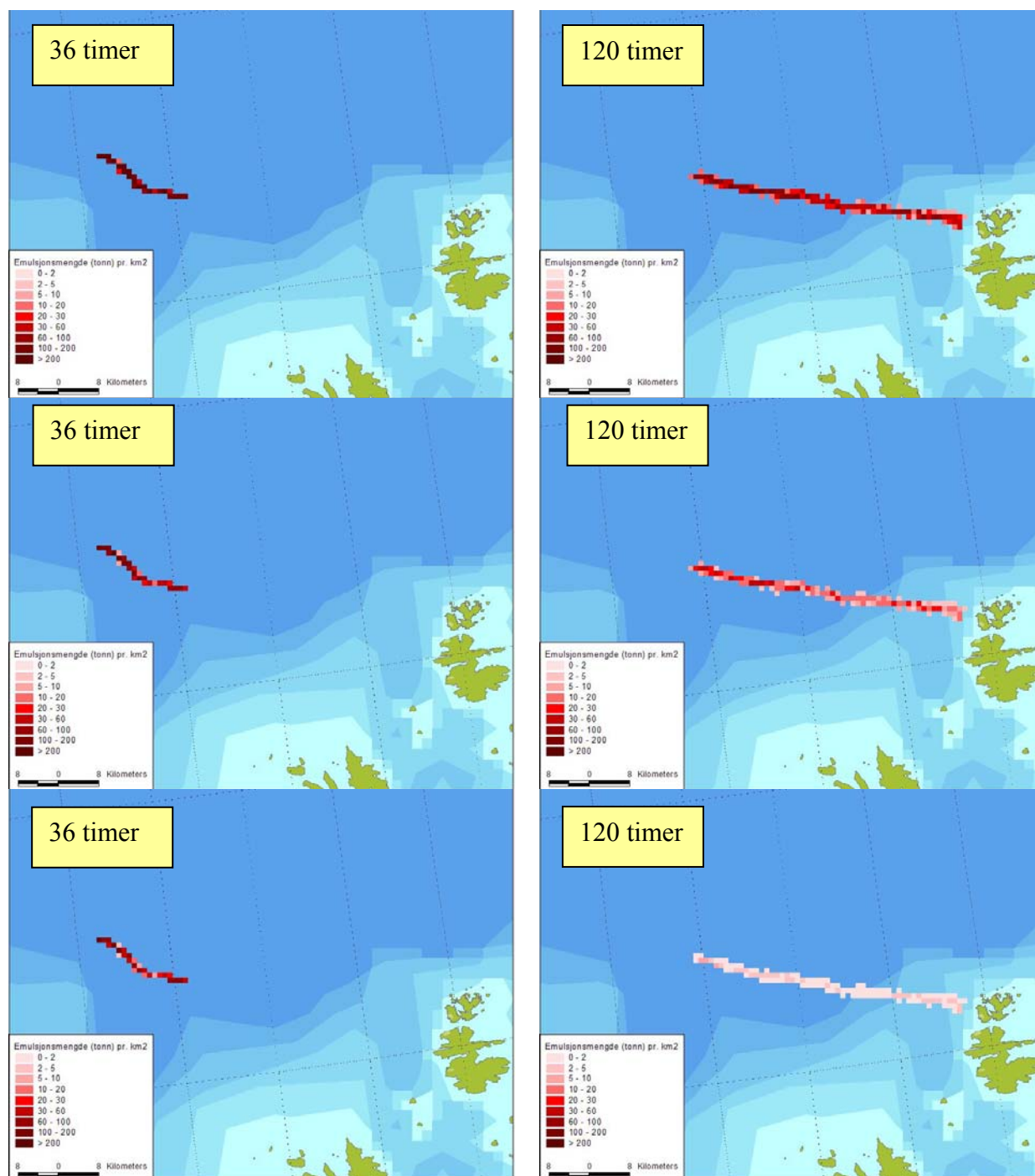
6.6.3.2 Kobbe olje

Dimensjonerende scenario 1: Størst strandet restmengde

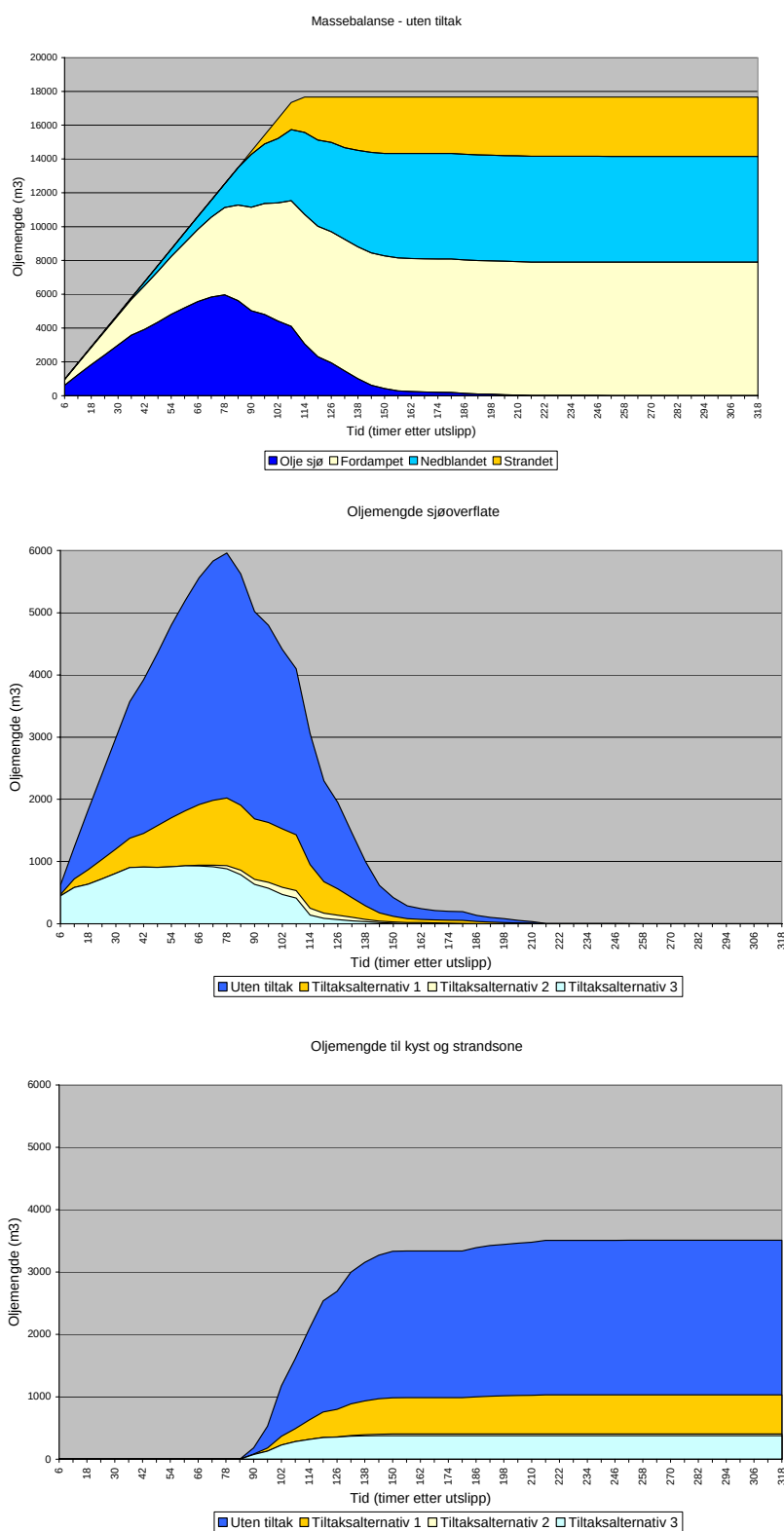
Massebalansen for simuleringen samt effekt av de ulike beredskapsløsningene på hhv. oljemengde på sjøoverflaten og total strandingsmengde er vist i Figur 6-11. Kartet i Figur 6-10 viser emulsjonsmengder på havoverflaten for tidspunktene 36 timer og 120 timer etter utslippets start.

