



Oljevernberedskapsanalyse for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

**Analyse av beredskap mot akutt forurensning, fra åpent
hav til kyst- og strandsone**

Innholdsfortegnelse

0	Oppsummering	4
1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.2	Aktivitetsbeskrivelse	6
2	Analysegrunnlag.....	8
2.1	Utslippsscenarier	8
2.2	Oljens egenskaper	8
2.2.1	Flammepunkt	9
2.2.2	Oljens egenskaper ved mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering	9
2.2.3	Oljens egenskaper ved mekanisk dispergering	10
2.2.4	Vurdering av Subsea dispergering basert på oljens egenskaper	11
2.3	Oljevernressurser.....	11
2.3.1	Tier 1 - Beredskap på/nær letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.....	11
2.3.2	Tier 2 – NOFO ressurser	11
2.3.3	Tier 3 – OSRL ressurser.....	12
2.4	Influensområder og stranding.....	12
2.5	Naturressurser og særlig viktige områder rundt letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.....	17
2.5.1	Sjøfugl	17
2.5.2	Sjøpattedyr.....	18
2.5.3	Fisk og gyteområder	19
2.5.4	Miljørisiko	20
3	Resultater.....	22
3.1	Beredskapsbehov i barriere 1 til 4.....	22
3.1.1	Beregning av beredskapsbehov og responstider for barriere 1 og 2.....	22
3.1.2	Beregning av beredskapsbehov og responstider i barriere 3 og 4	24
3.2	Strandrensing - beredskapsbehov og responstider i barriere 5	24
3.3	Brønnspesifikke resultater for andre tiltak	25
4	NEBA – utført v.ha Spill Impact Mitigation Assessment (SIMA)	26
4.1	Resultater fra SIMA for NCS letebrønn 34/6-6 Angulata Brent	27
5	Konklusjon av oljevernberedskapsanalyse.....	28
6	Tilleggsinformasjon.....	28
6.1	Endringer fra tidligere versjon av Oljevernberedskapsanalysen.....	28
6.2	Referanser	29
App A	Faktorer og påvirkning for alternativ og tiltak inkludert i SIMA	30

0 Oppsummering

Equinors krav til beredskap mot akutt oljeforurensning for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er etablert gjennom foreliggende oljevernberedskapsanalyse og oppsummert i Tabell 0-1.

Letebrønn 34/6-6 Angulata Brent ligger i Nordsjøen (PL 554) ca. 100 km vest for Kinn i Vestland fylke. Vanndypet på lokasjon er 374 meter. Boreoperasjonen har planlagt oppstart i Q3 2022. Brønnen skal bores med halvt nedsenkbar riggen Deepsea Stavanger. Utslippsscenarioet som er dimensjonerende for beredskapsbehovet for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er en utblåsning med rate 4050 m³/d. Garantiana olje er referanseolje. Oljevernberedskapsanalysen er basert på resultater fra miljørisikoanalysen til letebrønn 34/6-6 Angulata Brent som er utført av Akvaplan Niva i 2022 [1].

Ved en utblåsning fra 34/6-6 Angulata Brent kan oljeemulsjon spre seg på overflaten og treffe kysten fra Fedje i Vestland til Nordland. Strandingssannsynligheten varierer med sesongen, og er modellert til 94 % i vintersesongen og 79 % i sommersesongen. Korteste modellerte drivtid til land er 4 døgn i vintersesongen og 7 døgn i sommersesongen. Størst strandet mengde er modellert til 43300 tonn i vintersesongen, og 37300 tonn i sommersesongen. Strandingsmengder og drivtider er beregnet uten effekt av oljevernberedskap. Høyeste sannsynlighet for treff blant eksempelområder er Frøya/Froan og Smøla-området.

Konsekvensene av et større utilsiktet utslipp i forbindelse med boring av letebrønn 34/6-6 Angulata Brent vil variere for de ulike artene, og er avhengig av når et utslipp vil finne sted. Den helårslige miljørisikoen for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er innenfor Equinors toleransegrenser (grønt i risikomatrisen) for fisk. For sjøfugl og strandhabitat kan den helårslige risikoen tolereres dersom det er vurdert og iverksatt risikoreduserende tiltak gjennom hele året (gult område i matrisen). For sjøfugl er risikoen i grønt område i perioden august til mai, og gul i perioden juni - juli. Oljevernberedskap vil være et risikoreduserende tiltak som sammen med operasjonelle sikkerhetsprosedyrer anses å være tilstrekkelig risikoreduksjon for miljørisikoen ved letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.

Letebrønn 34/6-6 Angulata Brent har planlagt oppstart i Q3/Q4 2022, og det vil derfor være høst- og vintersesongen (avhengig av boreoperasjonenes varighet) som vil være aktuell i forhold til miljørisiko. For denne sesongen er det strandhabitat (fauna) som er dimensjonerende for risikonivået.

Equinors krav til beredskap mot akutt oljeforurensning for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er etablert gjennom foreliggende oljevernberedskapsanalyse og oppsummert i Tabell 0-1. Det er satt krav til 5 havgående systemer for mekanisk oppsamling i barriere 1 og 2, med responstid på 5 timer for første system og fullt utbygd barriere 1 og 2 innen 24 timer.

Basert på antatt oljetype Garantiana olje og en NEBA vurdering (utført med SIMA-metodikk) er det konkludert at dispergering er et egnet tiltak for å redusere skadepotensialet ved et utslipp, spesielt i perioden oktober til desember. Det må vises varsomhet med dispergering som overlapper med blålanges gytefelt i hele området rundt 34/6-6 Angulata Brent i perioden mars til juli.

For barriere 3 og 4 stilles det krav til en kapasitet tilsvarende 1 MOS sweeper, 9 systemer i barriere 3 og 10 systemer i barriere 4 basert på antall prioriterte områder, med responstid på 4 døgn som er korteste drivtid til land.

Overvåkning av oljeutslippet vil være et tiltak både under bekjempelsesaksjoner og i situasjoner hvor bekjempelse ikke er mulig eller anbefalt. Ytterligere ressurser og utstyr kan mobiliseres etter behov og i henhold til eksisterende avtaler med

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

NOFO og Kystverket. Gjennom aksjonsledelsen vil Equinor fortløpende tilpasse bruk av bekjempelsesmetoder, utstyr og dimensjonering til de gjeldende forhold.

Tabell 0-1 Krav til beredskap i hver barriere for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

Barriere 1 og 2 – bekjempelse nær kilden og på åpent hav	
Systemer og responstid	5 havgående systemer Første system innen 5 timer, fullt utbygd barriere innen 24 timer. Tilgang til ressurser for kjemisk dispergering og overvåking.
Barriere 3 og 4 – bekjempelse i kyst- og strandsone	
Systemer og responstid	Kapasitet tilsvarende 1 MOS sweeper, 9 systemer i barriere 3 og 10 systemer i barriere 4. Responstid for første system innen korteste drivtid til land; 4 døgn, fullt utbygget barriere innen drivtid til NOFOs eksempelområder
Miljøundersøkelser	Miljøundersøkelser igangsettes snarest mulig og senest innen 48 timer.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Formålet med oljevernberedskapsanalysen er å kartlegge behovet for oljevernberedskap ved et større uhellsutslipp av olje eller kondensat. Analysen skal gi grunnlag for valg og dimensjonering av beredskapsressurser. Aktivitetsforskriftens § 73 og Styringsforskriftens § 17 stiller krav til beregning av miljørisiko og beredskapsbehov som grunnlag for beredskapsetablering i forbindelse med aktiviteter som kan gi miljøforurensning som følge av akutte utslipp. Informasjon fra miljørisikoanalysen inngår som grunnlag i oljevernberedskapsanalysen.

Foreliggende oljevernberedskapsanalyse er utarbeidet for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent i Nordsjøen. Boreoperasjonen har planlagt oppstart i Q3 2022. Denne oljevernberedskapsanalysen er utført i henhold til Equinor's grunnleggende prinsipper for oljevernberedskapsanalyser [2] og NOFOs planverk [3]. Det henvises til begge kilder for en grundig beskrivelse av metode, forutsetninger og ytelseskrav.

