



Vedlegg 2. Sammendrag av miljørettet risiko- og beredskapsanalyse for letebrønn 11/5-1 samt Hydros valg av beredskap mot akutt forurensning.

1	Innledning	1
2	Aktiviteten	2
3	Dimensjonerende uhellsutslipp	3
4	Oljedriftsmodellering	3
5	Området	5
5.1	Strømmer	5
5.2	Vind og bølger	7
5.3	Tidevann	8
5.4	Lysforhold	8
5.5	Temperatur	9
5.6	Sårbare miljøressurser	10
5.6.1	Fisk	10
5.7	Sjøfugl	11
5.7.1	Marine pattedyr	12
5.7.2	Strand	13
5.8	Eksempelområder for kyst- og strandsoneaksjoner	14
5.9	Miljøprioriterte lokaliteter	15
6	Miljørettet risikoanalyse	15
7	Miljørettet beredskapsanalyse	17
7.1	Oljens egenskaper i beredskapssammenheng	18
7.2	Spesielle beredskapsutfordringer for lokasjonen	20
8	Beredskapsløsning	21
9	Forventet effekt av den planlagte beredskapsløsningen	22
10	Videre prosess frem mot borestart	23

1 Innledning

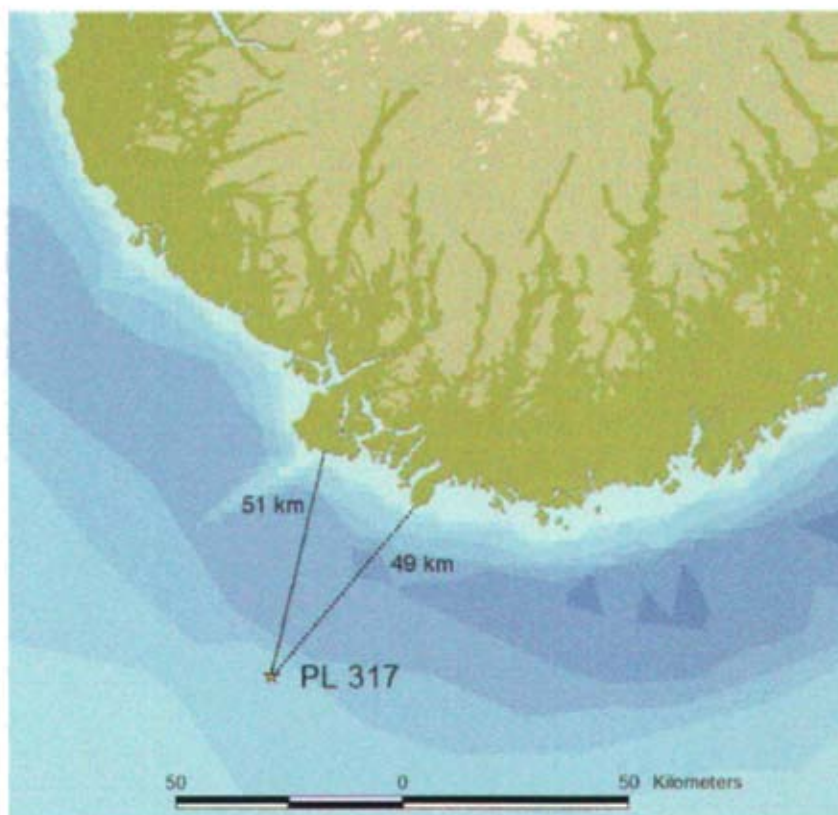
Hydro planlegger boring av letebrønn 11/5-1 (PL 317) i Farsundbassenget (Nordsjøen) med forventet oppstart juli 2007. Det er ingen restriksjoner mht. tidspunkt for gjennomføring av boring i lisensen. Som en del av det forberedende arbeidet har Well Flow Dynamics (WFD) på oppdrag fra Hydro gjennomført utblåsningsberegninger og Det norske Veritas (DnV) har gjennomført miljørettet risiko- og beredskapsanalyse for operasjonen. Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse blir i sin helhet gjort offentlig tilgjengelig (www.beredskapsportalen.no). For å sikre et best mulig grunnlag for analysene har Hydro initiert en rekke eksterne studier, bla. hos Norsk Institutt for

naturforskning, Universitetet i Oslo og Meteorologisk institutt. Gjennom nevnte studier er sjøfugls fordeling på åpent hav kartlagt og modellert, bestandsoversikt for sel oppdatert og de spesielle strømforholdene i Skagerrak modellert.

Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse utgjør sammen med andre analyser og Hydros egne vurderinger grunnlaget for den planlagte beredskapsløsningen som er beskrevet i dette sammendraget.

2 Aktiviteten

Letebrønn 11/5-1 er lokalisert 49 km fra nærmeste land, som er Lindesnes fyr, og 51 km fra Lista (Figur 1). Posisjonen for den planlagte brønnen er 57° 36' 46" Nord og 06° 36' 26,7" Øst. Vanddyptet på lokasjonen er 176 m. Brønnen skal bores med boreriggen "Polar Pioneer" med planlagt borestart i juli 2007. Operasjonen forventes å vare ca. 40 dager, men operasjonsperioden kan bli forlenget til ca. 2 måneder dersom formasjonsevalueringsprogrammet blir utvidet. Brønnen er karakterisert som en letebrønn med normale trykkforhold i mulige reservoar-formasjoner. Det er størst sannsynlighet for å finne olje i Loshavn-prospektet, og ukontrollert strømning fra dette prospektet er funnet å være dimensjonerende for miljørettet risiko- og beredskapsanalyse.



Figur 2 Beliggenhet av letebrønn 11/5-1 i PL 317.

Operasjonen vil bygge videre på de teknikker som er etablert for kontroll med risiko for søl og akuttutslipp i forbindelse med boringer i nordområdene.

3 Dimensjonerende uhellsutslipp

I forbindelse med boring av brønn 11/5-1 er det identifisert hendelser som kan medføre utslipp til det ytre miljø, eksempelvis utslipp av råolje, drivstoff og andre petroleumsforbindelser.

Den hendelsen som har det største utslippspotensialet og de største potensielle miljøkonsekvenser er ukontrollerte utslipp av råolje fra brønnen under boring.

Brønn 11/5-1 skal bores i et nytt område hvor det er prognosert normale trykkforhold. Det er lagt til grunn en frekvens på $3,0 \times 10^{-4}$ for en utblåsning fra brønnen (Scandpower 2005). Dette reflekterer erfaringsdata fra leteboring i Nordsjøen og Mexicogulfen og tilsvarer 1 utblåsning pr. 3300 leteboringer.

Ut fra eksisterende prognose om reservoarforholdene i prospektene forventes en oljetype med egenskaper som tilsvarer Yme-oljen. Det er gjennomført en egen studie for å undersøke potensielle utblåsningsrater (Well Flow Dynamics, 2006).

Innen hvert hovedscenario er det analysert for ulike delscenarier (forløp og strømningsveier, og sannsynlighet for at disse skal inntreffe). Beregnede utblåsningsrater for brønnen er vist i tabellen under (Tabell 1).

Tabell 1 Utblåsningsrater med tilhørende sannsynlighet for ulike scenarier gitt at utblåsning har funnet sted.

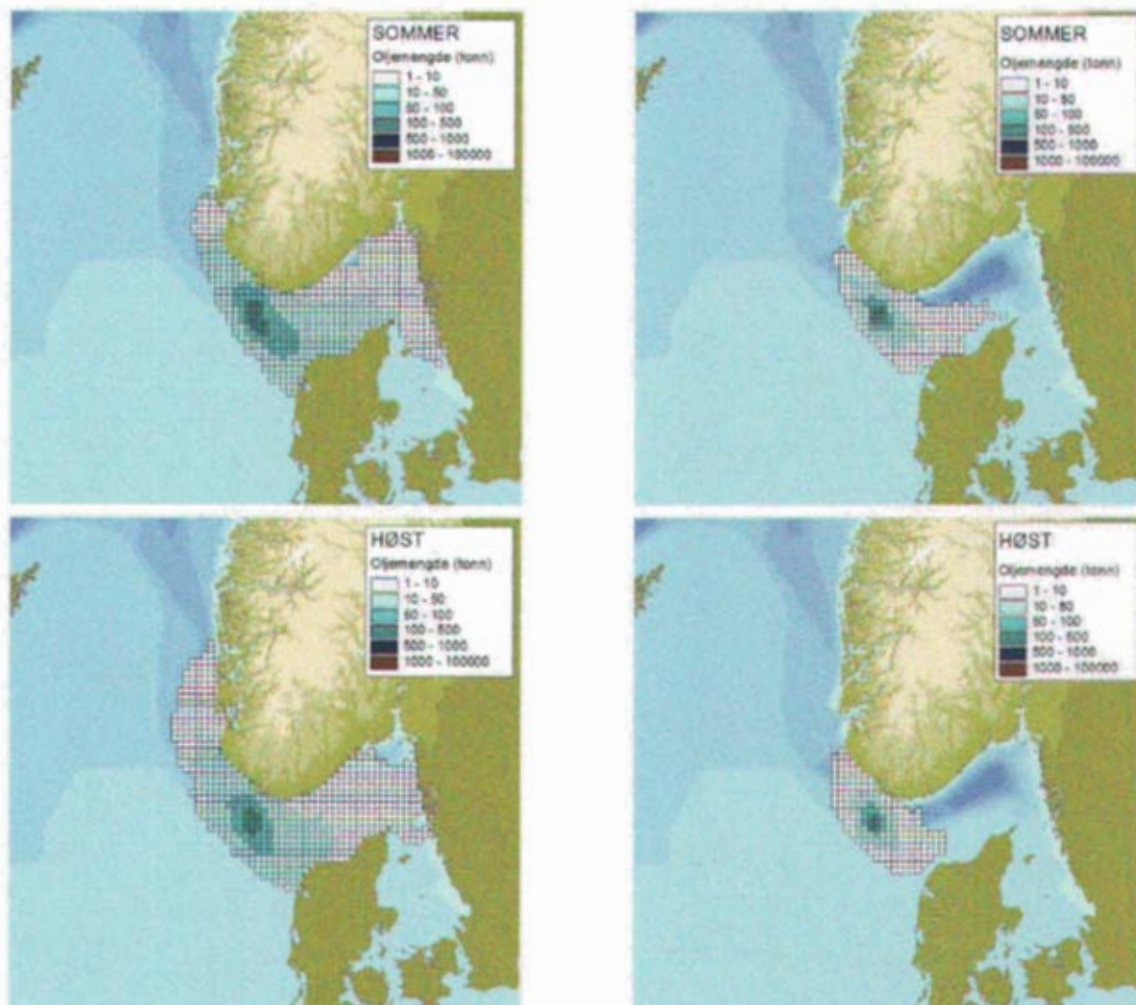
Utslippssted	Sannsynlighet	Sm ³ /d
Overflate	9 %	607
	11 %	1257
	3 %	3224
Sjøbunn	42 %	694
	3 %	1706
	31 %	4255
	1 %	9326