Scenariet starter med rolig vind av varierende retning. Vindstyrken holder seg deretter konstant rundt 5 m/s fram til ca. 4 døgn etter utslippets start, hvor det skjer en kortvarig økning i vindstyrke fra nord. Vindstyrken varierer deretter i retning og styrke resten av simuleringsperioden, med vindstyrke rundt 5 m/s og retning hovedsakelig fra nord- nordvest. (jfr. kart i Figur 6-10).

Massebalansen viser en stor nedblanding og høy fordampning av oljen. Maksimal mengde olje på overflaten er i overkant av 6000 m³ ca. 3 døgn etter utslippets start. Effekten av standard beredskapsløsning er høy og bidrar til stor reduksjon av oljemengde på overflaten og tilsvarende reduksjon i olje inn til kyst- og strandsone. Med utvidet beredskap reduseres oljemengden inn til kyst- og strandsone ytterligere.



Figur 6-10 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak (Øverst), med tiltaksalternativ 1 (midten) og med tiltaksalternativ 3 (nederst) for tidspunktene 36 og 120 timer etter utslippets start ved utslipp fra Kobbé.



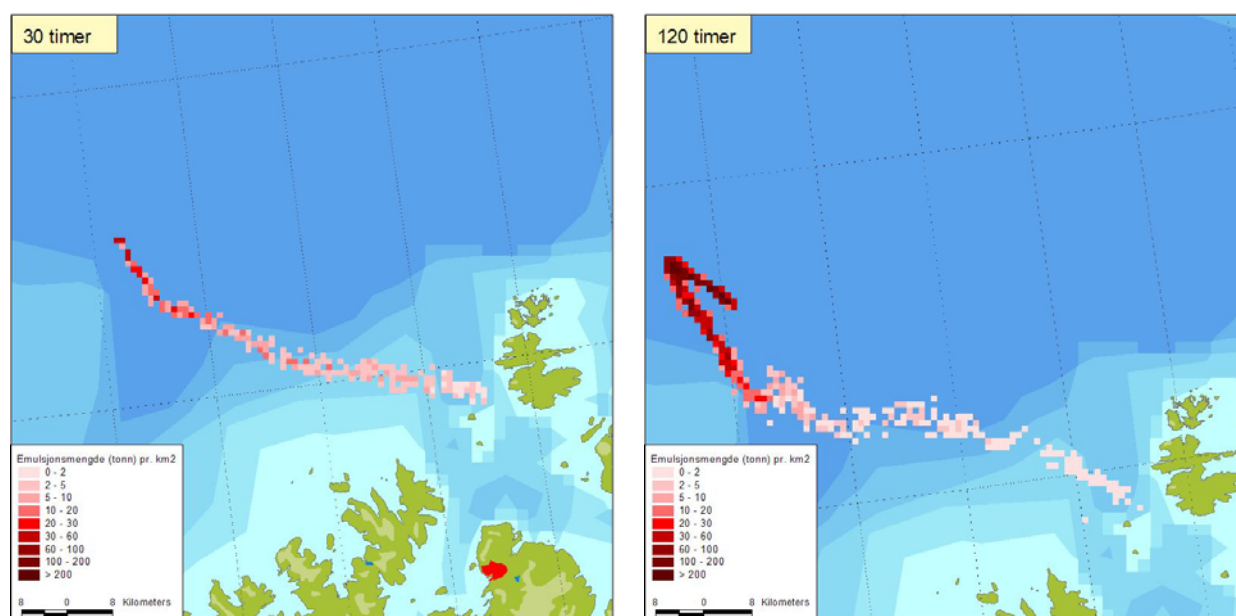
Figur 6-11 Massebalanse for scenario 1 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Kobbø.