1.2 Aktivitetsbeskrivelse

Letebrønn 34/6-6 Angulata Brent ligger i Nordsjøen (Figur 1-1). Vanndybden på lokasjon er 374 m og korteste avstand til land er 100 km vest for Kinn i Vestland fylke. Boreoperasjonen har planlagt oppstart i Q3 2022. Brønnen skal bores med den halvt nedsenkbare riggen Deepsea Stavanger. Det planlegges for boring av sidesteg, sannsynlighet for utblåsning er derfor doblet fra 1,23E-04 (per enkeltoperasjon) til 2,46E-04.

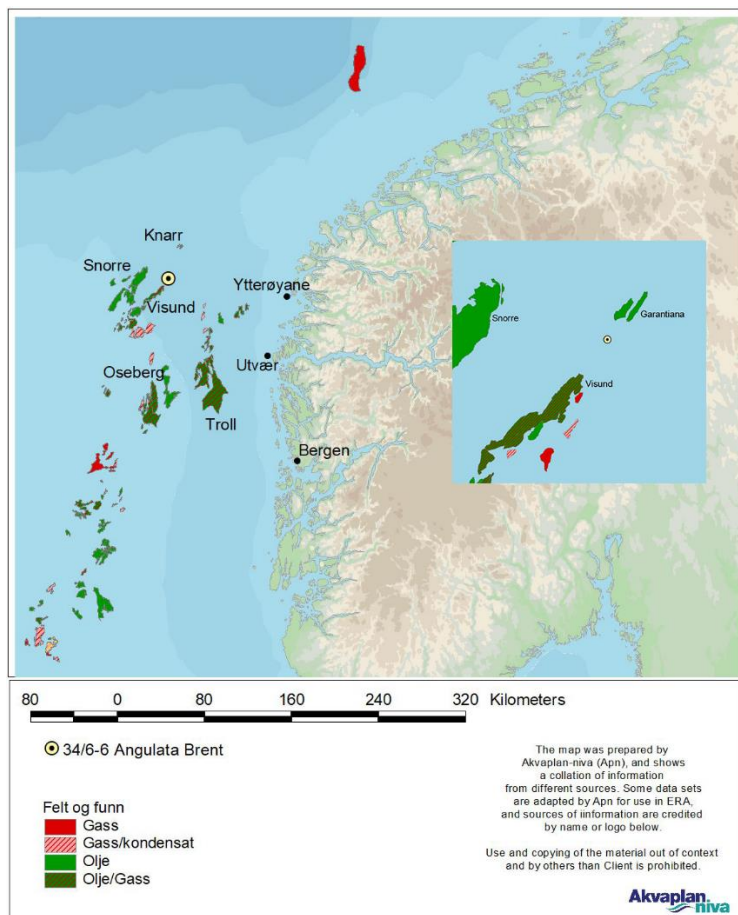
Letebrønn 34/6-6 Angulata Brent skal bores i Tampen-området, i et område som ligger i nærheten av flere produserende felt preget av god geologisk kunnskap og forståelse av reservoarforhold.

Hovedformålet med letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er undersøke om det er hydrokarboner i reservoar. Forventet fluid er olje med tilsvarende egenskaper som Garantiana olje. Basisinformasjon for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er oppsummert i Tabell 1-1.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.



Figur 1-1 Lokasjon til letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Korteste avstand til land er 100 km til Kinn i Vestland fylke.

Tabell 1-1 Basisinformasjon for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

	Letebrønn 34/6-6 Angulata Brent
Posisjon for DFU (geografiske koordinater)	61,52 N, 2,67 Ø
Vannndyp	374 m
Borerigg	Deepsea Stavanger
Planlagt boreperiode	Q3 2022
Sannsynlighet for utblåsning	2,46E-04
Sannsynlighetsfordeling (% overflate/sjøbunn)	25/75
Vektet utblåsningsrate	Overflate: 4100 m ³ /døgn Sjøbunn: 3800 m ³ /døgn Totalt: 4050 m ³ /døgn
Oljetype (tetthet)	Garantiana olje (873 kg/m ³)
Maksimal varighet av en utblåsning (tid til boring av avlastningsbrønn)	77 døgn
Vektet varighet av utblåsning (til bruk i beredskapsdimensjonering)	14 døgn

Varigheten av en potensiell utblåsning er beregnet og dokumentert ved hjelp av sannsynlighet for ulike varigheter vist i blowoutscenarieanalysen for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent [4].

Den maksimale forventede varigheten av en utblåsning er beregnet til 77 døgn, og sannsynligheten for at en utblåsning har denne varigheten er beregnet til 1,9 %, gitt sjøbunnsutblåsning. Utblåsningsvarighet påvirker total mengde olje på sjøoverflate. Strandede mengder olje og den vektete varigheten (14 døgn) inngår i dimensjonering av beredskapen i kyst og strandsonen – barriere 3, 4 og 5.

2 Analysegrunnlag

2.1 Utslippsscenarioer

Tabell 2-1 gir oversikt over utslippsscenarioer som er lagt til grunn for oljevernberedskapsanalysen for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Beredskapsbehov er beregnet for disse utslippsscenarioene.

Tabell 2-1 Utslippsscenarioer for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.

Type utslipp	Oljetype	Referanse – bakgrunn for rate/volum
Utblåsning – 4050 m ³ /døgn	Garantiana olje	Vektet utblåsningsrate for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent [4]
Middels utslipp – 2000 m ³ punktutslipp	Garantiana olje	Eksempelvis lekkasje fra brønn
Mindre utslipp – 100 m ³ punktutslipp	Garantiana olje	Eksempelvis lekkasje fra brønn
Mindre punktutslipp av lette produkter	Kondensat eller andre petroleumprodukter som danner tynn oljefilm	Eksempelvis lekkasje fra dieseltank, hydraulikksystem

2.2 Oljens egenskaper

Både levetid til olje på sjø, grad av nedblanding i vannmassene og de tilhørende potensielle miljøeffektene vil avhenge av oljetype. Det samme gjelder egnetheten til og effekten av ulike typer oljevernberedskap (mekanisk og kjemisk bekjempelse). Forventet fluid på 34/6-6 Angulata Brent er olje med tilsvarende egenskaper som Garantiana olje. Det er gjennomført en forvittringsstudie av Garantiana olje av SINTEF i 2013 [5].

Garantiana olje er en råolje med en tetthet på 0,873 g/ml. Oljen har et høyt voksinnhold (10,7 vekt%) og middels asfalteninnhold (0,8 vekt%) sammenliknet med andre oljer på norsk sokkel. Den initiale fordampningen er relativt lav (eksempelvis 7-9 % vil fordampe etter en dag på sjø med lave vindstyrker og vintertemperatur). Oljen forventes å ha relativt lang levetid på overflaten på grunn av høy viskositet, men ved røffe værforhold (15 m/s vind) forventes andelen olje på overflaten å være nede i 2-5 % etter 5 døgn.

Forvittringsegenskaper for Garantiana olje ved ulike vindstyrker og temperaturer er angitt i Tabell 2-2. Vintertemperatur er satt til 5°C og sommertemperatur til 15°C i studien [5]. Gjennomsnitt av vindstyrker ved 34/6-6 Angulata Brent ligger rundt 5 m/s i sommermånedene og rundt 10 m/s i vintermånedene.