Miljørettet risikoanalyse er gjennomført fullt ut for samtlige utblåsningsrater og varigheter. Det fullstendige utfallsrommet av oljedriftsberegninger er utgangspunkt for miljørettet beredskapsanalyse. Beredskapsbehovet er beregnet på bakgrunn av vektet rate og varighet (1272 Sm³/døgn for overflateutslipp og 2287 Sm³/døgn for undervannsutslipp).

4 Oljedriftsmodellering

Det er gjennomført oljedriftsberegninger i form av 3600 simuleringer som viser ulik oljeutbredelse basert på historiske vær-situasjoner. For hver simulering følges utslippet over den tid utslippet varer, samt ytterligere 30 døgn. Influensområdet for den aktuelle oljetypen ved henholdsvis sjøbunns- og overflateutslipp i vår- og sommerperioden er vist i figur 2.

Olje som slipper ut ved havbunnen forventes å stige til overflaten i løpet av ca. 4 minutter grunnet gassinnholdet i brønnstrømmen og de vertikale tetthetsforholdene i vannsøylen. Oljefilmtykkelsen på overflaten vil innledningsvis være vesentlig mindre enn ved et overflateutslipp (henholdsvis 0,05 og 2 mm).



Figur 2 Gjennomsnittlige oljemengder i 10 x 10 km ruter ved en utblåsning fra PL 317 i hhv. sommer- og høstperioden. Overflateutslipp til venstre og sjøbunnsutslipp til høyre.

Influensområdet omfatter totalt sett norskekysten fra Oslofjorden til og med Øygarden i Hordaland og kysten av Danmark fra Ringkøbing syd for Limfjorden til Skagen. Vår og sommer er Bohuslänkysten av Sverige sydover til Gøteborg inkludert i influensområdet. Totalt sett er influensområdet noe mindre om sommeren enn i øvrige sesonger. Høyeste treffsannsynlighet er på kysten av Listlandet i Farsund kommune. Det er den østlige og den nordvestlige strømretningen som er mest framtreddende.

Gitt en overflateutblåsning fra denne brønnen er det overveiende sannsynlig at olje vil strande i influensområdet (97%). Det er høyeste sannsynlighet for stranding langs norskekysten i høst- og vinterperioden, med treffsannsynlighet på ca. 50 %. I de samme sesongene viser områdene fra Mandal til Jæren treffsannsynligheter på 30 - 50 %. I resterende sesonger er det færre kystruter med treffsannsynligheter på 30 - 50 %. I svensk sektor er høyeste treffsannsynlighet i enkelte 10 x 10 km ruter 20-30 % om sommeren. I de andre sesongene er høyeste treffsannsynlighet i enkeltruter på svenskekysten 10-20 %.

I dansk sektor er det høyest treffsannsynlighet om sommeren (30-50 %) langs store deler av kysten fra Limfjorden til Skagen. For de andre årstidene er treffsannsynligheten i enkeltruter langs danskekysten 20-30 %.

Oljedriftsberegninger er gjennomført for hele året. I de simuleringene hvor olje når land varierer minste drivtid fra 1,4 til 34,9 døgn, med en middelvei på 9- 10 døgn. Korteste drivtid til Norge innenfor boreperioden for et overflateutslipp er 1,6 døgn (38 timer) og treffer Lindesnes.

Det er gjennomført modellering med høyoppløsning ved Meteorologisk Institutt for å studere de spesielle strømforholdene som oppstår når vinden stuer vannet opp i Skagerrak . Resultatene viser at oljen vil beveges seg raskere langs dominerende strømretning enn det som beregnes i standard modeller. Dette vil i noen tilfeller kunne medføre raskere transport av olje inn i Skagerrak. Dette fenomenet forventes i liten grad å påvirke korteste drivtid til land fordi drivretningen da blir på tvers av strømretningen.

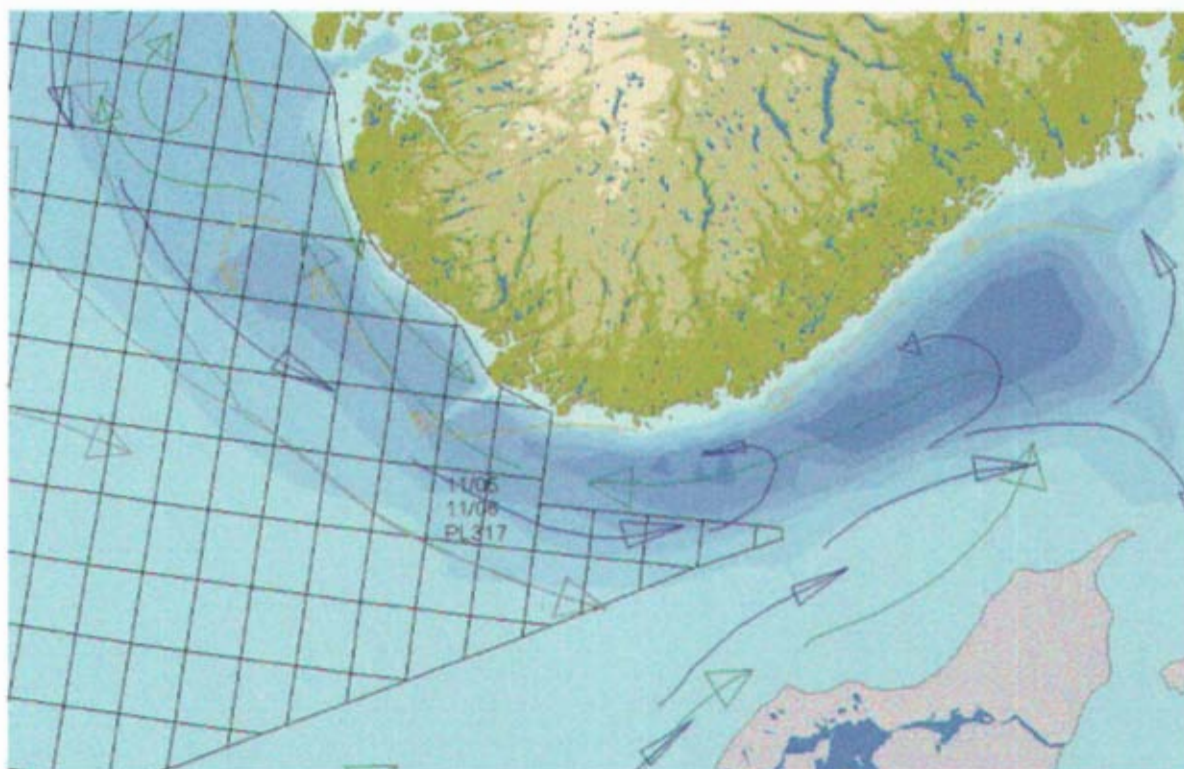
Mengde oljeemulsjon inn til kyst- og strandsonen med vektet rate og varighet varierer fra 0 til 13000 tonn i analyseperioden. Strandingsmengder er beregnet uten at effekt av beredskap er inkludert.

5 Området

De sydlige delene av Nordsjøen er hovedsakelig et grunt havområde, grunnere enn 100 meter. Norskerenna, som strekker seg fra Skagerrak og opp langs Vestlandet, er et karakteristisk trekk i bunntopografien. Terskeldypet i Norskerenna er på 270 m (utenfor Jæren), mens den er dypere både lenger nord og lenger sør. De dypeste delene i Norskerenna (725 m) ligger i Skagerrak. Havbunnen ved brønn 11/5-1 skråner fra sør mot nord ned mot de dypere delene av Norskerenna.