*Dimensjonerende scenario 2: Korteste drivtid til land*

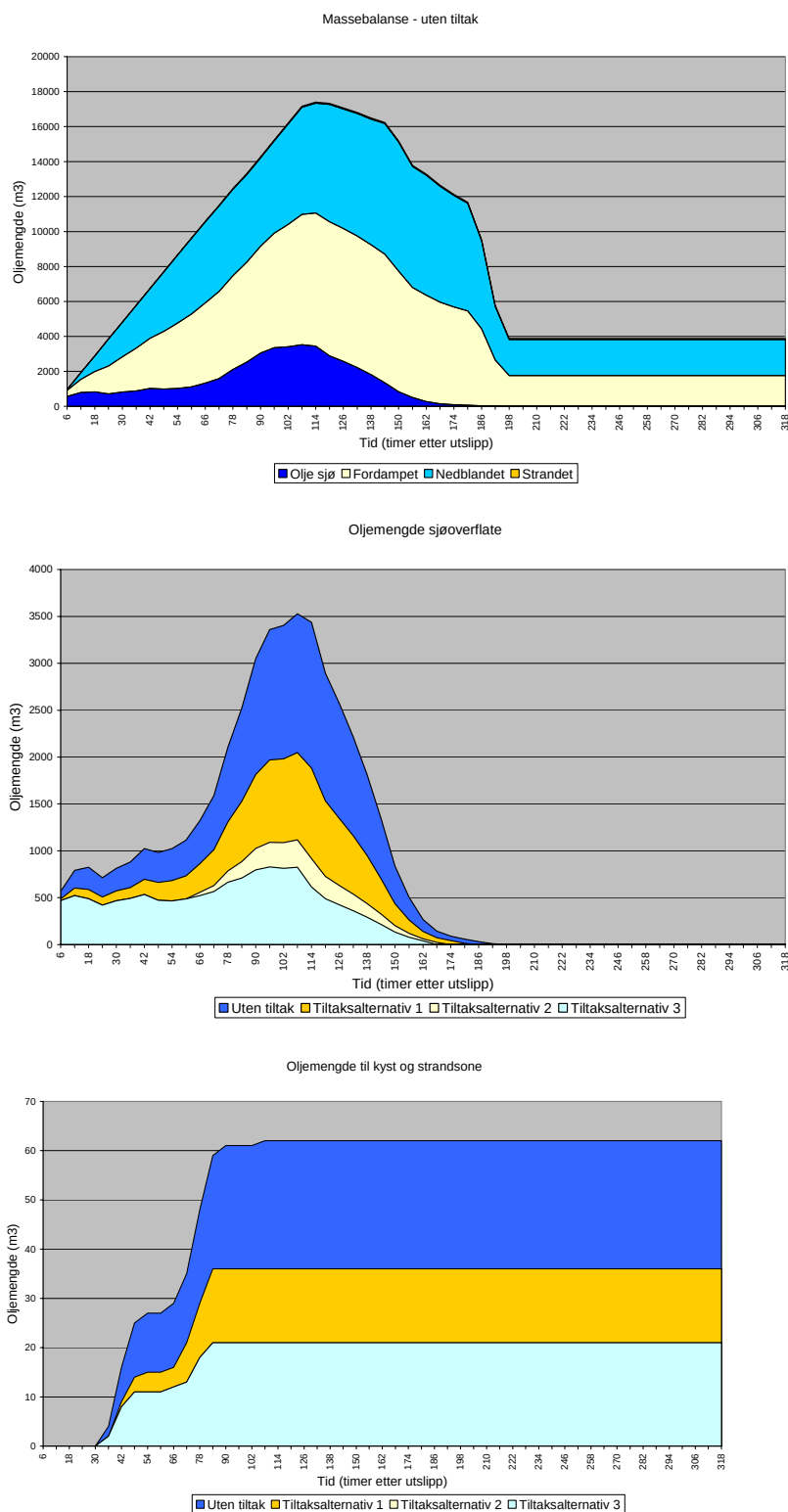
Det første døgnet etter utslippets start øker vinden til liten storm, men minker deretter raskt. Vinden blåser fra vest og nord de første fem døgn, og dreier deretter til å blåse fra sørøst de neste fem døgnene, for igjen å dreie til å blåse fra nord. Signifikant bølgehøyde er 1-3 meter i det meste av perioden og med unntak av det første døgnet vil det være god effekt av mekanisk beredskap.

Kart som viser mengde oljeemulsjon på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 30 timer og 120 timer etter utslippets start, er presentert i Figur 6-12.

Massebalansen viser at oljen vil drive raskt mot Ingøya og vil strande etter kort tid. Gitt den lette oljetypen vil imidlertid graden av nedblanding og fordampning være høy under disse værforholdene, og strandet mengde olje er begrenset, ca. 60 tonn (Figur 6-13).



Figur 6-12 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 30 timer og 120 timer etter utslippets start, ved utslipp fra Kobb.

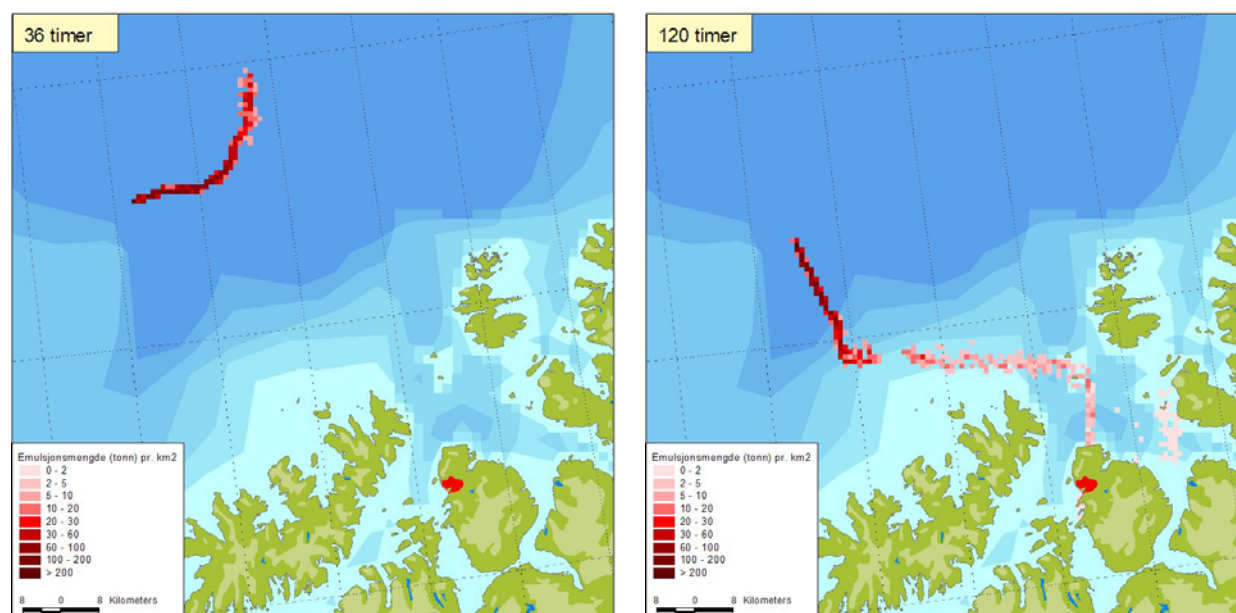


Figur 6-13 Massebalanse for scenario 2 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Kobb.