Tabell 2-2 Forvitringsegenskaper til Garantiana olje ved 2 og 12 timer, ved vinter- og sommerforhold [3]

Timer	Garantiana olje	VINTER 5°C 10 m/s vind	SOMMER 15°C 5 m/s vind
2 timer	Fordampning (%)	7 %	6 %
	Nedblanding (%)	1 %	0 %
	Vanninnhold (%)	1 %	9 %
	Viskositet av emulsjon (cP)	12500	2380
	Gjenværende emulsjon på overflaten (%)	93 %	104 %
12 timer	Fordampning (%)	9 %	9 %
	Nedblanding (%)	8 %	0 %
	Vanninnhold (%)	14 %	41 %
	Viskositet av emulsjon (cP)	26500	6620
	Gjenværende emulsjon på overflaten (%)	95 %	155 %

2.2.1 Flammepunkt

For Garantiana olje er det ingen forventet brann- eller eksplosjonsfare ved havoverflaten siden flammepunktet vil være over sjøtemperatur umiddelbart etter et utslipp, også ved rolige sjøforhold.

Ved flammepunkt under 60°C vil det være krav om eksplosjonssikre tanker for frakt av den oppsamlede oljen:

- Ved sommerforhold (15°C) vil flammepunkt ligge over 60°C etter ca. 2 timer ved 2 m/s vindhastighet.
- Ved vinterforhold (5°C) vil flammepunkt ligge over 60°C etter ca. 3 timer ved 2 m/s vindhastighet.

Flammepunktbegrensningen for fartøyer vil nåes raskere ved høyere vindstyrker

Det er viktig at beredskapsfartøy har utstyr for å måle gass om bord for å redusere faren for brann og eksplosjon, og tar hensyn til vindretning når de nærmer seg et olje/kondensatflak. En sikkerhetssone skal etableres nedvinds fra utslippet i tilfelle det er fri gass til stede.

Tabell 2-3 oppsummerer eksplosjonsfare av Garantiana olje ved definerte vinter- og sommerforhold.

2.2.2 Oljens egenskaper ved mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering

Risikoen for lekkasje av olje/emulsjon under lensen øker ved viskositeter under 1000 cP, og denne grensen er derfor lagt inn i figur for nøkkelegenskaper (Tabell 2-3). Garantiana olje passerer 1000 cP grensen umiddelbart ved alle vind og temperaturforhold. Man kan opprettholde en relativt høy opptakskapasitet ved lavere viskositet enn dette, blant annet ved å redusere hastigheten til lensen gjennom vannet. Laveste viskositet som er mulig å samle opp er satt til 250 cP (TOF prosjektet [6]). Når viskositeten er over 15-20 000 cP vil det kunne være behov for skimmer for høyviskøse oljer. Økende viskositet på grunn av forvitring gjør at Garantiana olje kan ha viskositeter i dette området allerede etter 3-6 timer avhengig av vind og temperaturforhold. Det er derfor behov for høyviskositetsskimmer på 34/6-6 Angulata Brent.

Garantianas emulsjoner vil ha viskositeter over 1 000 cP tidlig (<1 time) ved både sommer- og vinterforhold ved alle vindforhold. Det kan bli behov for bruk av tungolje skimmere etter et halvt døgn ved typiske sommerforhold og etter 3 timer ved typiske vinterforhold.

Dok. nr.

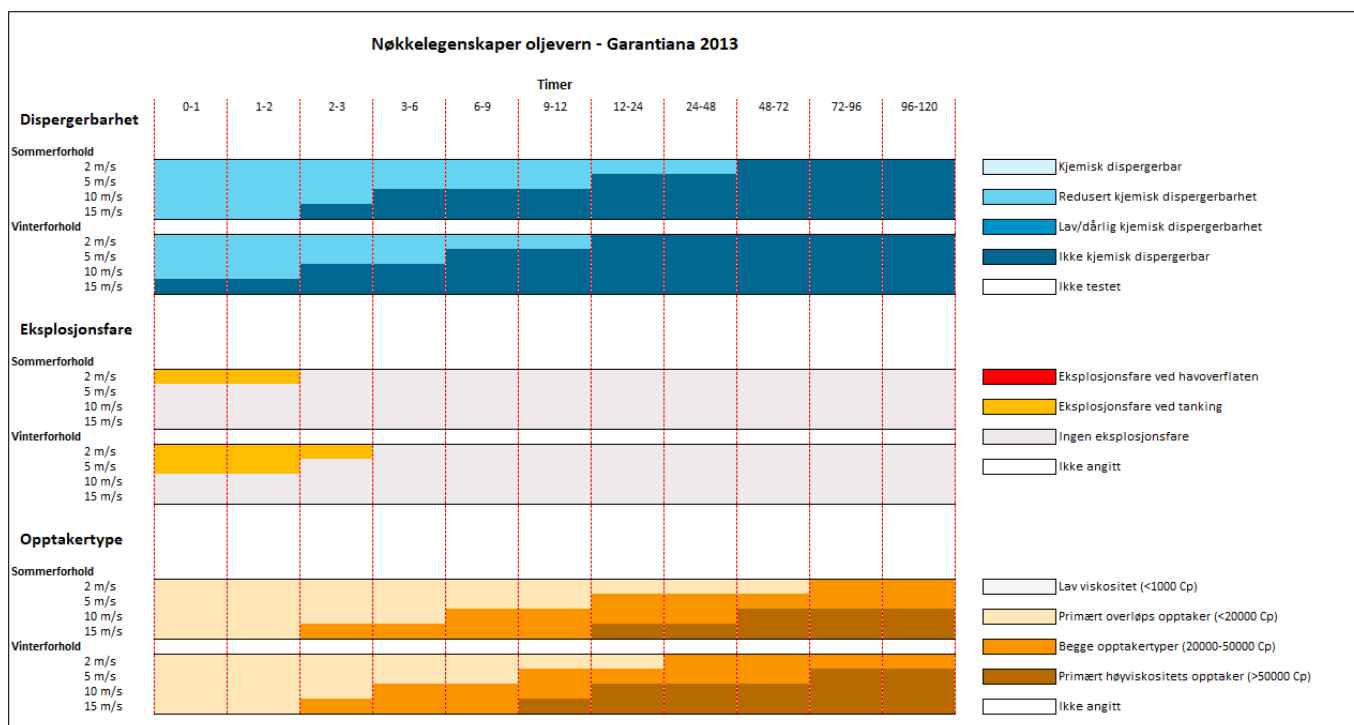
Trer i kraft:

Rev. nr.

Oljens egenskaper tilsier at man kan forvente at oljen kan være kjemisk dispergerbar både under sommer og vinterforhold (Tabell 2-3) tidlig i forvittringsløpet til oljen, men med noe redusert effektivitet (frem til omtrent et halvt døgn ved typiske sommerforhold og 2 timer ved typiske vinterforhold). Etter dette er det ikke ventet at emulsjonen til Garantiana er kjemisk dispergerbar.. Ved et utslipp skal alltid dispergerbarheten til olje/ oljeemulsjon testes *in situ* for å vurdere om dispergering kan være et aktuelt beredskapstiltak.

Tabell 2-3 oppsummerer potensialet for mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering av Garantiana olje ved definerte vinter- og sommerforhold.

Tabell 2-3 Potensiale for mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering basert på viskositet og eksplosjonsfare av Garantiana olje.



2.2.3 Oljens egenskaper ved mekanisk dispergering

Mekanisk dispergering ved vannspyling med brannslange og/eller fartøyspropeller er en mulig bekjempelsesmetode ved utslipp av kondensat eller lettoljer som danner tynne olje filmer under lave vindstyrker (<5m/s). En tynn oljefilm er definert som å ha en initiell tykkelse fra 5 µm til 300 µm. Slike tykkelser refererer til Bonn Agreement Oil Appearance Correlation (BAOAC [7]) som code 3 «Metallic» og 4 «Discontinuous true oil color».

Det eksisterer en klassifisering av lettolje og kondensater som danner tynne olje filmer i forhold til egenskaper og forslag av mulige bekjempelsesmetoder [6].

På grunn av den høye forventede viskositeten ev emulsjonen til Garantiana olje er det ikke forventet at mekanisk dispergering som vann-flushing vil være en egnet strategi for oljevernberedskap.