5.1 Strømmer

Hydrografien i Skagerrak preges av Atlanterhavsvann som strømmer inn fra Den engelske kanal via Jyllandstrømmen og utstrømmende vann fra Østersjøen som danner Kyststrømmen langs Sverige og norskekysten. Samlet gir dette et storskala sirkulasjonsmønster som illustreres, se figur 3 under.



Figur 3 De viktigste havstrømmene i influensområdet.

Utstrømningen av vann fra Skagerrak langs Norskekysten har en pulserende karakter hvor det veksler mellom tilstander hvor vannet stues opp i Skagerrak etterfulgt av perioder med stor utstrømning. Vestlige og sørvestlige vinder vil stuve opp vann i Skagerrak og blokkere utstrømningen. I slike tilfeller kan det dannes en markert temperaturfront mellom Norge og Danmark. Når vinden avtar eller skifter retning til mer østlig vil vannet i Skagerrak strømme ut med stor hastighet. I kalde vintre kan disse plutselige utstrømningene medføre at kaldt vann fra Skagerrak trenger langt opp langs Vestlandskysten (North Sea Task Force, 1993).

Også om sommeren kan endringer i framherskende vindretning gi store endringer i transport av vannmasser med ulike temperaturer. På Sørlandskysten strømmer vanligvis varmt kystvann fra Kattegat og indre Skagerrak utover langs kysten fra nordøst. Omslag til sørvestlig vind gir oppbremsing av det varme kystvannet. Ved sterk og vedvarende sørvestlig vind vil det varme kystvannet reverseres og gå tilbake mot nordøst. Samtidig sørger jordrotasjonens avbøyende virkning for at det varme kystvannet også sklir sidelengs ut fra land på sin vei mot nordøst. Kaldt vann fra dypet strømmer da opp inne ved land for å erstatte volumet av det varme overflatevannet. Under slike omstendigheter kan en få temperaturfall på 7-8 °C i løpet av et par dager.

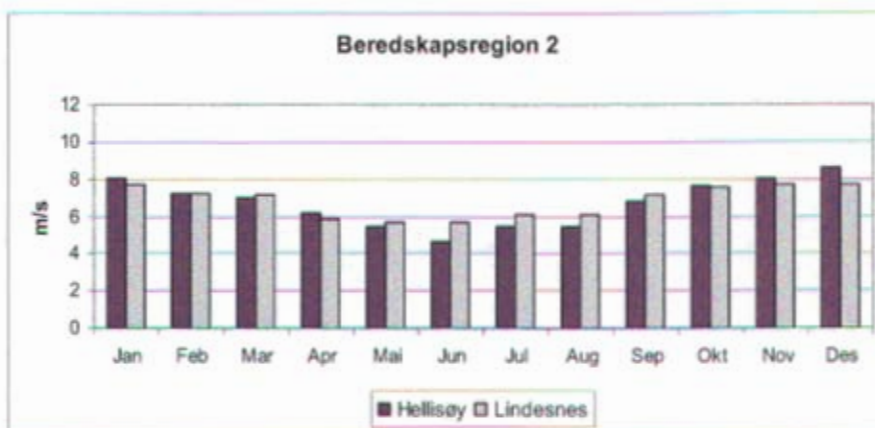
Dynamikken som preger strømsystemene i havområdet, og da spesielt i Skagerrak og sørvestlige deler av Nordsjøen, vil ha en markert betydning for drift og spredning av et oljeutslipp fra PL317. I noen tilfeller vil oljen holdes tilbake i Skagerrak, mens den i andre tilfeller vil transporteres nordover langs norskekysten.

5.2 Vind og bølger

Vindforholdene og bølgehøyde påvirker i stor grad nedblanding og dispergering av olje på sjøen ved et eventuelt utslipp. Sterk vind gir også begrensninger med hensyn til effektivitet av beredskapstiltak.

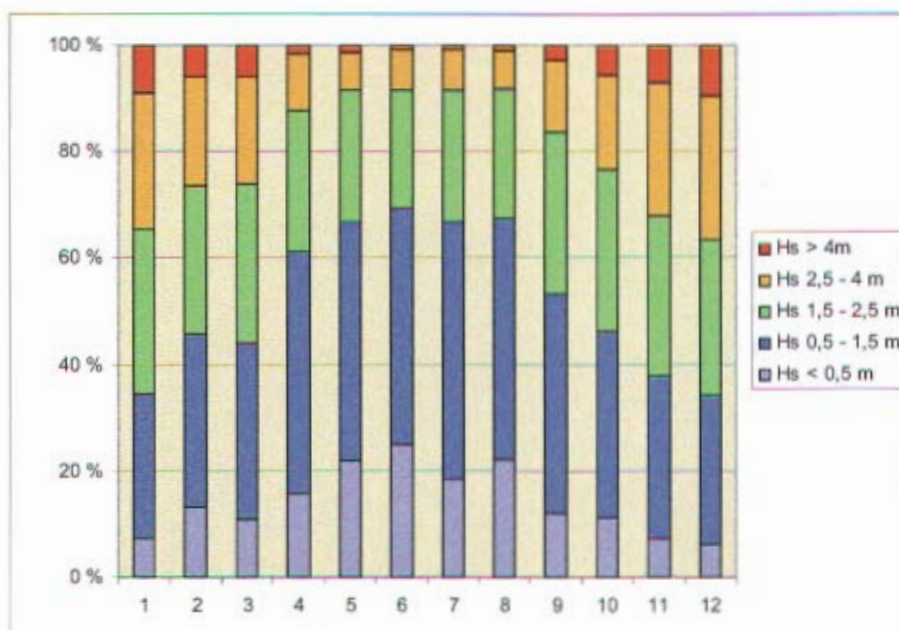
I vinterhalvåret dominerer vind fra vest og sydvest, mens dominerende vindretninger i sommerhalvåret er fra vest og nord. Om vinteren kan vindstyrken være opptil 20 m/s i de dominerende vindretningene. En stor hyppighet av vestlige vinder gir dermed en forventet større hyppighet av østlige strømmer i overflaten.

Figur 4 viser gjennomsnittlig vindhastighet for beredskapsregion 2, basert på vinddata fra Hellisøy og Lindesnes fyr.



Figur 4. Gjennomsnittlig vindhastighet per måned for beredskapsregion 2.

Bølgeklimaet i Nordsjøen har forandret seg i senere tid, med en tendens til økende bølgehøyder. I sentrale deler av Nordsjøen kan en kombinasjon av bølge- og stormaktivitet føre til at bunnsediment transporteres opp i overflatevannet. Slike situasjoner kan også føre til ekstreme bølgehøyder. Figur 5 viser bølgestatistikk for Skagerrak gjennom hele året.



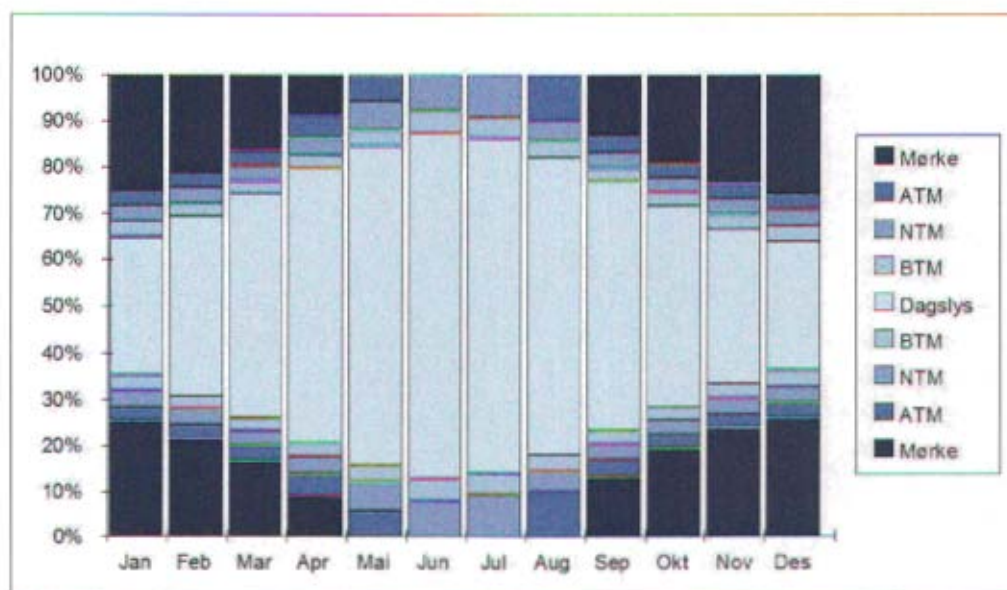
Figur 5. Statistisk fordeling av bølgehøyde i Skagerrak over året.

5.3 Tidevann

Tidevannstasjonene ved Tregde og Farsund har målt en tidevannsforskjell på hhv. 16 cm og 11 cm. Utenfor Egersund ligger et såkalt amfidromisk punkt. Tidevannsforskjellen i området rundt slike punkter er svært liten. På Sørlandskysten øker forskjellen svakt østover. Vindforholdene har stor grad av påvirkning på vannstandsendringer i den nordøstlige delen av influensområdet.