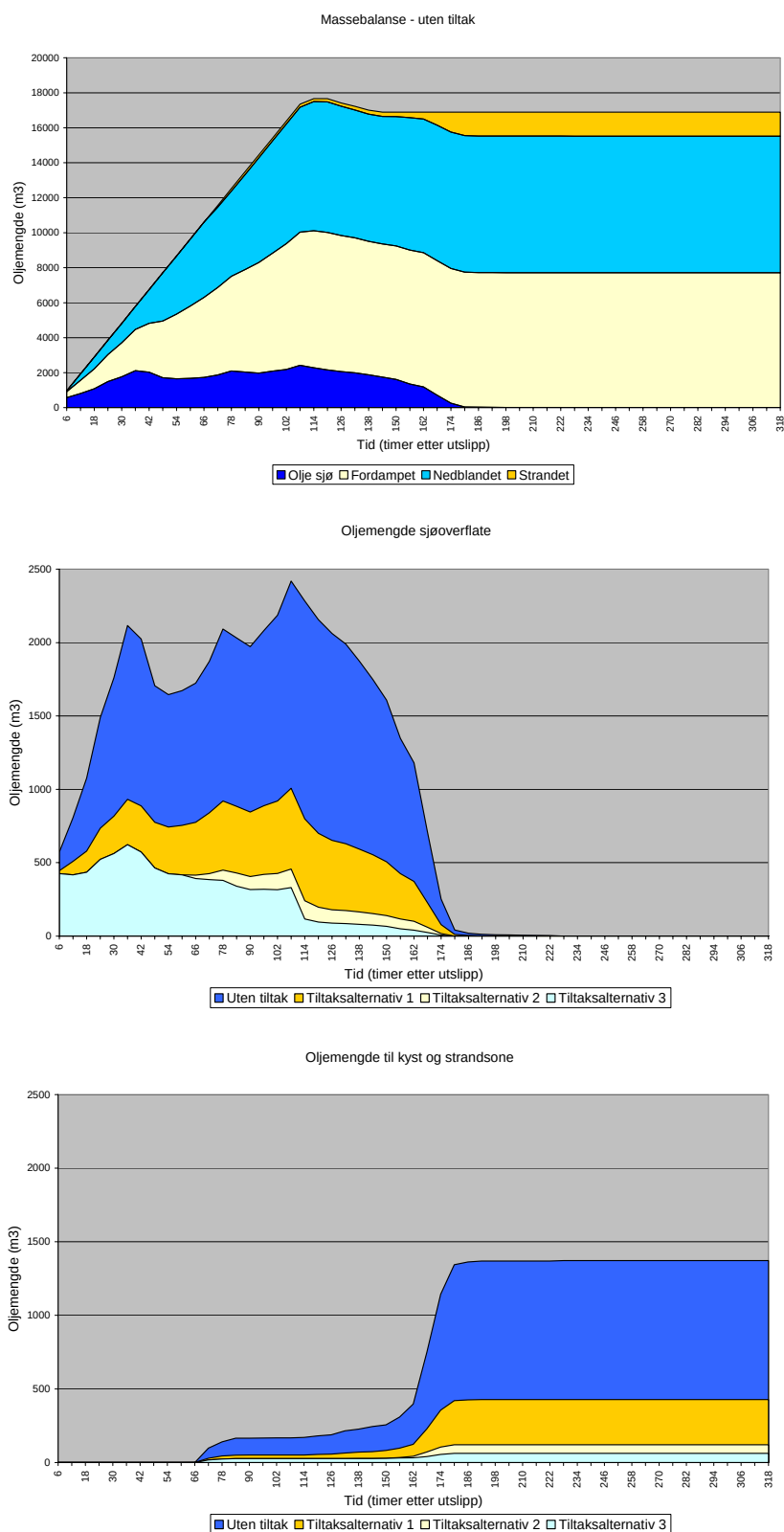
Dimensjonerende scenario 3: Stranding i området Rolvsøy/Ingøy

Værforholdene under utslippet viser at det blåser vind av bris styrke gjennom hele simuleringsperioden, med unntak av en kortvarig periode med vind av kuling styrke halvannet døgn etter simuleringens start. Vinden kommer fra sør det første døgnet, og dreier deretter til å blåse fra nord og nordvest de neste 15 døgnene. Forhold for mekanisk beredskap er i dette tilfellet gode gjennom så å si hele perioden, med signifikant bølgehøyde rundt 2 m. Påvirket område i kyst/strandsone er sørøst for utslippspunktet.

Selv om både fordampning og nedblanding er stor, er det noe stranding i området Rolvsøy/Ingøy (Figur 6-14 og Figur 6-15).



Figur 6-14 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 36 og 120 timer etter utslippets start, ved utslipp fra Kobbekallan.

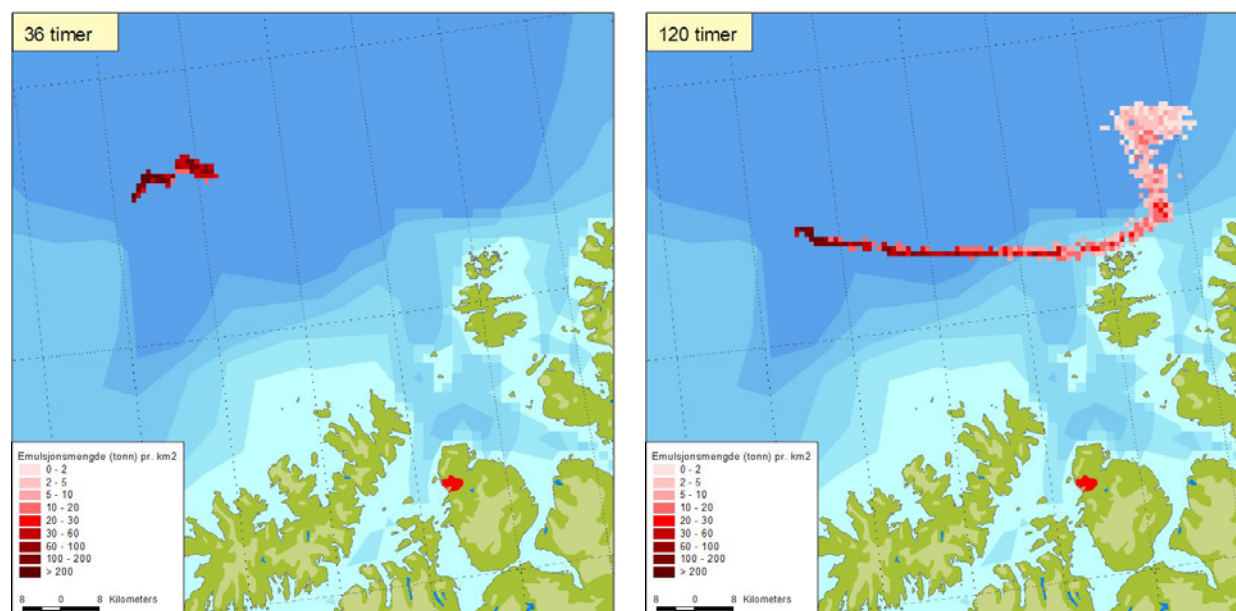


Figur 6-15 Massebalanse for scenario 3 uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og strandet mengde (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Kobbe.