2.2.4 Vurdering av subsea dispergering basert på oljens egenskaper

Garantiana olje har ikke vært testet i screeningprogrammet for test av dispergerbarhet effektivitet ved subsea dispergering. Egenskapene kan sammenlignes med de 12 oljene som allerede er testet for å se om den ligger nært opp til en av dem [8]. Alternativt kan det gjøres en ny test for å inkludere Garantiana olje i dette datasettet.

Viktige parametere for en effektiv subsea dispergering er vanddyptet, GOR, forholdet mellom oljerate og utslippsdiameter og oljens viskositet. En evaluering av disse parameterne gjør at undervannsdispergering i prinsippet kan være et effektivt tiltak for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent [9].

Det vil fortsatt være nødvendig med en mer detaljert analyse, inkludert en oljedriftssimulering, for å estimere reell effektivitet av tiltaket ift netto miljøgevinst. Før implementering av subsea dispergering som tiltak, må søknad om dette sendes Miljødirektoratet, som gir en eventuell tillatelse. Gjeldende krav fra myndigheter omfatter foreløpig ikke testkriterier eller dokumentasjon av oljens potensiale for subsea dispergering. Oljeprøver fra overflaten vil kunne benyttes for testing av effekten av subsea dispergering.

OSRL Subsea Well Intervention Services (SWIS) utstyr (inkludert utstyr til subsea dispergering) er lagret på OSRL base ved Stavanger (Tananger). Utstyret er pakket klart til frakt. Det mobiliseres direkte på fartøy fra Stavanger base og går direkte til feltet dersom det skal brukes i forbindelse med capping eller subsea dispergering skal benyttes som selvstendig oljeverniltak (utstyr til subsea dispergering kan ha kortere mobiliseringstid enn hele utstyrspakken for capping av brønnen).

5000 m³ dispergeringsmiddel som tilfredsstiller krav til bruk i norske farvann er tilgjengelig via OSRL. Ved å anta en standard dosering (1:100), og bruk av «Global Dispersant Stockpile» (GDS) eksklusivt til subsea dispergering, er det tilstrekkelig volum dispergeringsmiddel for å håndtere en utblåsning både frem til vellykket capping, og til en eventuell avlastningsbrønn er boret (77 dager). Akkumulert behov for dispergeringsmiddel til subsea dispergering frem til boring av avlastningsbrønn er forventet å være ca. 2900 Sm³, gitt at subsea dispergering begynner på dag 6 av utblåsningen.

2.3 Oljevernressurser

Oljevernressurser tilgjengelig for 34/6-6 Angulata Brent er beskrevet nedenfor, kategorisert etter tier-nivå og beredskapsfunksjon. Det vises også til Equinor sine grunnleggende prinsipper for oljevernberedskapsanalyser [2] og plan for langvarige aksjoner [10], som gir en oversikt over de totale oljevernressurser Equinor vil kunne disponere ved et større oljeutslipp, og tiltak for å sikre utholdenhet og robusthet i en langvarig oljevernaksjon.

2.3.1 Tier 1 - Beredskap på/nær letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

Equinor setter, som et minimum, krav til tilstrekkelig kapasitet for å bekjempe et oljeutslipp på minimum 500 m³ med ressurser som skal være klar for operasjon innen 5 timer etter at utslippet er oppdaget [11].

Oljevernberedskapsfartøyet Stril Herkules er en del av den stående beredskap på sokkelen, og utgjør områdeberedskap for Tampenområdet. Stril Herkules er per i dag posisjonert 32 nm fra 34/6-6 Angulata Brent lokasjonen. Stril Herkules har utstyr om bord for både mekanisk oppsamling og kjemisk/mekanisk dispergering.

2.3.2 Tier 2 – NOFO ressurser

Plassering av NOFO baser og stående beredskap og tilknyttet forutsetninger er beskrevet i NOFO planverk [3].

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 2-4 Avstander fra oljevernressurser til 34/6-6 Angulata Brent benyttet i analysen.

Oljevernressurser	Avstand fra 34/6-6 Angulata Brent (nm)
Stril Herkules	32
Stril Merkur	51
Ocean Alden	37
Esvagt Stavanger	136
Esvagt Bergen	189
Ekstra fartøy lagt til pga NOFOs tilgjengelighetsfaktor	
Mongstad 1. NOFO system	84
Kristiansund 1. NOFO system	132

For beskrivelse av NOFO tilgjengelighetsfaktor, se NOFO planverk [3] [3].

2.3.3 Tier 3 – OSRL ressurser

Equinor har flere avtaler med OSRL som er beskrevet i referansedokumentet [2]. Avtalene gir tilgang til flere ressurser som rådgivere, tilgang til halvparten av oljevernutstyret som er tilgjengelig på OSRLs baser, og dispergering fra fly (Boeing 727). Dispergeringsflyet til OSRL har base på Doncaster Sheffield Airport i Storbritannia.

Dersom flyet har base på Flesland flyplass (1,5 timer transit fra Doncaster Sheffield Airport), vil hver dispergeringsoperasjon ta omtrent 4 timer. Dette inkluderer transit til Tampen (45 min), dispergering (60 min), transit tilbake til Flesland flyplass (45 min) og bunkring og påfylling av 15 m³ dispergeringsmiddel (90 min). Det kan påregnes 1-2 turer til Tampen pr dag for å dispergere, avhengig av lysforholdene. Dermed kan antall mulige operasjoner pr dag være større om sommeren sammenlignet med vintersesong.

2.4 Influensområder og stranding

I miljørisikoanalysen for 34/6-6 Angulata Brent, er det gjennomført oljedriftanalyser som grunnlag for beregning av brønnens miljørisiko ved akutt forurensning. Inngangsdata for oljedriftsmodelleringen er beskrevet i miljørisikoanalysen [1].

For modellerte overflate- og sjøbunnsutblåsninger er det generert oljedriftsstatistikk på rutenivå for fire sesonger; vår (mars-mai), sommer (juni-august), høst (september-november) og vinter (desember-februar). Influensområder gitt en utblåsning fra brønnen i de ulike sesongene er presentert i Figur 2-1, og forventet treff av oljemengder (sannsynlighet for treff x mengde olje gitt treff) er presentert i Figur 2-2. Influensområdet over olje i vannsøylen (>58 ppb THC) er vist i Figur 2-3.

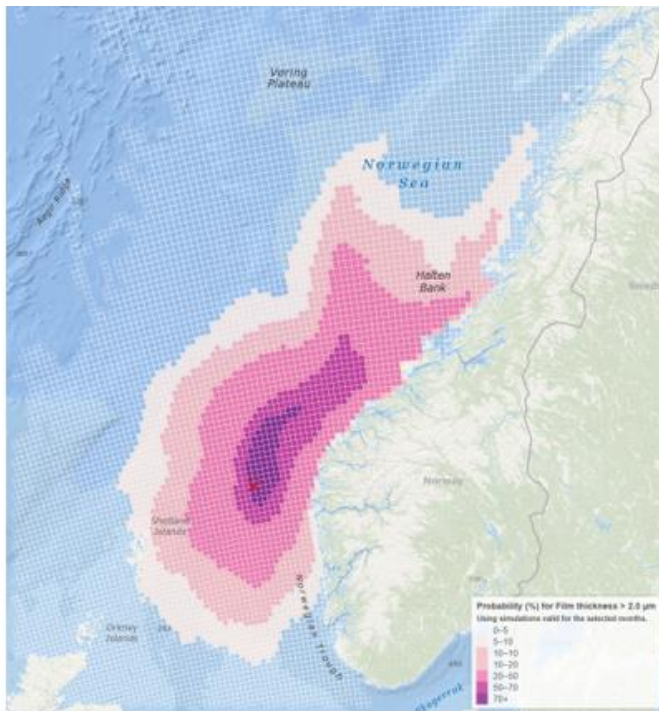
Influensområdet er basert på sannsynligheten for at en rute treffes i den statistiske oljedriftsmodelleringen. For den forventede oljemengden er sannsynligheten for at ruta treffes multiplisert med den gjennomsnittlige tidsmidlete oljemengden ≥1 tonn i ruta gitt at den treffes.