5.4 Lysforhold

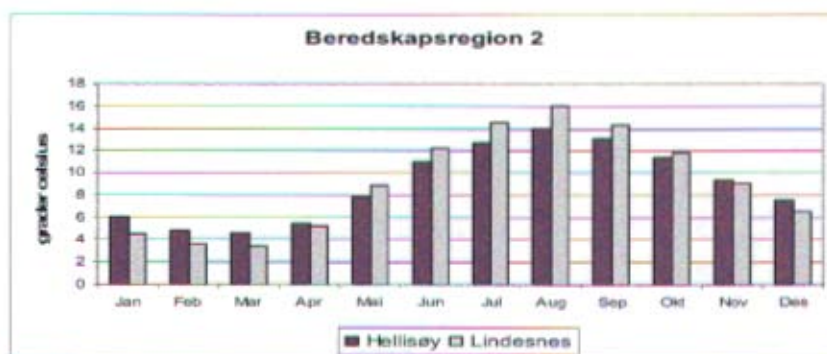
Lystilgang for boreposisjonen er beregnet ved hjelp av ActLog (DNV, 2006), og resultatene er vist i Figur 6.



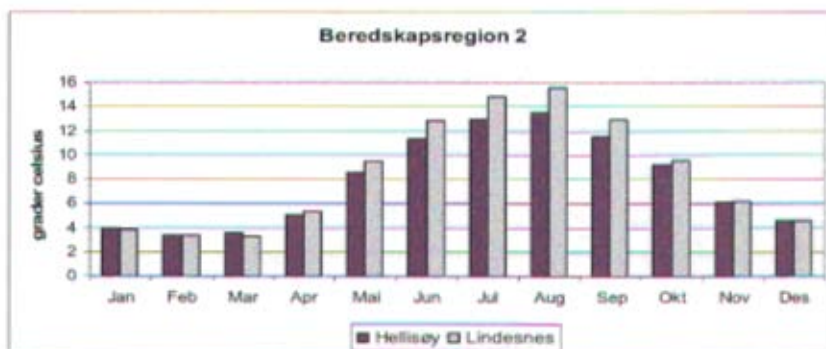
Figur 6. Lysforhold gjennom året for PL 317.

5.5 Temperatur

Temperaturen har betydning for blant annet for oljers forvitningsprosesser. For den planlagte aktiviteten er gjennomsnittlig sjøtemperatur og lufttemperatur hentet fra målestasjoner på Hellisøy og Lindesnes fyr (Figur 7 og 8).



Figur 7. Gjennomsnittlig sjøtemperatur per måned for beredskapsregion 2.



Figur 8. Gjennomsnittlig lufttemperatur per måned for beredskapsregion 2.

5.6 Sårbare miljøressurser

5.6.1 Fisk

I størrelsesorden 230 fiskearter lever i Nordsjøen og av disse er 11 sentrale i kommersielt fiske (torsk, hyse, sei, sild, makrell, brisling, hvitting, rødspette, tobis, tunge og øyepål). Torsk, sei og hyse er de viktigste konsumartene. Nordsjøen er gyte- og oppvekstområde for flere av disse artene. De fleste av de kommersielt viktige fiskeartene gyter om våren, mellom januar og juni, mens tobis og høstgytende sild er unntak fra dette. Når det gjelder gyteområder er disse for de fleste arter ikke faste stasjonære områder fra år til år. Registrerte gyteperioder for noen viktige arter i Nordsjøen er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Gyteperioder for utvalgte fiskearter.

Fiskeart	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Torsk												
Hyse												
Sei												
Makrell												
Tobis												
Øyepål												
Hvitting												
Sild (høst)												
Sild (vår)												

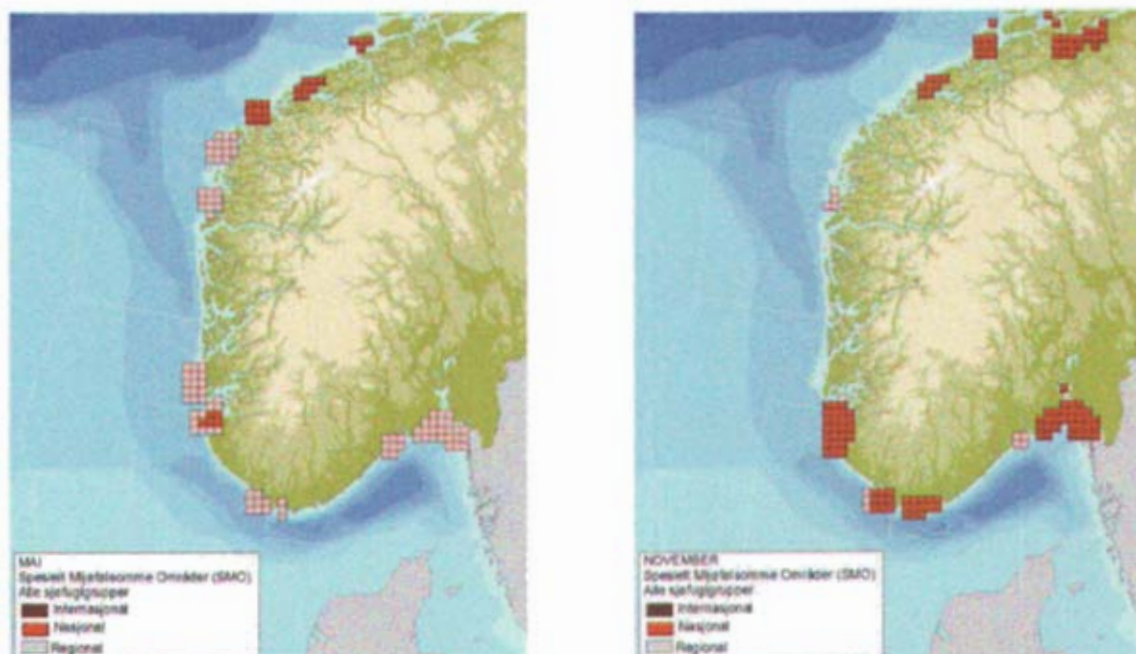
	Registrert gyting
	Gytetopp

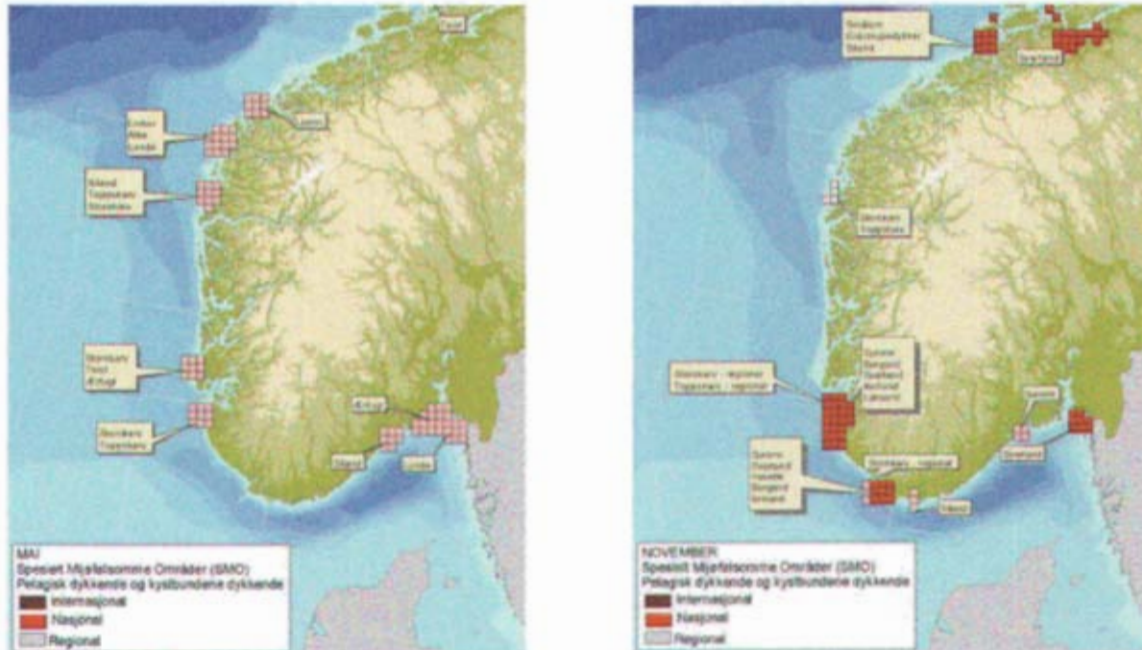
5.7 Sjøfugl

Området Nordsjøen og Skagerrak har betydelige bestander av sjøfugl og er regnet som et av de viktigste overvintringsområdene for sjøfugl i Vesteuropa. Fordelingen av arter er sterkt sesongbetont, siden de ulike artene ofte benytter ulike områder for henholdsvis hekking, myting, overvintring og næringssøk. Av arter med tilknytning til kystområdene er dykkender (ærfugl, svartand, bergand, sjørør, kvinand), skarv (storskarv og toppskarv), terner, noen måkearter og alkefuglen teist. Selv om noen av disse artene hekker i stort antall, er Nordsjø-området av sterkest betydning for disse artene om høsten og vinteren. For enkelte av de kysttilknyttede artene er Nordsjøen kun et rasteområde for fugler på vei mellom hekkeområder i nord til overvintringsområder lenger sør for influensområdet, mens andre tilbringer vinteren langs kysten av Nordsjøen og Skagerrak. Skjærgården i Vest-Agder er et viktig område for kvinand, mens flere områder i Rogaland anses viktige for gressender, dykkender og lommer.