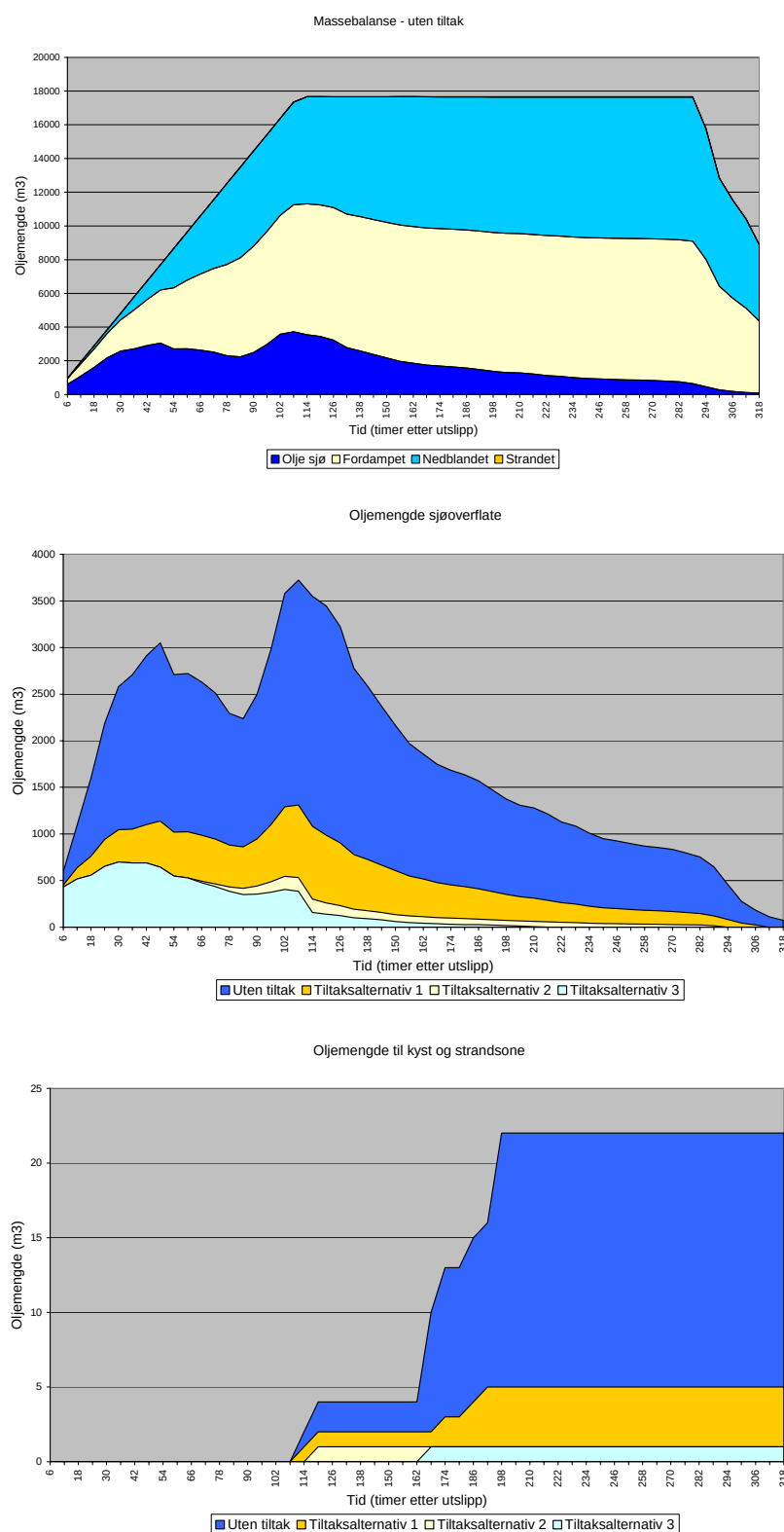
*Dimensjonerende scenario 4: Stor østlig utbredelse i kystzone/åpent hav*

Værforholdene under dette utslippet starter med vind fra vest og sørvest av styrke 5 – 10 m/s. Etter ca. 3 døgn avtar vinden kortvarig og dreier mot sør, for deretter å gå tilbake til å blåse fra vest. Vinden blåser deretter fra vest og nordvest gjennom hoveddelen av perioden, med moderate vindstyrker som har kortvarige økninger mot slutten av perioden. Signifikant bølgehøyde er under 2 m i mesteparten av perioden. Med unntak av to mindre perioder (2-3 døgn etter utslipp og 13-14 døgn etter utslipp) er forholdene for mekanisk oppsamling svært gode.

Kart som viser oljemengde på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 36 timer og 120 timer etter utslippets start, er presentert i Figur 6-16.



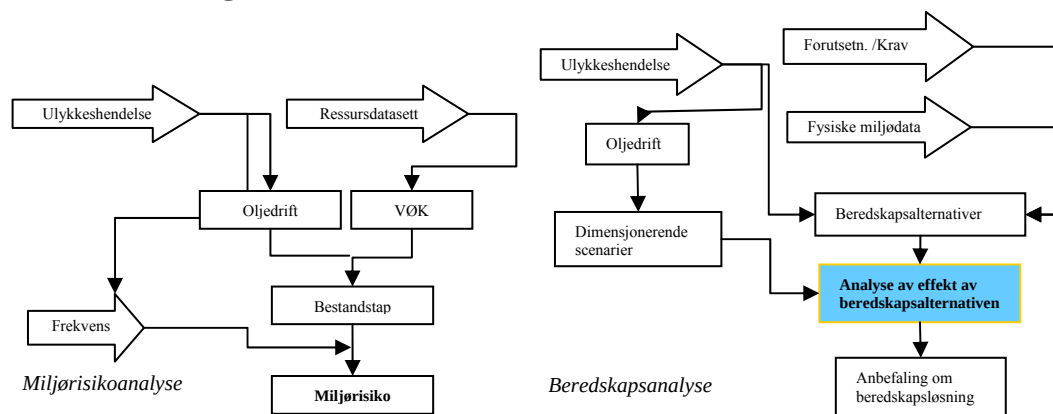
Figur 6-16 Mengde oljeemulsjon (tonn) på sjøoverflaten uten tiltak for tidspunktene 36 (1,5 døgn) og 120 timer (5 døgn) etter utslippets start, ved utslipp fra Kobbefjorden.



Figur 6-17 Massebalanse for scenario 4 uten beredskapstiltak uten beredskapstiltak (øverst), samt oljemengde på sjøoverflaten (midten) og oljemengde inn til kyst- og strandsone (nederst) med ulike beredskapstiltak for utslipp fra Kobbe.