Oljedriftsmodelleringen viser at influensområdet strekker seg i alle retninger, med en dominerende nordøstlig komponent. Stranding vil kunne skje langs kysten fra Fedje i Vestland til Nordland.

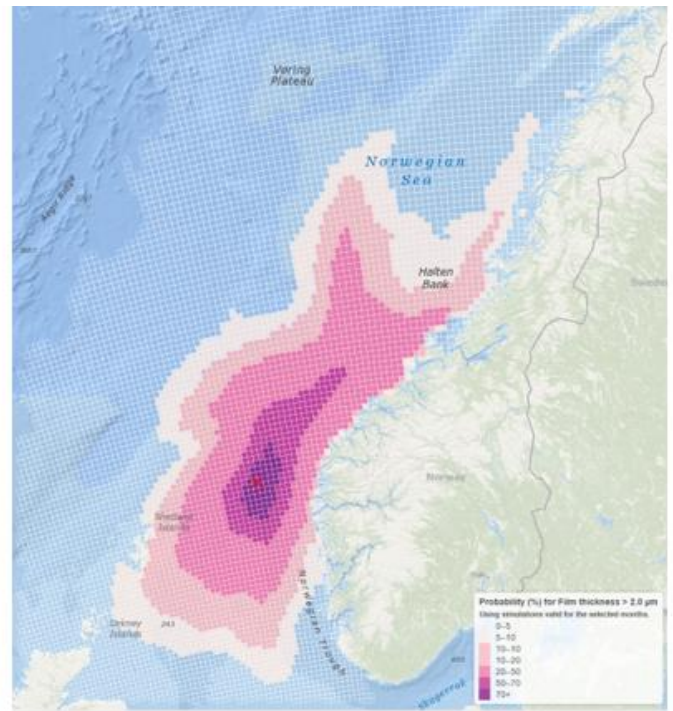
Dok. nr.

Trer i kraft:

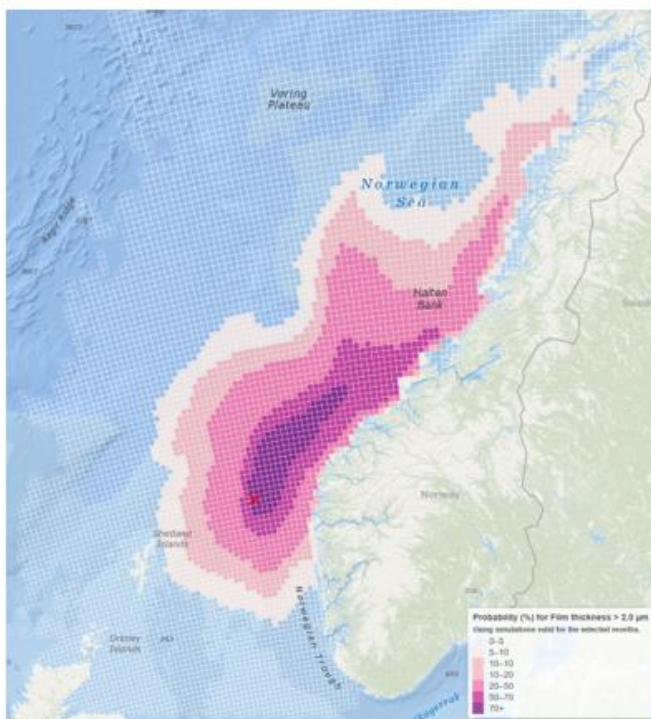
Rev. nr.



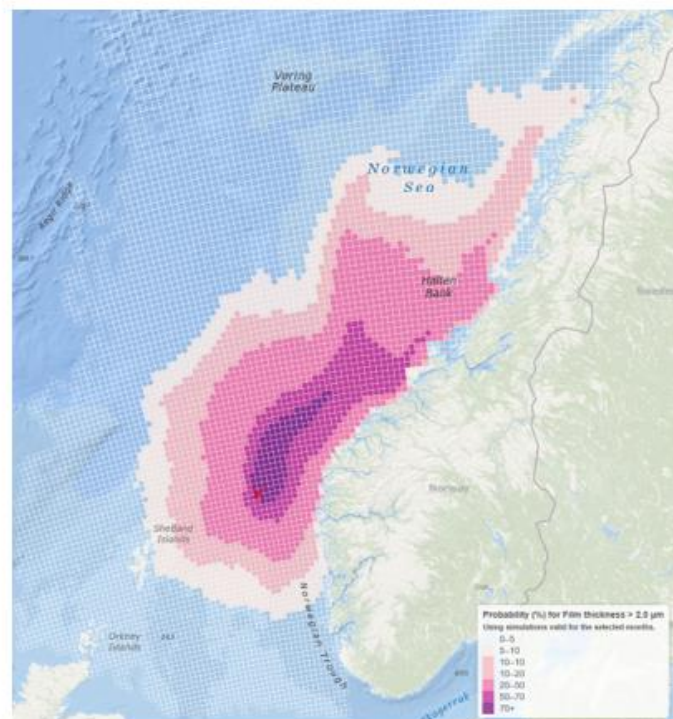
Vår (mars-mai)



Sommer (juni-august)



Høst (september-november)



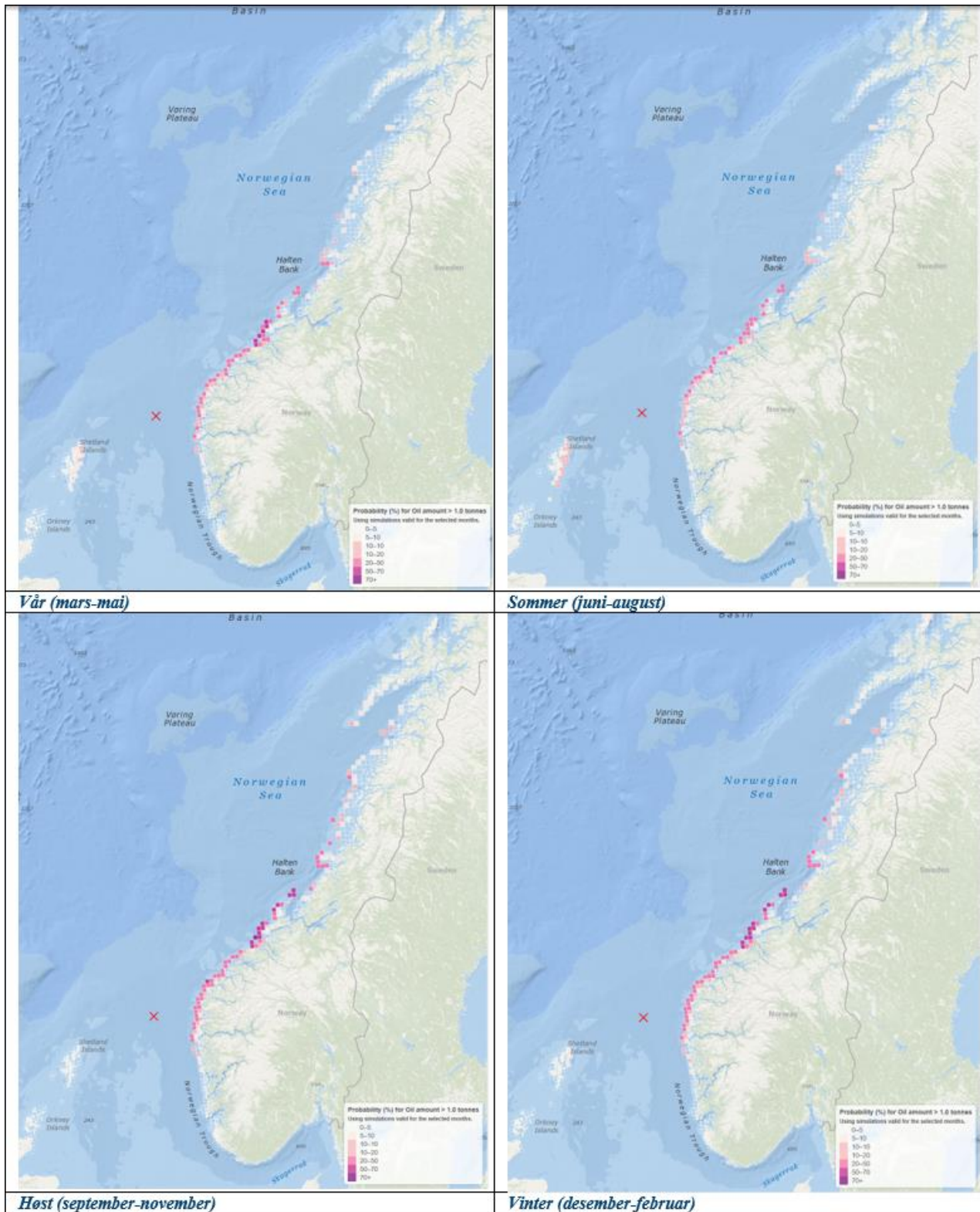
Vinter (desember-februar)