De sjøfuglarter som er sterkest knyttet til det åpne hav er arter av gruppene alkefugl, måkefugl, stormfugler (havhest) og suler. Noen av disse fuglene kommer kun til kysten for å hekke og mange av dem oppholder seg også i hekketiden kilometervis fra koloniene for å finne mat. Store bestander av både lomvi og alke myter i Skagerrak på høsten. Lomvi finnes da spredt over store områder, mens alke har en mer klumpvis fordeling. Særlig store forekomster av overvintrende alkefugl kan forekomme utenfor nordspissen av Jylland og i havområdene mellom Hanstholm og Egersundbanken. Nordsjøen er et viktig overvintringsområde for norsk og britisk alke og lomvi, og periodevis også for alkekonge.

Viktige områder for sjøfugl, uttrykt ved Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO), er vist i Figur 9.



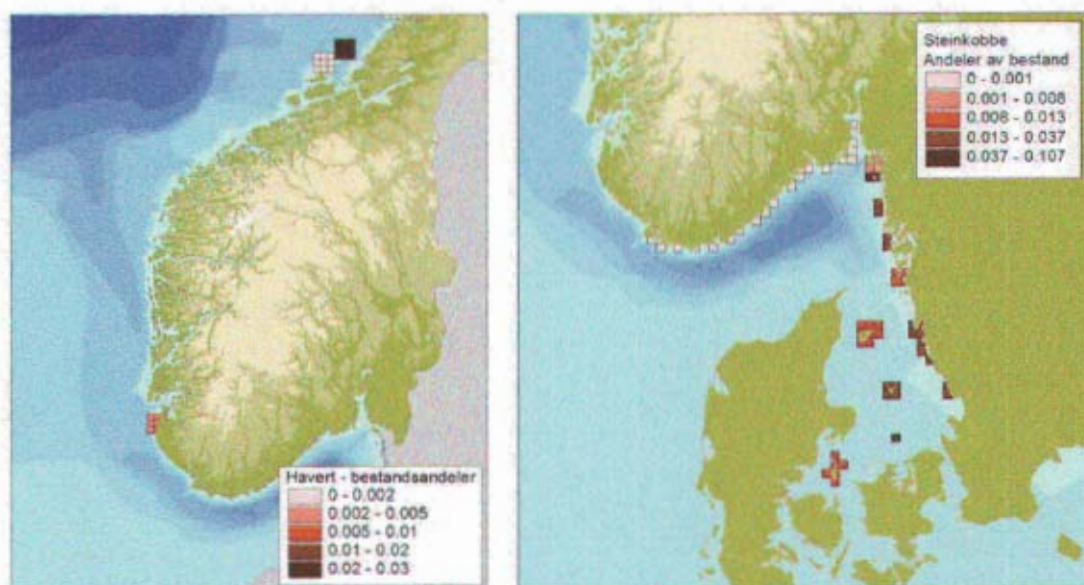


Figur 9. Spesielt miljøfølsomme områder (SMO) for sjøfugl. Øverst: SMOer for alle sjøfuglgrupper i mai (venstre) og november (høyre). Nederst: SMOer for pelagisk dykkende og kystbundne dykkende arter for de samme periodene. Utvalgte perioder er valgt for å representere bildet i hhv. hekke- og overvintringssesongen.

5.7.1 Marine pattedyr

Steinkobbe og havert opptrer regelmessig over store deler av Nordsjøen, men tettheten er lav sett i forhold til nasjonale bestander av artene. Størsteparten av havertbestanden er lokalisert fra Sør-Trøndelag til Finnmark, men den finnes også spredt sørover til og med Rogaland. Steinkobber har forekomster innen influensområdet og holder til på beskyttede lokaliteter i skjærgården og enkelte fjorder, hvor den har faste hvileplasser. Begge artene har regionale SMOer innen analyseområdet. Både havert og steinkobbe har høyest sårbarhet i forbindelse med kasteperioden og hårfellingsperioden.

Universitetet i Oslo har på oppdrag fra Norsk Hydro opparbeidet data over havertbestanden i hele Skagerrak-området (kysten av Norge, Sverige og Danmark) (Figur 10).



Figur 10. Forekomster av havert langs norskekysten (venstre) og Skagerrak/Kattegat bestanden av steinkobbe (høyre).

5.7.2 Strand

Detaljerings- og tilgjengelighetsnivået i digitalt datagrunnlag varierer mellom de land som har kyst innen influensområdet. Hoveddelen av influensområdet er langs norskekysten, og denne er derfor omhandlet i størst detalj i den miljørettede risikoanalysen.

DNVs ActLog-datasett er nylig utvidet til å omfatte strekningen Lista til Vestfold, slik at det er etablert en fullstendig nasjonal dekning på strandtyper. Basert på dette grunnlaget omfatter influensområdet på norsk side totalt 4311 km kyst. Fordelingen innen ulike strandtyper er vist i Tabell 3. Langs norskekysten utgjør hardbunnstrender den klart dominerende strandtypen. Substratet består av svaberg/strandberg eller større steiner. Bløtbunn- og løsmassestrender finnes spredt i influensområdet.

Tabell 3. Antall km av ulike strandtyper innen den norske delen av influensområdet (ActLog).

Strandtype	Antall km
Strandberg	3550
Klippe	222
Blokkstrand	92
Sandstrand	166
Steinstrand	82
Leirstrand	46
Menneskeskapte strukturer	82
Øvrige	71

Kysten av Danmark er i all hovedsak sandstrender, med mindre innslag av grus-/steinstrender. Vestkysten av Sverige er på mange måter lik skjærgården langs Sørlandskysten, med tilsvarende fordeling av strandtyper.

5.8 Eksempelområder for kyst- og strandsoneaksjoner

Gjennom utarbeidelsen av NOFOs regionale planverk mot akutt forurensning ble det identifisert et sett såkalte eksempelområder langs norskekysten. Kriteriene for identifikasjon av disse er at områdene skal ligge innen influensområdet for aktiviteter, ha høy tetthet av miljøprioriterte lokaliteter, ha vanskelig adkomst og være beredskapsmessig utfordrende. Slike eksempelområder er også utarbeidet for NOFOs beredskapsregion 1, selv om denne ligger utenfor influensområdet til de aktiviteter planverket er dimensjonert for.

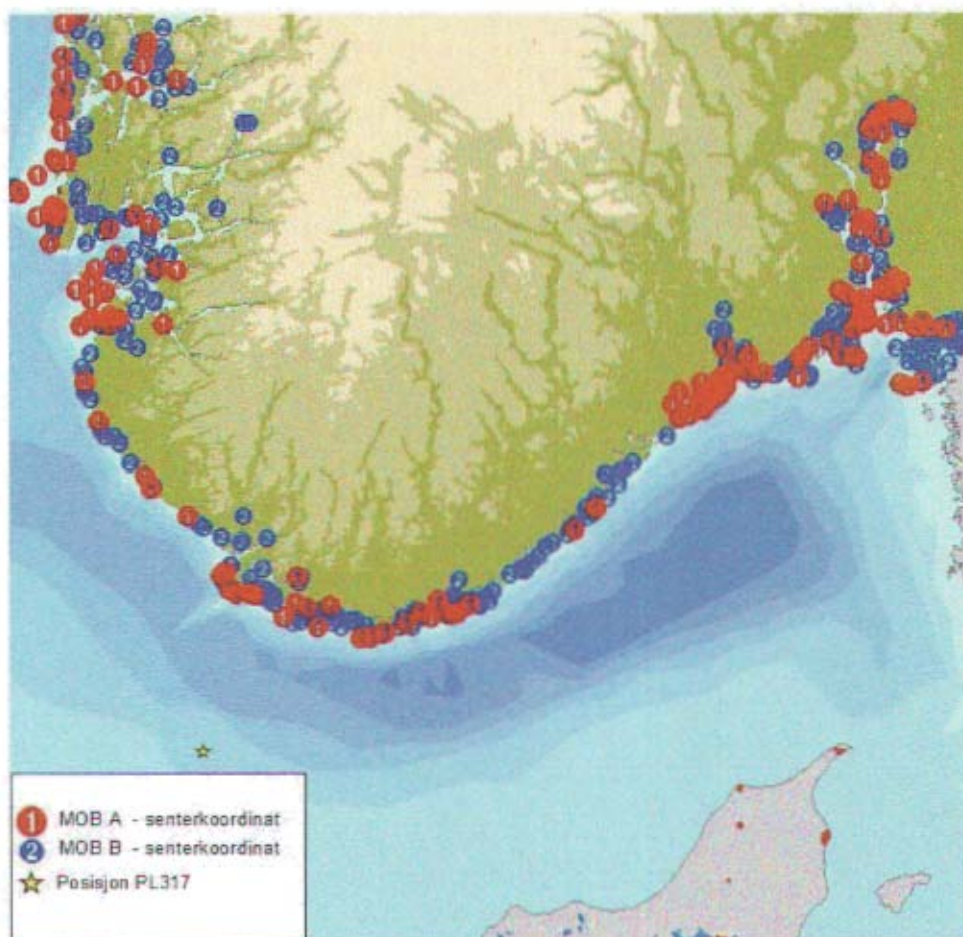
Innen influensområdet for brønn 11/5-1 er det tatt utgangspunkt i eksisterende eksempelområder. Gitt områdets store utstrekning er det imidlertid vurdert formålstjenlig å øke antall områder, slik at det er et område innen hvert IUA. Kriteriene for identifikasjon av eksempelområder er derfor anvendt med dette som føring, og det er identifisert et kompletterende sett eksempelområder for videre beredskapsplanlegging (Figur 11).