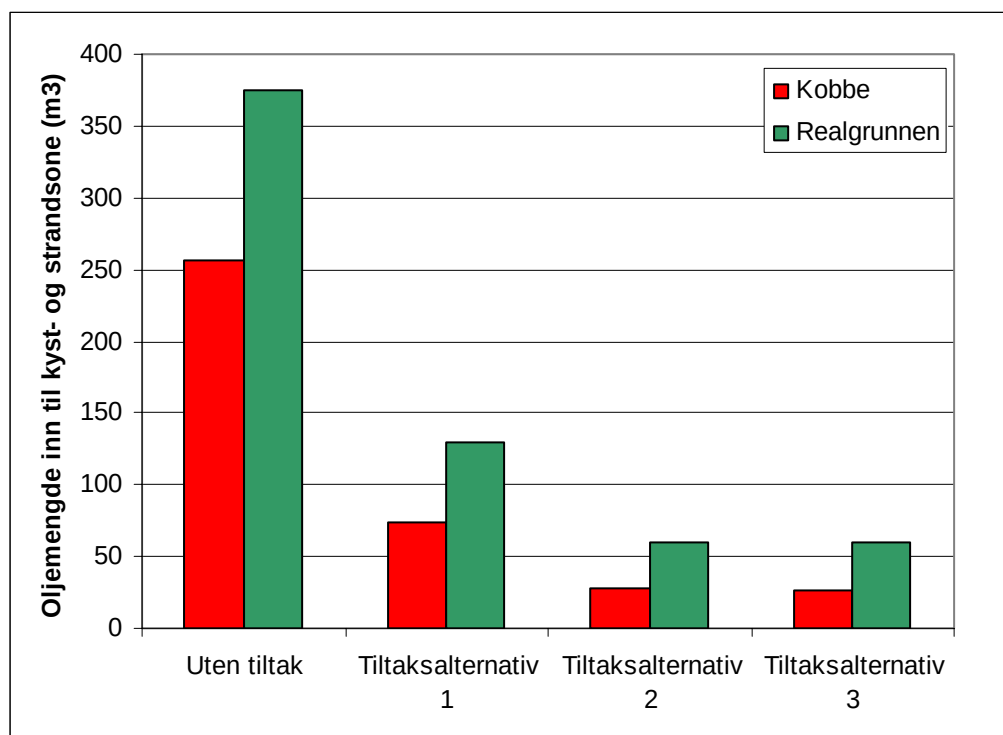


6.6.4 Virkning av tiltaksalternativene



I det følgende oppsummeres resultatene av analysene av virkningen av de ulike tiltaksalternativene for dimensjonerende scenario og de to første barrierene (Figur 6-18).

- **Tiltaksalternativ 1** medfører en betydelig reduksjon i oljemengde inn mot kysten, som et resultat av oppsamlingsaksjonen.
- **Tiltaksalternativ 2** medfører en ytterligere reduksjon, men effekten av hver enkelt innsatsenhet på total massebalanse (opsamlet mengde) er mindre. I forhold til tiltaksalternativ 1 reduseres oljemengden inn mot kysten med ytterligere en tredjedel, ved anvendelse av ytterligere seks systemer i forhold til de tre som inngår i alternativ 1.
- **Tiltaksalternativ 3** innebærer en ytterligere reduksjon i forhold til alternativ 2.



Figur 6-18 Oljemengde inn til kyst og strandsone etter 6 døgn etter et overflateutslipp for dimensjonerende scenario 3, henholdsvis uten effekt av beredskap (uten tiltak) og med effekt av beredskap (tiltaksalternativ 1-3).

6.6.5 Analyse av netto miljøgevinst

Det er gjennomført en netto miljøgevinstanalyse av de ulike tiltaksalternativene. Analysen konkluderer med at beredskapsalternativ 3 har den høyeste netto miljøgevinsten i forhold til å ikke gjennomføre tiltak for bekjempelse.

6.6.6 Analyse av overvåkning/fjernmåling

Analyseperioden går over en periode med gode lysforhold i september (stor andel dagslys) til perioder i november-januar med begrensede lysforhold (mørke og tussmørke). Lysforholdene bedres mot slutten av analyseperioden, i februar måned. Det er behov for fjernmåling under forhold med sterkt redusert tilgang på operasjonslys.

6.7 Grunnlaget for valg av beredskapsløsning

Gjennom analysen er det identifisert en rekke forhold som påvirker beredskapsbehovet for den planlagte boringen. Et felles trekk for alle barrierer er at systemer for fjernmåling er nødvendig under forhold med sterkt redusert tilgang på operasjonslys. Spesifikke behov for de enkelte barrierene er følgende:

**Barriere 1 og 2**

Ressursene i denne barrieren må ha tilstrekkelig oppsamlingskapasitet til emulsjonen som dannes av utstrømmende olje under forhold med lite lys og periodevis sterk vind. Det er videre behov for tilgang til tankfartøy for overføring av oppsamlet olje fra systemenes lagertanker.

For barriere 2, som opererer i et område hvor det forventes spredte oljeflak, vil effektiv bekjempelse være avhengig av at flakene kan detekteres gjennom fjernmåling.

Barriere 3 og 4

Ressursene i denne barrieren må ha et omfang tilstrekkelig til å samle opp frittflytende oljeemulsjon som har passert foregående barrierer. Ressursene må kunne forflyttes relativt raskt da dimensjonerende scenario indikerer at olje vil kunne drive inn til kyst- og strandsonen over et relativt stort geografisk område i løpet av få døgn. Effektiv fjernmåling og gode verktøy for drivbaneberegninger er viktig.

For å sikre et videst mulig operasjonsvindu, kan det være behov for å benytte større systemer i barriere 3 og 4. Det vil også her være behov for overføring av oppsamlet olje fra systemene til tankfartøy eller andre lagringsenheter.

Barriere 5

Det ble i analysen for brønn 7122/7-3 beregnet beredskapsbehov for fire prioriterte områder basert på deres sårbarhet. Disse vil bli oppdatert i forbindelse med utarbeidelse av beredskapsplanen.

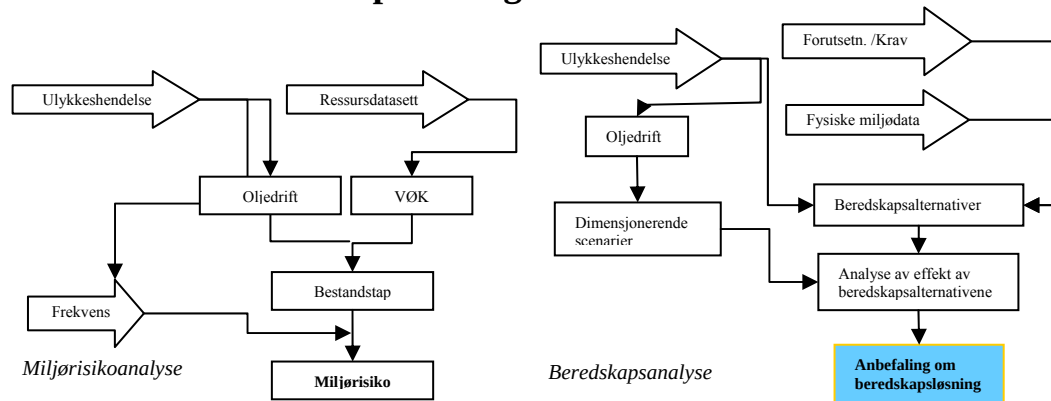
Det aktuelle influensområdet er kjennetegnet av lite veier og øvrig infrastruktur, noe som tilsier at materiell og personell må transporteres til aksjonsområdene fra sjøen eller fra helikopter. Derfor vil tilgang på egnede fartøy være et viktig element i beredskapsplanen for strandsonen.