Figur 2-1 Influensområdet på overflaten vist som sannsynlighet for at det er > 2 µm filmtykkelse i en 10x10 km rute gitt en utblåsning fra letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. (Totalstatistikken med bidrag fra alle scenarier iht. sannsynlighetsfordelingen for hver sesong). Utslippslokasjonen er markert med et rødt kryss [1]

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

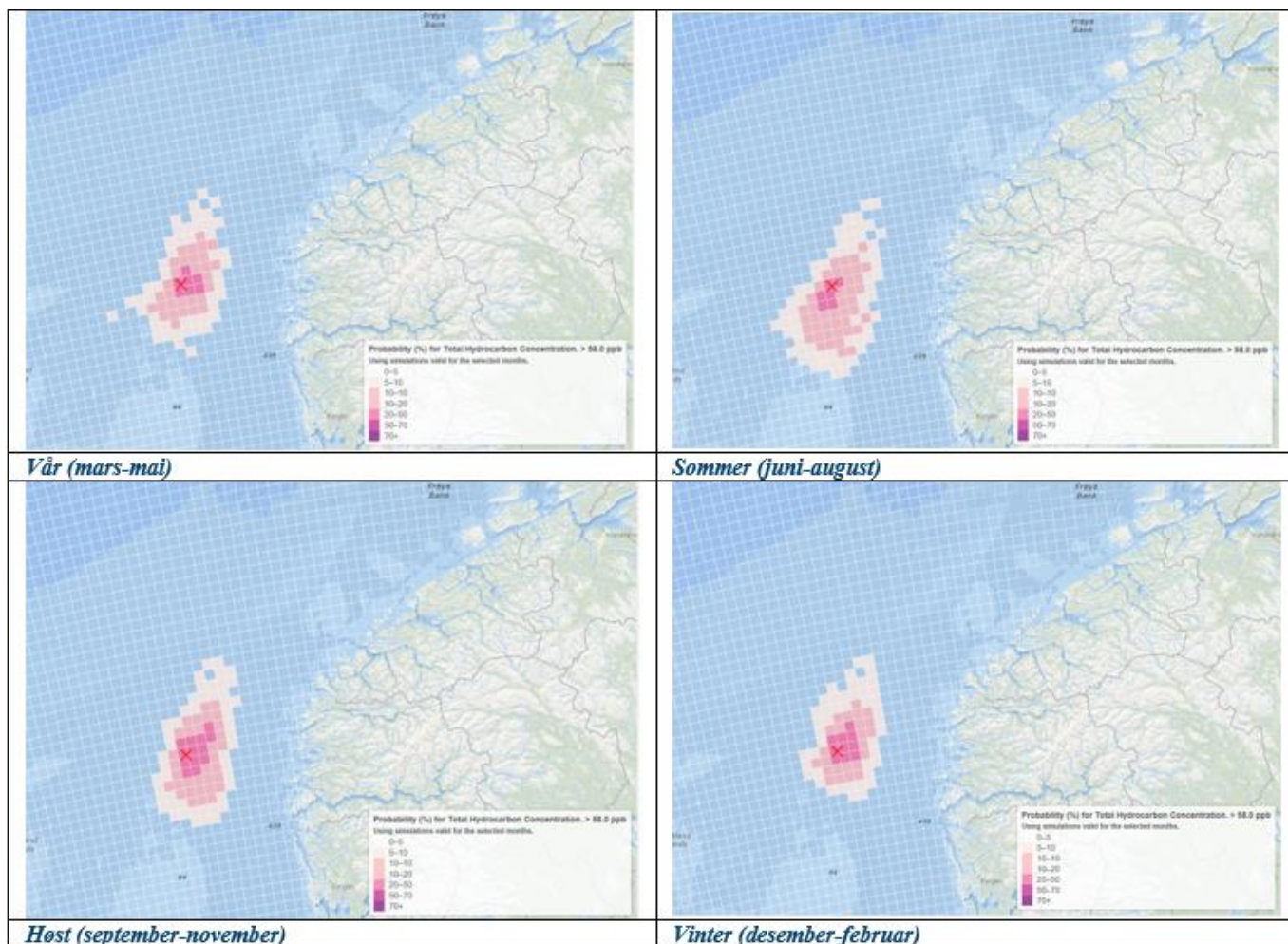


Figur 2-2 Treffsannsynlighet av mer enn 1 tonn på strand på strand i en 10 x 10 km rute, ved en utblåsning fra letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. (Totalstatistikken med bidrag fra alle scenarier iht. sannsynlighetsfordelingen for hver sesong). Utslippslokasjonen er markert ved et rødt kryss [1]

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.



Figur 2-3 Sannsynlighet for at maksimal tidsmidlet THC-konsentrasjon (THC) > 58 ppb i vannsøylen ved tap av brønnkontroll for sesongene. (Totalstatistikk med bidrag fra alle scenarier iht. sannsynlighetsfordelingen for hver sesong). Utslippslokasjonen er markert med et rødt kryss [1]

Ressursbehov for barriere 3 og 4 er beregnet basert på korteste drivtid til land og største strandet emulsjonsmengde.

Strandingssannsynlighet, strandingsmengder og drivtid fra en utblåsning på letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er vist i Tabell 2-5, fordelt på to hovedsesonger, sommer og vinter. Ressursbehov for barriere 5 er dimensjonert for de NOFO-eksempelområder hvor drivtid er mindre enn 20 døgn uavhengig av sesong, vist i Tabell 2-6 og Tabell 2-7. Tallene er statistikk gitt for hvert enkelt område og utgjør ikke et reelt bilde av et enkelt-scenarier. Det er ingen direkte sammenheng mellom drivtid og strandingsmengde; kort strandingstid betyr ikke nødvendigvis at man får store strandingsmengder.

Tabell 2-5 Strandingssannsynlighet, strandet oljemengde og korteste drivtider til hele kysten, uten effekt av oljevernberedskap

Persentil	Strandingssannsynlighet		Strandet oljeemulsjon (tonn)		Drivtid (døgn)	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
95	79 %	94 %	37300	43300	4	7

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 2-6 Modellert treffsannsynlighet, strandingsmengder med oljeemulsjon og kortest drivtid til NOFO eksempelområder med drivtid kortere enn 20 døgn. Tallverdiene er uten effekt av oljevernberedskap, og vises for vintersesongen.

Område	Treffsannsynlighet (vintersesong)	P95 Størst strandet mengde (tonn)	P95 Korteste drivtid (døgn)
Frøya/Froan	87 %	345	11
Smøla	88 %	336	9
Sandøy	65 %	107	9
Runde	58 %	168	8
Sverslingsosen-Skorpa	43 %	378	5
Ytre Sula	39 %	125	8
Vikna vest	40 %	27	17
Træna	39 %	23	19
Vega	24 %	19	19
Onøy (Øygarden)	14 %	27	15

Tabell 2-7 Modellerte treffsannsynlighet, strandingsmengder med oljeemulsjon og kortest drivtid til NOFO eksempelområder med drivtid kortere enn 20 døgn. Tallverdiene er uten effekt av oljevernberedskap, og vises for sommersesongen.