Figur 11. Eksempelområder for PL 317.

5.9 Miljøprioriterte lokaliteter

Oversikt over miljøprioriterte lokaliteter langs den sørlige norskekysten er presentert i Figur 12. Det er meget høy tetthet av slike lokaliteter innen hele influensområdet til PL 317.



Figur 12. MOB-områder lokalisert langs store deler av influensområdet til PL 317.

6 Miljørettet risikoanalyse

Miljørettet risikoanalyse er gjennomført i henhold til OLFs veiledning. Det er gjennomført analyser av miljørisiko knyttet til en ukontrollert utblåsning under leteboring i PL 317. Miljørisiko er analysert for alle kombinasjoner av rate og varigheter for uhellsutslipp, og for antatt dimensjonerende arter av sjøfugl og marine pattedyr. Strand er analysert med utgangspunkt i oljedriftstatistikk for vektet rate og varighet for hhv. overflate- og sjøbunnsutslipp. Analysen er utarbeidet med hovedvekt på Norske kystområder og havområdene i Skagerakk/Nordsjøen (som grenser til Norge, Sverige og Danmark).

Det er gjennomført helårige analyser av miljørisiko for å vise variasjonene gjennom året. Som uttrykk for konsekvensene av en utblåsning er det beregnet bestandstap for samtlige

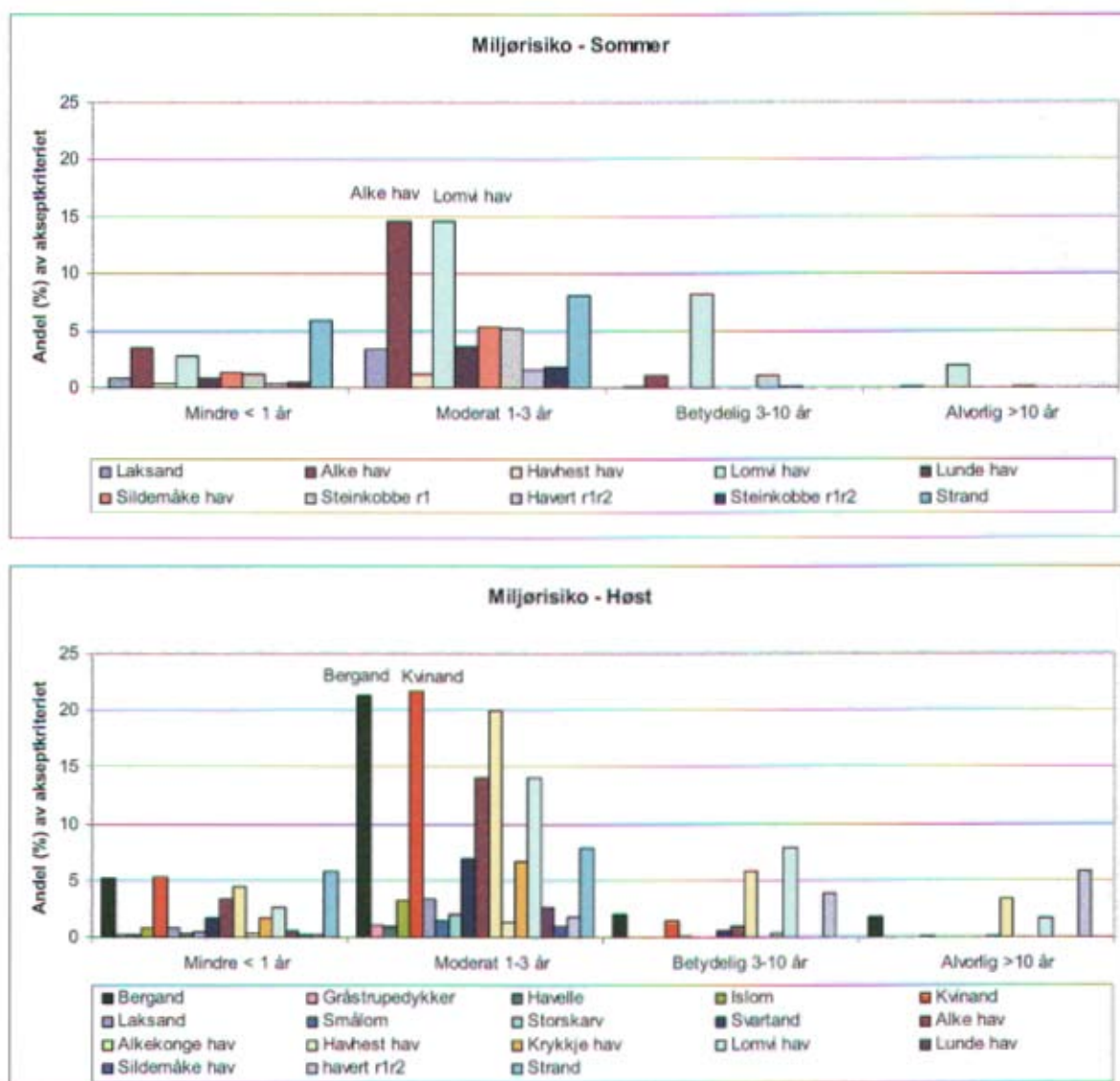
kombinasjoner av oljedriftssimuleringer og ressursutbredelser. Hele fordelingen av bestandstap benyttes videre for beregning av miljørisiko. Konsekvenser er angitt som sannsynligheten for skade i ulike skadekategorier, hvor skaden er angitt som restitusjonstid.

Potensielle konsekvenser for kystnær sjøfugl ved en eventuell utblåsning innenfor forventet boretidsvindu (sommer- og høstsesongen) reflekteres i størst sannsynlighet for høye bestandstap for artene bergand og kvinand i høstperioden. Disse artene viser hhv. 6,6 % og 0,1 % sannsynlighet for bestandstap mellom 10-20 %, 6,7 % og 8,4 % sannsynlighet for bestandstap mellom 5-10 %, samt 44 % og 46 % sannsynlighet for bestandstap på 1-5 % dersom et utslipp av dimensjonerende størrelse skjer. For sjøfugl på åpent hav er det beregnet de høyeste sannsynlighetene for bestandstap for alkekonge (høst), med 3,6 % sannsynlighet for bestandstap på 10-20 %, og hhv. 11 % og 31 % sannsynlighet for bestandstap på 5-10 % og 1-5 %. Skagerrak-bestanden av steinkobbe viser høyest sannsynlighet for bestandstap (på inntil 10-20 %) i sommersesongen, som representerer kaste- og yngleperioden til arten.

Høyest miljørisiko gjennom året er beregnet for fordelinger i åpent hav av alkekonge i vintersesongen, med utslag på 23 % i miljøskadekategori "moderat" (restitusjonstid på 1-3 år), 8,2 % i "betydelig" (restitusjonstid på 3-10 år) og 5,6 % i "alvorlig" (restitusjonstid på >10 år). Alkekonge er også den åpent hav-ressursen som slår høyest ut i høstperioden, mens sildemåke og lomvi slår høyest ut i hhv. vår- og sommerperioden. Av de kystnære sjøfuglressursene er det kvinand og bergand som viser høyest miljørisiko. Miljørisikoen er høyest i siste del av boreperioden, med inntil 22 % i miljøskadekategori "moderat" for kvinand (høst). Risikoen er tilsvarende i vinterperioden, mens den er noe lavere i vårsesongen. Dette er også trenden for flere av de andre kystnære sjøfuglressursene, som overvintrer i området. Skagerrak-bestanden av steinkobbe viste høyest miljørisiko i sommersesongen, med høyest miljørisiko på i overkant av 5 % av akseptkriteriene i miljøskadekategori "moderat".

Sesongene sett samlet er det beregnet lavest miljørisiko i vår- og sommerperioden, mens miljørisikoen er høyere for enkelte arter i høst- og vinterperioden. Sjøfugl på åpent hav er dimensjonerende for miljørisikoen i sommerperioden, mens kvinand, bergand og alkekonge er dimensjonerende for miljørisikoen i høst-/vinterperioden. For strand ligger miljørisikoen under 9 % av akseptkriteriene for alle analyserte kystruter. Miljørisikonivået er relativt likt gjennom året, med størst utslag i Lindesnes-/Farsund-området langs norskekysten, bortsett fra noen enkeltruter langs danskekysten i vår- og sommersesongen.