For strandrenselag finnes det tilgjengelige personell og personlig utstyr til disse som vurderes å være tilstrekkelig til den initielle delen av en oljevernaksjon. I den utvidete aksjonsperioden vil en måtte tilføre personell fra en større region for å kunne opprettholde tilstrekkelig bemanning. Det etableres en hovedbase for personell i Hammerfest med fremskutte baser i nærheten av de aktuelle aksjonsområdene.

Personell til ledelse av aksjoner i strandsonen må ha tilstrekkelig opplæring i bruk av utstyr og metoder for å beskytte, avgrense og samle opp olje og forurenset materiale i strandsonen samt ivareta sikkerhet for involvert personell.

I tillegg til de ressurser som settes opp i beredskapsløsningen vil Eni Norge under en hendelse kunne trekke på ytterligere ressurser. Dette inkluderer øvrige NOFO ressurser, ressurser ved andre av Kystverkets depoter, samt ressurser ved Nord-Norsk Beredskapssenter (NNB) og andre aktører. Slike ressurser vil kunne være aktuelle dersom Kystverket tar forbehold om avgivelse av ressurser grunnet samtidig pågående statlige aksjoner. Ved gjennomføring av operasjonen i perioder med store ansamlinger av sjøfugl i fuglefjellene på kysten, vil ytterligere ressurser kunne anvendes til målrettet bekjempelse av oljeflak som truer disse. Eni Norge vil sammen med NOFO og andre operatører etablere en detaljert oversikt over disse ressursene, og denne oversikten vil bli tilgjengelig for samtlige aktører gjennom et felles web-grensesnitt

6.8 Anbefalt beredskapsløsning



Virkningen av de ulike tiltaksalternativene for dimensjonerende scenarier er vist i Figur 6-18, for utslipp av Kobbe og Realgrunnen olje. Som det fremgår av figuren er virkningsgraden av tiltaksalternativene ulik for Kobbe og Realgrunnen. Dette har sin årsak i at dimensjonerende scenario for utslippet av Kobbe olje skjer i slutten av september måned, mens dimensjonerende scenario for utslippet av Realgrunnen olje skjer i begynnelsen av desember måned, under vesentlig dårligere lysforhold.

Analysen viser at tiltaksalternativ 3 gir størst total virkning (Figur 7-17). Dette er naturlig da også omfanget av innsatsen er størst. Økningen i omfang av innsats er imidlertid ikke proporsjonal da barriere-effektiviteten i tiltaksalternativ 1 allerede er tilnærmet lik system-effektiviteten. Innsats av ytterligere ressurser vil bekjempe olje som unnslipper barriere 1A, og vil derfor ha en lavere effekt.

Tiltaksalternativ 3 anbefales av følgende grunner:

- Mobilisering av flere enheter vil øke beredskapens robusthet og fleksibilitet.
- Forutsatt gode fjernmålingsressurser, vil systemer i barriere 2 kunne dirigeres mot olje-flak som truer miljøprioriterte lokaliteter og andre sårbare områder. Slike flak kan bekjempes med høy effektivitet, selv om det ikke gir store utslag i massebalansen for utslippet sett under ett.



6.9 Konklusjon beredskap

Det er gjennomført 1800 simuleringer av mulige utfall av en ukontrollert utblåsning fra boringen av brønnene på PL 229, for henholdsvis Realgrunnen og Kobbe oljetype. Foreliggende miljørettede beredskapsanalyse har analysert resultatene fra hver enkelt simulering og valgt ut et sett dimensjonerende hendelser som grunnlag for detaljert vurdering og analyse. Analysene er gjennomført for alternative beredskapsløsninger.

Det anbefales å etablere en forsterket beredskap for aktiviteten (tiltaksalternativ 3) med økt omfang av ressurser og oppbygging i dybden av barriere 1 så vel som anvendelse av mer robuste systemer i barriere 3 og 4. Videre anbefales etablering av et system for fjernmåling som tillater deteksjon av oljeflak spesielt i kystnære farvann.

Analysen danner utgangspunkt for utarbeidelse av en detaljert beredskapsplan. Denne planen bør inneholde en detaljert beskrivelse av det generelle beredskapsnivået som etableres så vel som spesifikke beredskapsløsninger for dimensjonerende områder i ytre kystsone.



7 VIDERE PROSESS FREM MOT PLANLAGT BORESTART

Basert på konklusjonene og anbefalingene fra foreliggende analyser, øvrig informasjon om området og Eni Norges egne krav til beredskap, vil det utarbeides en beredskapsplan mot akutt forurensning. Innholdet i denne er detaljert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Valgt beredskapsløsning

Barriere 1 - Bekjempelse på åpent hav	
Systemer og responstid	1. system innen 2 timer – fra feltet (beredskapsfartøy) 2. system innen 6 timer – (forsyningsfartøy) 3. system innen 13 timer - (forsyningsfartøy) 4. system innen 33 til 41 timer - fra Haltenbanken 5. system innen 42 til 50 timer – fartøy fra Haltenbanken 6. system innen 53 til 61 timer – fra Kristiansund 7. system innen 58 til 66 timer – fra Troll/Oseberg
Antall systemer i barrieren:	7 NOFO-systemer
Barriere 2 – Oppsamling i kystsonen	
Systemer og responstid	8. system innen 32 timer 9. system innen 32 til 75 timer
Antall systemer i barrieren:	2 NOFO- eller KV-systemer
Barriere 3 – Beskyttelse av kystnære miljøressurser	
Systemer og responstid	3 kystsystemer innen 24 timer 1 KV/KYD-system innen 32 timer
Antall systemer i barrieren:	4 systemer
Barriere 4 – Bekjempelse i strand/tidevannssonen	
Systemer og responstid	6 fjordsystemer innen 24 timer 1 KYD-system innen 24 timer
Antall systemer i barrieren:	7 systemer
Barriere 5 – Strandsanering	
Systemer og responstid	2 KYD-systemer innen 32 timer (alt. økes antall i Barriere 4) 4 fjordsystemer innen 32 timer (alt. økes antall i Barriere 4) 1 000-3 000 m kyst/havnelense innen 32 timer 6-8 oljeopptakere innen 32 timer 2 slamsugere til bruk i strandsonen innen 32 timer 1 transportfartøy uavhengig av kai med materiell og personell innen 24 timer
Felles	
	Tankfartøy og lagringsenheter for oppsamlet olje



Overvåkning, fjernmåling og etterkantundersøkelser	
	- Visuell observasjon og kontroll ved tanking/lagring - Kontroll av forbruk av kjemikalier og drivstoff - Teknisk overvåkning av bore- og brønnoperasjoner - Bruk av radarsatellittjeneste - Visuell observasjon av havoverflaten fra rigg og beredskapsfartøy - Visuell observasjon ved hjelp av systematiske søk med fartøy - Helikopter for visuell observasjon og bruk av FLIR kamera - Overvåkingsfly med SLAR, IR/UV, video, foto - Aerostat-ballong m/FLIR fra NOFO - Iverksettelse av etterkantundersøkelser

Eventuelt behov for ytterligere systemer skal være definert og bekreftet tilgjengelig innen 8 timer etter at beredskapsorganisasjonen er etablert.