Område	Treffsannsynlighet (Sommersesong)	P95 Størst strandet mengde (tonn)	P95 Korteste drivtid (døgn)
Smøla	55 %	320	16
Sandøy	43 %	123	16
Runde	43 %	171	14
Sverslingsosen-Skorpa	29 %	296	17
Ytre Sula	32 %	163	18

2.5 Naturressurser og særlig viktige områder rundt letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

2.5.1 Sjøfugl

Tetthet av sjøfugl er basert på nyeste tilgjengelig datasett fra SEAPOPOP [12] eller SEATRACK [13]. Gjennom hele året er det høy tetthet av flere arter sjøfugl. Observasjon av faktisk tilstedeværelse av fugl skal benyttes i tillegg til vurdering av effektiviteten av mulige bekjempelsesmetoder for kontinuerlig å vurdere beste bekjempelsesmetode.

Tabell 2-8 og Tabell 2-9 viser beregnet forekomst per art og måned og sesong. I intern kartløsning er sjøfugldata hentet fra aktuell gridrute (10 x 10 km) for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Metodikk er beskrevet i dokumentet «Grunnleggende prinsipper for beredskapsanalyser» [14].

Artenes sensitivitet til olje og livskraftighet (IUCN status) i norsk rødliste (2021) utgjør en av kategoriene i SIMA-verktøyet benyttet for 34/6-6 Angulata Brent, og er nærmere detaljert i dokumentet «Grunnleggende prinsipper for beredskapsanalyser» [14]

Tabell 2-8 Beregnet forekomst per art og sesong i den aktuelle kartruten (10 x 10 km²) fra SEAPOPOP hvor 34/6-6 Angulata Brent er lokalisert

Art og sensitivitet	Norsk rødliste	Global Rødliste	Sommer (apr - juni)	Høst (juli - okt)	Vinter (nov - mars)
Alke	VU	NT ↓	Lav	Lav	Lav
Fiskemåke	VU	LC	Lav	Lav	Lav
Polarmåke	NA	LC	-	-	Lav
Svartbak	LC	LC	Middels	Middels	Høy
Gråmåke	VU	LC ↑	Lav	Lav	Høy
Havsule	LC	LC ↓	Middels	Middels	Middels

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 2-9 Beregnet forekomst per art og måned i den aktuelle kartruten (10 x 10 km²) fra SEATRACK hvor 34/6-6 Angulata Brent er lokalisert

Art og sensitivitet	Norsk rødliste	Global Rødliste	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Alkekonge	-	LC↓	-	Lav	Lav	Lav	-	-	-	-	-	Lav	Lav	Lav
Lunde	VU	VU↓	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy
Havhest	EN	LC↓	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy
Krykkje	EN	VU↓	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Middels	Høy	Høy	Middels
Lomvi	CR	LC ↑	Høy	Høy	Høy	Høy	Middels	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy	Høy
Polarlomvi	EN	LC↓	Lav	Lav	-	Lav	-	-	-	-	Lav	Middels	Lav	Lav

2.5.2 Sjøpattedyr

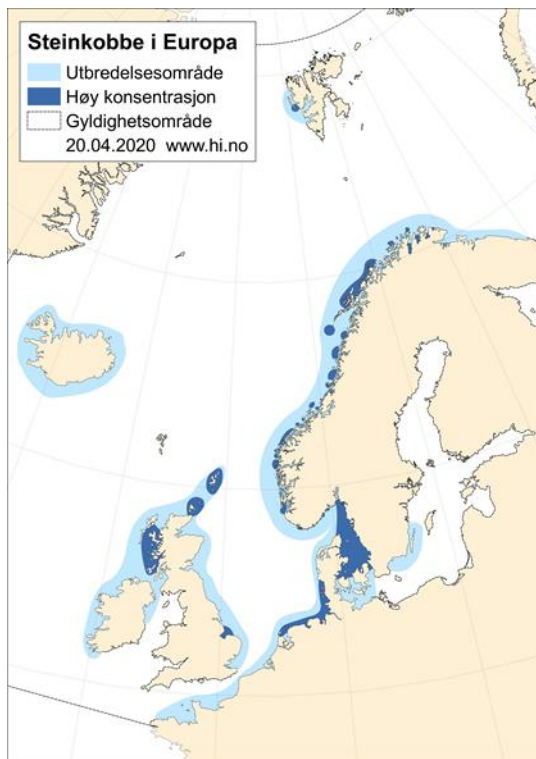
Sjøpattedyr som vil kunne være sårbare for akutt oljeforurensning vil i første rekke være kystnære arter som oter og selartene steinkobbe og havert. Olje kan blant annet føre til redusert isolasjonskapasitet, særlig hos arter med pels eller unge individer som ikke har utviklet spekklag enda.

Oter finnes ved kysten av influensområdet. Arten er territoriell og opptrer som enkeltindivider eller små familiegrupper, og vil derfor ikke berøres i stort antall, men vil berøres på individnivå ved stranding eller strandnær oljeforurensning.

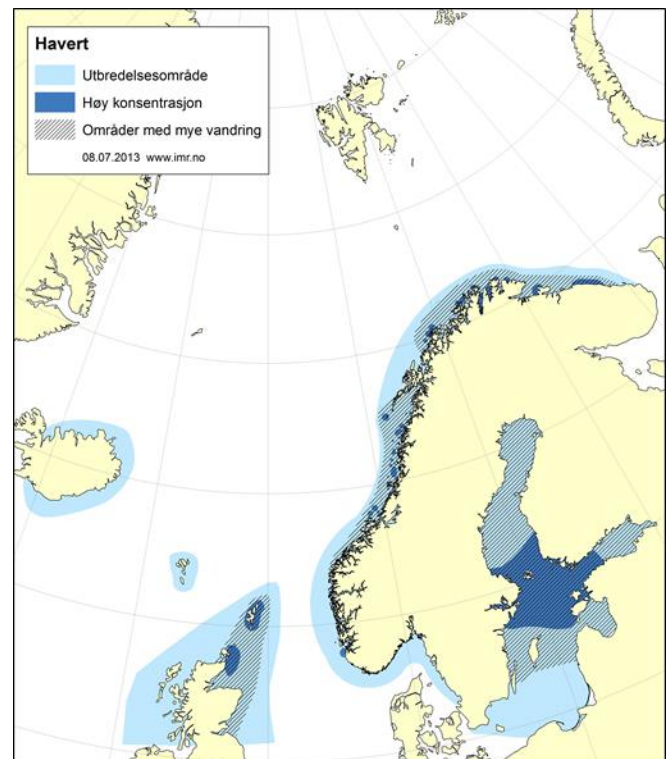
Figur 2-4 og Figur 2-5 viser utbredelsesområdet og området med høy konsentrasjon av både steinkobbe og havert. Høy konsentrasjon av steinkobbe og havert er forventet i parringstid og under ungekasting og når hårfelling foregår (august-september). Tabell 2-10 gir en oversikt over disse periodene for de to artene.

Tabell 2-10 Parringstid og ungekasting (P) og hårfellingstid (H) for steinkobbe og havert [15]

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Steinkobbe						P	P	H	H			
Havert		H	H	H					P	P	P	P



Figur 2-4 Utbredelsesområde for steinkobbe. Mørk blå farge indikerer områder med faste kolonier hvor reproduksjon (juni-juli) og hårfelling foregår (august-september) [15]



Figur 2-5 Utbredelsesområde for havert. Mørk blå farge indikerer områder med faste kolonier hvor reproduksjon (september-desember) og hårfelling foregår (februar-april) [15]

2.5.3 Fisk og gyteområder

Fisk som har gyteområde i nærheten av letebrønn 34/6-6 Angulata Brent (inntil 50 km avstand) er oppgitt i Tabell 2-11. 50 km radius er vurdert hensiktsmessig med grunnlag i avstand og drift i forhold til barriere 1.