Miljørisikoen forbundet med den planlagte leteboringen ved PL 317 ligger innenfor Hydros operasjonsspesifikke akseptkriterier for miljørisiko og under ALARP-nivå (50 % av akseptkriteriet) for alle analyserte ressurser i alle årets sesonger.



Figur 13. Miljørisiko ved utblåsning fra PL 317, presentert for sjøfugl, marine pattedyrbestander og strand som andel (%) av Hydros operasjonsspesifikke akseptkriterier. Miljørisiko for hver ressurs er vist for den måneden som ga høyest utslag i henholdsvis vår- og sommersesongen.

7 Miljørettet beredskapsanalyse

Den miljørettede beredskapsanalysen er gjennomført med tilsvarende detaljeringsnivå som de nyeste analysene utført i forbindelse med leteoperasjoner i Barentshavet. Analysen tar utgangspunkt i informasjon, standarder og datasett som er systematisert og tilgjengelig i NOFOs regionale planverk. Disse er supplert med spesifikk informasjon for det aktuelle området og aktiviteten. Det er gjennomført sensitivitetsvurderinger av mulige forløp av en ukontrollert utblåsning og effekt av ulike beredskapsløsninger som konsekvensreducerende tiltak er vurdert.

7.1 Oljens egenskaper i beredskapssammenheng

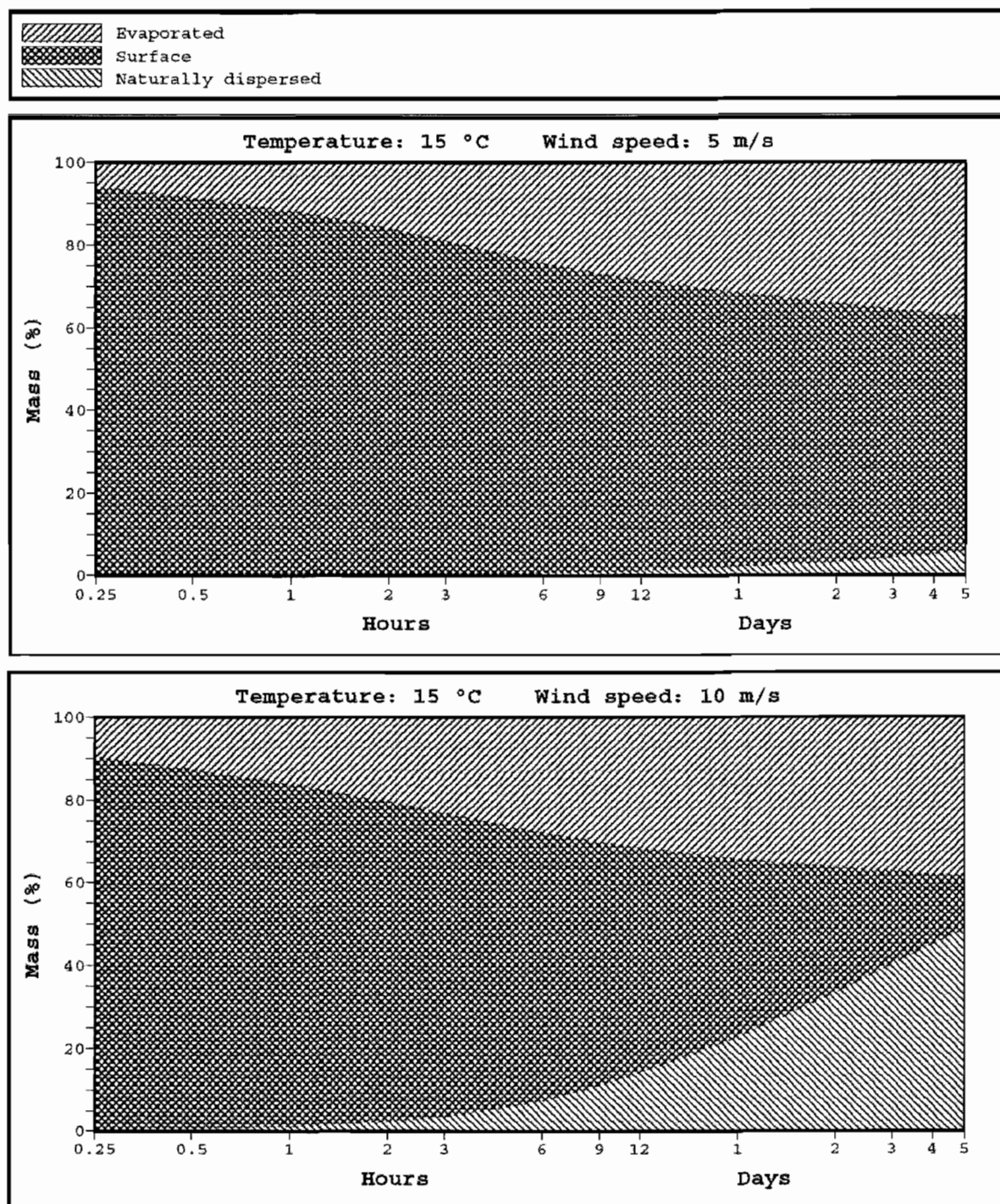
Det antas at oljen i formasjonen som bores i brønn 11/5-1 er tilnærmet lik Yme (SINTEF, 1996), og denne benyttes derfor som en referanseolje for aktiviteten. Yme-olje inngår i oversikten over norske råoljer. Oversikten vedlikeholdes av NOFO og det henvises til NOFOs regionale planverk (<http://planverk.nofo.no>) for utfyllende informasjon. Viktige egenskaper for Yme-oljen i oljevernssammenheng er oppsummert i Tabell 4.

Tabell 4. Viktige oljeegenskaper i oljevernssammenheng

Oljetype		Yme
Tetthet		833 kg/m ³
Fordamping etter 1 døgn, vindstyrke 5 m/s (sommerforhold)		31 %
Max. vanninnhold i emulsjon		80 %
Tid for dannelse av oljeemulsjon (maks. vanninnhold)	Vind 5 m/s	3 timer
	Vind 10 m/s	1 time
Kjemisk dispergerbar		Inntil 2 - 12 timer

Ved sterk vind danner Yme-olje emulsjon med høy viskositet (over 10.000 cP) og vil da kunne ha redusert tilflyt til tradisjonelle overløps-oljeopptagere. Beredskapsplanen vil ta høyde for nødvendig tilgang på Hi-Wax-oljeopptagere eller tilsvarende. Yme-olje vil bare være kjemisk dispergerbar i et kort tidsrom etter at utslippet har funnet sted og Hydro vil derfor basere beredskap mot akutt forurensning på mekanisk bekjempelse.

Figur 14 viser forventet massebalanse for utslipp av Yme-olje ved henholdsvis 5 og 10 m/s vind. Ved 5 m/s vind er ca. 60 % av oljen igjen på overflaten etter tre døgn, tilsvarende er ca. 25 % av oljen igjen på overflaten ved 10 m/s.



Figur 14 Massebalanse for utslipp av Yme-olje, ved vindhastighet 5 m/s (øverst) og 10 m/s (nederst) (SINTEF, 1996).

7.2 Spesielle beredskapsutfordringer for lokasjonen

Brønn 11/5-1 er lokalisert sør for Farsund, i et område med varierende strømforhold. Det overordnede strømmønsteret er inngående strøm langs kysten av Danmark, videre langs kysten av Sverige og langs kysten av Sørlandet. En konsekvens av dette er at sannsynligheten for stranding av olje ved et eventuelt større akuttutslipp er høy. Videre, at sted for eventuell stranding av olje kan variere over store avstander, avhengig av oljens drift de første døgn etter utslippets start.

Med tanke på spredning og drift i kystnære farvann vil det være spesielt viktig å ha fokus på rask og effektiv oppsamling nær kilden under forhold med vind fra nord. Dette for å unngå at olje kommer inn i strømmen langs danskekysten og deretter driver langs kysten av Danmark, Sverige og Norge.

Informasjon om den planlagte aktiviteten og resultater av drivbaneberegninger for dansk og svensk sektor vil bli gjort kjent for de respektive lands beredskapsmyndigheter i samråd med norske myndigheter.

Operasjonen planlegges på en tid av året med forhold som i stor grad er gunstige med hensyn til bekjempelse av akutt forurensning. Det er operasjonslys store deler av døgnet, og så vel vertikal som horisontal sikt er bedre enn i vinterhalvåret. Det er også generelt lite vind og gunstigere bølgeforhold enn i øvrige regioner på sokkelen.

Friluft- og fritidsinteressene langs kyststrekningen innen influensområdet er svært viktige, spesielt i boreperioden. De nasjonale prioriteringskriteriene for akutt forurensning gjelder selvfølgelig også for denne aktiviteten, men det vil under beredskapsplanleggingen også bli vektlagt hvordan friluft- og fritidsinteresser skal ivaretas under en aksjon.

Hydros strategi for å møte beredskapsutfordringene vil være å iverksette mekanisk bekjempelse så nær kilden som mulig med enheter som kan operere under de forhold som er skissert over. Strategien i beredskapsetableringen er bruken av flere barrierer, hvor effekten av tiltak i hver barriere skal redusere omfanget av forurensning som kan true kysten og spredning av olje på åpent hav som kan true sjøfugl.