Det etableres en egen beredskapsplan for strandsonen. Inkludert i denne vil det være detaljerte aksjons- og logistikkplaner for prioriterte områder. Disse vil så danne grunnlaget for etablering av en generisk aksjonsplan med tilhørende logistikkplan. Det er også pågående arbeider som ivaretar problemstillinger relatert til mulige etterkantundersøkelser. I samarbeid med NOFO, Kystverket og IUAer (interkommunale utvalg mot akutt forurensning), vil Eni Norge sikre seg de nødvendige ressurser for å ivareta den nødvendige beredskapen.

I tiden frem mot planlagt borestart vil det foregå en kontinuerlig prosess med tanke på beredskaps-planlegging. Det vil blant annet arrangeres en større oljevernøvelse for å innhente erfaringer fra området. Beredskapsplanene vil være "levende" dokumenter helt frem til en eventuell operasjon, slik at viktige erfaringer og kunnskap vil kunne inkluderes i planene for å sikre en best mulig beredskap. Eni Norge har inngått samarbeid om oljevernberedskap med andre operatører i området.



8 REFERANSER

Nissen-Lie, T.R., Rudberg, A., Gravir, G. & Aspholm, O. 2004. Miljørisikoanalyse for boring av brønn 7122/7-3. Eni Norge AS. DNV Rapport Nr. 2004-0511.

OLF 2005. Veiledning for gjennomføring av miljørisikoanalyser for petroleumsaktiviteter på norsk sokkel. Metode for Miljørettet Risiko Analyse (MIRA). Revisjon Januar 2005.

Skeie, G.M., Brude, O.W. & Rudberg, A. 2004. Miljørettet beredskapsanalyse – PL 229 Borekampanje 2005-6. NOFO Rapport Nr. 1205-04-01.

SINTEF 2003a, Goliat – weathering properties, apperance code, water solubility and toxicity. STF66 F03104

DNV 2006a. Miljørisikoanalyse PL 229 Borekampanje 2006-7. Eni Norge AS. DNV-rapport nr. 2006-0313.

DNV 2006b. Miljørettet beredskapsanalyse PL 229 Borekampanje 2006-7. Eni Norge AS. DNV-rapport nr. 2006-0313.

SINTEF 2003b. Åsgard A, Smørbukk, Smørbukk Sør, Smørbukk kondensat/lettolje og Midgard – Egenskaper og forvitring på sjøen relatert til beredskap. STF66 A03053.

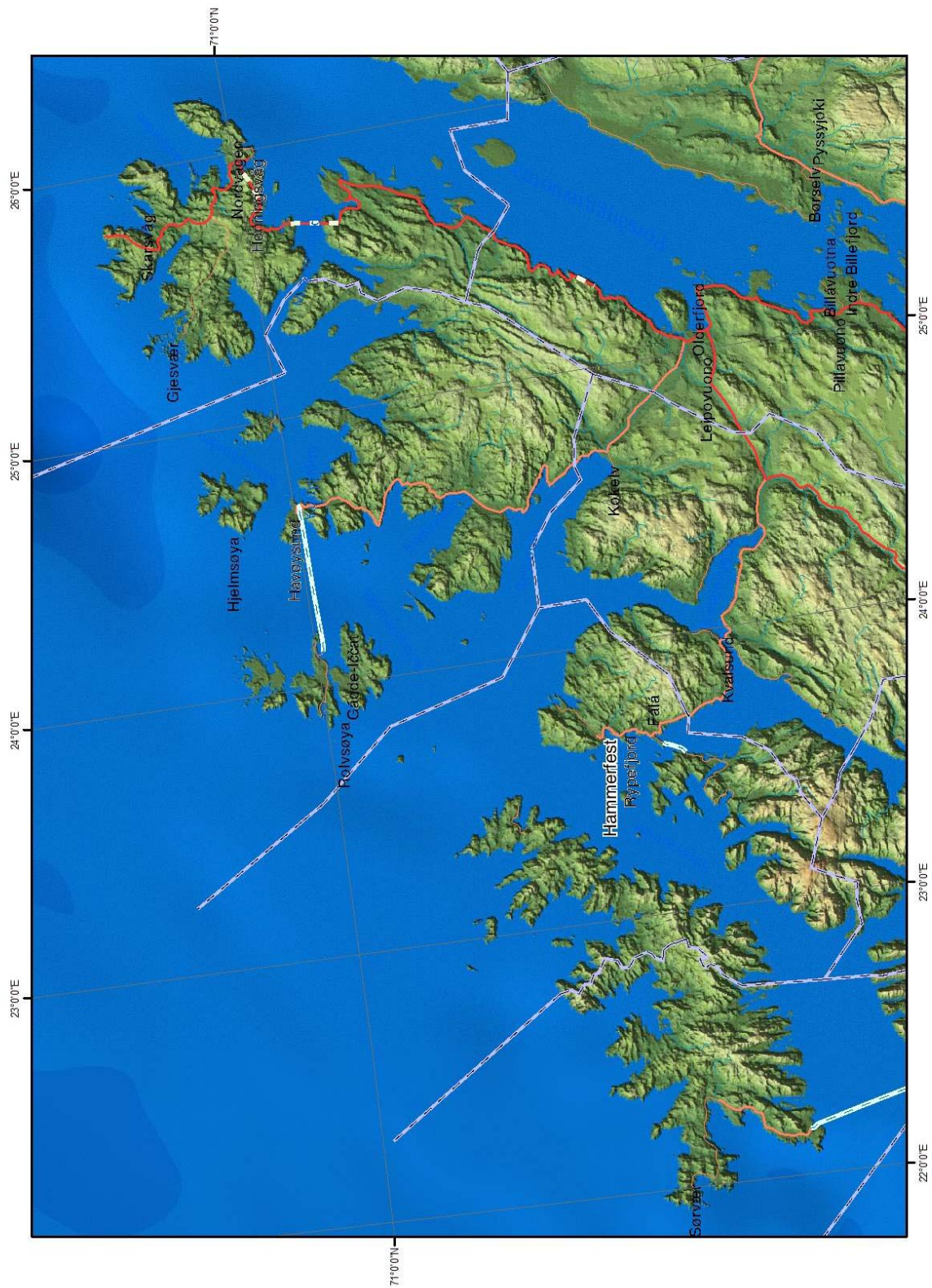
SINTEF Notat datert 2006-01-30. Kobbe, valg av modellolje for bruk i beregninger av oljens skjebne ved et eventuelt uhellsutslipp.

- o0o -

APPENDIX

A

OVERSIKTSKART



- o0o -