Barrierene som skal etableres i oljevernberedskap er som følger:

- Barriere 1 – Bekjempelse så nær kilden som mulig
- Barriere 2 – Bekjempelse i drivbane opp mot land
- Barriere 3 – Beskyttelse av kystnære miljøressurser i skjemet farvann
- Barriere 4 – Bekjempelse i beskyttet strand/tidevannssone
- Barriere 5 – Strandsanering

Konfigurasjoner og anvendelse av barrierene vil tilpasses de rådende forhold under en hendelse. Gjennomføring av aksjoner i andre nasjoners territorialfarvann vil bli koordinert gjennom Kystverket basert på avtaler som er etablert mellom landene.

8 Beredskapsløsning

På grunn av de store friluft- og fritidsinteressene som vil være truet av et større oljesøl fra brønn 11/5-1 med tilhørende risiko for stranding av olje har Hydro valgt en mer omfattende beredskapsløsning enn det som normalt kan avledes av en miljørisikoanalyse. Hydro har valgt å tilføre et ekstra system (merket *) som skal være i aksjon på feltet innen 6 timer. Denne forsterkningen tar høyde for at olje på sjø etter noe tids utvikling av scenariet kan true både kysten av Norge og et av våre naboland. I den etterfølgende figur 15 som viser beregnet effektivitet av beredskap er det ikke tatt hensyn til dette systemet.

Basert på de utførte analyser og Hydros egne vurderinger er det valgt en beredskapsløsning som omfatter følgende systemer, med tilhørende responstider for de ulike barrierene:

Barriere 1	
Systemer og responstid	1. system innen 2 timer – fra feltet (beredskapsfartøy) 2. system innen 6 timer – fra Farsund * 3. system innen 12 timer – (forsyningsfartøy) 4. system innen 12 timer - fra Balder 5. system innen 16 timer – fra Troll/Oseberg 6. system innen 20 timer – fra Mongstad
Antall systemer i barrieren:	6 NOFO systemer (inkludert 3 enheter med oljedetekterende radar og samtlige enheter skal utrustes med Hi-Wax skimmer)
Barriere 2	
Systemer og responstid	7. system innen 24 timer – fra Stavanger 8. system innen 30 timer - fra Mongstad
Antall systemer i barrieren:	2 systemer
Barriere 3 – Beskyttelse av kystnære miljøressurser	
Systemer og responstid	3 kystsystemer innen 38 timer
Antall systemer i barrieren:	3 systemer
Barriere 4 – Bekjempelse i strand-/tidevannssonen	
Systemer og responstid	6 fjordsystemer innen 38 timer
Antall systemer i barrieren:	6 systemer
Barriere 5 – Strandsanering	
Systemer og responstid	Fartøy for transport av mannskap og utstyr i strandsonen innen 24 timer. Detaljerer i beredskapsplanleggingen
Felles	Tankfartøy og lagringsenheter for oppsamlet olje

Overvåkning, fjernmåling og etterkantundersøkelser	<u>Overvåking i operasjon</u> - Visuell observasjon og kontroll ved tanking/lagring av olje og kjemikalier - Teknisk overvåkning av bore- og brønnoperasjoner - Observasjon av havoverflaten fra beredskapsfartøy med oljeradar <u>Fjernmåling ved uhellsutslipp</u> - Bruk av radarsatellittjeneste iht. NOFO avtale - AIS overvåking gjennom NOFO avtale - Helikopter for visuell observasjon og bruk av FLIR kamera, innen 3 timer - Overvåkingsfly med SLAR, IR/UV, video, foto, innen 24 timer - Iverksettelse av etterkantundersøkelser, innen 72 timer
---	--

Samtlige tider angir tid fra varslings til enheten skal kunne være i operasjon på det sted definert i beredskapsplanen for operasjonen.

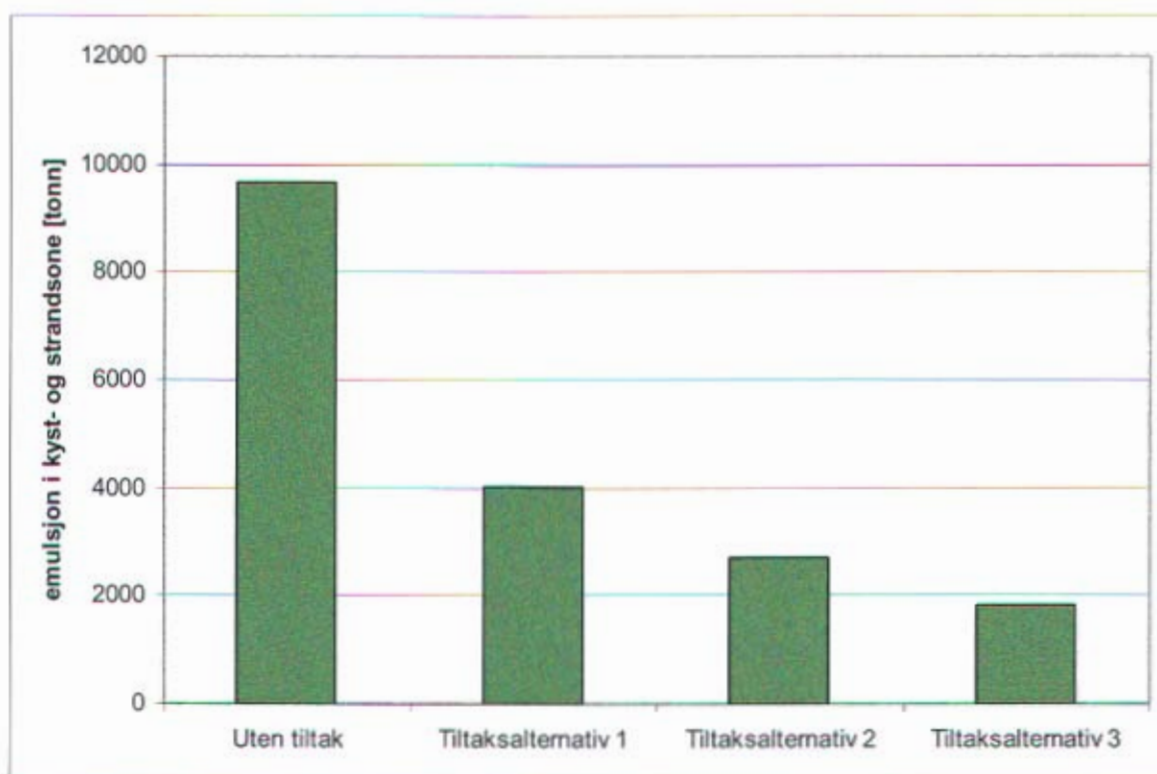
9 Forventet effekt av den planlagte beredskapsløsningen

I miljørettet beredskapsanalyse ble effekten av ulike beredskapsløsninger analysert. Løsningene hadde ulikt omfang og effekten av de ulike løsningene ble analysert med hensyn til:

- Størst restmengde olje til kyst og strand
- Høyest miljørisiko for utvalgte ressurser på åpent hav
- Høyest miljørisiko for kyst- og strandsonen

I analysene er det tatt hensyn til de rådende vind-, bølge- og lysforhold i planlagt boreperiode.

Effekt av ulike tiltaksalternativer med hensyn til restmengde av olje i kyst- og strandsone er vist i figuren under. Hydro har valgt en beredskap som representerer en forsterkning av det som er vist som tiltaksalternativ 3 i figur 15. Denne beredskapsløsningen, kombinert med de operasjonelle tiltak som skal redusere risiko for oljesøl, gjør at miljørisiko for denne operasjonen etter Hydros vurdering er redusert til et nivå så lavt som praktisk mulig.



Figur 15 Effekt av de ulike beredskapsløsningene (tiltaksalternativer) som er analysert. Hydros valgte beredskapsløsning er vist som tiltaksalternativ 3.

10 Videre prosess frem mot borestart

Den skisserte beredskapsløsningen er basert på at 3 NOFO systemer er dedikert til operasjonen og at ytterligere havgående ressurser hentes fra NOFOs baser og områdeberedskap på norsk sokkel.

Det vil tilstrebes et nært samarbeid med Kystverket om anvendelse av ressurser på tvers av landegrenser.

Hydro har siden tidlig i 2006 arbeidet med planlegging av kyst- og strandsonerberedskap for aktiviteten. Et ledd i dette arbeidet har vært formulering av ytelseskrav for kyst- og strandsoner, en prosess som har vært gjennomført sammen med Kystverket, DnV og IUA i denne regionen. Som et resultat av dette arbeidet er det nå utarbeidet et sett "Oppgavekort" for hvert av de identifiserte dimensjonerende områdene langs norskekysten. Oppgavekortene stiller konkrete ytelseskrav mht. responstid, kapasitet, utholdenhet og normalisering, og innledende utgaver har vært presentert på to arbeidsmøter hvor samtlige IUA innen influensområdet og Kystverket har vært til stede. Arbeidet vil videreføres gjennom beredskapsetableringen for aktiviteten. For å sikre oppdaterte oversikter over oljevernressurser i regionen bidrar Hydro i arbeidet med å tilrettelegge for nettbaserte beredskapsplaner. IUA vil også bli trukket inn i beredskapsøvelser og Hydro vil gjennom denne operasjonen bidra til utvikling av beredskap mot akutt forurensing i regionen.