Utbredelser og gytetidspunkt er hentet fra oversikt over fiskearter gjort tilgjengelig fra Havforskningsinstituttet gjennom intern kartløsning. Ved en evt utslippshendelse vil en søke å få gjennomført undersøkelser av faktisk tilstedeværelse av fisk og gyteprodukter. Informasjon om faktisk tilstedeværelse av fisk og gyteprodukter skal benyttes i tillegg til vurdering av effektiviteten av mulige bekjempelsesmetoder for kontinuerlig å vurdere beste bekjempelsesmetode.

I perioden januar til september forekommer det gyting av ulike arter fisk innenfor influensområdet til letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Fiskelarver forekommer i perioden april til juli.

Blålange er listet som sterkt truet (EN) på den norske rødlisten [16] Blålange gyter i perioden mars til juli.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 2-11 Arter og gyte tidspunkt i et område med radius på 50 km fra letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Gul farge illustrer hele gyteperiode mens oransje farge illustrerer topp gyteperiode

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Blålange			G	G	G	G	G					
Gapeflyndre		G	G	HG	G							
Lange			G	G	G	G	G					
Brosme			G	G	G	G	G					
Lysing	G	G				G	HG	HG	G			
Sei	G	G	G	G	G							
Hvitting			G	G	G	G						
Hyse		G	HG	HG	G							
Lyr	G	G	HG	HG	G							
Torsk	HG	HG	G	G	G							

2.5.4 Miljørisiko

Konsekvensene av et større utilsiktet utslipp i forbindelse med boring av letebrønn 34/6-6 Angulata Brent vil variere for de ulike artene, og er avhengig av når et potensielt utslipp vil finne sted. Den helårige miljørisikoen for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er innenfor Equinors toleransegrenser (grønt i matrisen) for fisk.

Miljørisiko er vist innplassert i Equinors risikomatrise for hver av skadekategoriene, se Figur 2-6. Matrisen viser innplassert miljørisiko for hele året, uten effekt av oljevernberedskap. For variasjon gjennom året vises det til Tabell 2-12 og Tabell 2-13. For sjøfugl og strandhabitat kan den helårige risikoen tolereres dersom det er vurdert og iverksatt risikoreduserende tiltak gjennom hele året (gult område i matrisen). For sjøfugl er risikoen i grønt område i perioden august til mai, og gul i perioden juni - juli. Oljevernberedskap vil være et risikoreduserende tiltak som sammen med operasjonelle sikkerhetsprosedyrer anses å være tilstrekkelig risikoreduksjon for miljørisikoen ved letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

SANNSYNLIGHET / returperiode	> 100 000 år	100 000 – 10 000 år	10 000 – 1 000 år	1 000 – 100 år	100 – 20 år	20 – 4 år	4 – 1,5 år	Ofte en gang hvert 1,5 år
	< 0,001% <10 ⁻⁵	0,001 - 0,01% 10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	0,01 - 0,1% 10 ⁻⁴ - 10 ⁻³	0,1 - 1% 10 ⁻³ - 10 ⁻²	1 - 5% 0,01 - 0,05	5 - 25% 0,05 - 0,25	25 - 50% 0,25 - 0,5	> 50% > 0,5
IMPACT	1/ Ubetydelig		V					
	2/ Ubetydelig							
	3/ Liten							
	4/ Moderat							
	5/ Alvorlig							
	6/ Svært Alvorlig							
	7/ Stor	S O						
	8/ Katastrofal							
	9/ Ekstrem							

Figur 2-6 Innplassering i Equinors risikomatrix av høyest utslagsgivende overflateressurs (O), strand (S) og vannkolonne (V) [1]

Tabell 2-12. Sannsynlighet i høyeste skadekategori for overflate-VØK med høyeste utslag i hver måned.

Sannsynligheten er gitt at en hendelse skjer, som har frekvens 1,23E-04 per brønn, 2,46 E-04 totalt. Rutene er fargelagt for å angi sammenheng med Equinors risikomatrix [1]

Skade-kategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Liten												
Moderat										2,1%		
Alvorlig	2,7 %							4,7 %	4,1 %		3,6 %	3,2 %
Sv.alvorlig		2,5 %	1,8 %	2,7 %	1,9 %							
Stor						4,5 %	1,7 %					
Katastrofal												
VØK	Havsule	Havhest	Havhest	Havhest	Havhest	Havhest	Havhest	Havsule	Ærfugl	Svartand	Havsule	Havsule

Tabell 2-13. Sannsynlighet i høyeste skadekategori for strand VØK (Sum ESI) per måned. Sannsynligheten er gitt at en hendelse skjer, som har frekvens 1,23 E-04 for hver av hovedløp og sidesteg, 2,46E-04 totalt. Rutene er fargelagt for å angi sammenheng med Equinors risikomatrix [1]

Skade-kategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Liten												
Moderat												
Alvorlig												
Sv.alvorlig												
Stor	1,7 %	1,8 %	1,9 %	2,0 %	1,7 %	1,5 %	1,6 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,7 %
Katastrofal												
VØK	ESI Sum (fauna)											

3 Resultater

Brønnsesifikt beredskapsbehov er beskrevet i de følgende avsnitt. Avtalene og funksjonene som ikke er brønnsesifikke er beskrevet i referansedokumentet [2].

3.1 Beredskapsbehov i barriere 1 til 4

Beregning av beredskapsbehov er utført med bruk av NOFO BarriereKalkulator (BarKal) som er en Excel-basert modell. BarKal omfatter både mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering fra fartøy som oljevertiltak. Det henvises til NOFO planverk for flere detaljer og kalkulatoren [3].

Bølgeforhold på åpnet hav og i kystsonen inngår i beregning av effektiviteten og ytelsen til enhetene som inngår i en aksjon mot akutt forurensning i barriere 1 til 4. Barkal bruker data fra 27 forskjellige stasjoner som inngangsdata for å beregne bølgeforholdene på norsk kontinentalsokkel (brukes for Gruppe A NOFO systemer) og 4 stasjoner nærme kysten (brukes for Gruppe D systemer). Stasjon 13 er antatt å best representere bølgeforholdene for Gruppe A NOFO systemer og stasjon 4 for Gruppe D systemer ved letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.

3.1.1 Beregning av beredskapsbehov og responstider for barriere 1 og 2

For letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er behov for antall systemer for mekanisk innsamling og opptak beregnet for mindre utslipp, middels utslipp og dimensjonerende hendelse, en utblåsning med vektet rate på 4050 m³/d ved hjelp av BarKal. Oppsummering av beregnet systembehov for hvert utslippsscenario finnes i Tabell 3-1. Flere detaljer finnes i den brønnsesifikke BarKal-filen modellering.

Tabell 3-1 Beregnet systembehov i barriere 1 og 2 for hvert utslippsscenario

Utslippsscenario	Oljetype	Sommer	Vinter
Utblåsning – 4050 m ³ /døgn	Garantiana olje	4	5
Middels utslipp – 2000 m ³ punktutslipp	Garantiana olje	2	2
Mindre utslipp – 100 m ³ punktutslipp	Garantiana olje	1	1

Basert på dimensjonerende scenario for 34/6-6 Angulata Brent er det beregnet et behov for 5 havgående systemer i barriere 1 og 2 for å håndtere dimensjonerende hendelse med mekanisk oppsamling.

Tabell 3-2 viser forslag til fartøy og responstider basert på lokasjon for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Fartøy som benyttes i barriere 1 og 2 har mannskapsskifter, dokkinger, seilingsmønstre og forpliktelser for sertifikatopprettholdelse som medfører at de i mindre perioder ikke vil være tilgjengelige som beskrevet i NOFO sitt planverk. NOFO anbefaler derfor at man i responstidanalyser benytter en tilgjengelighetsfaktor for beregning av fullt utbygd barriere 1 og 2. Det henvises til NOFO planverk for flere detaljer [3].

Tabell 3-2 viser også beredskapsfartøyer som har dispergeringsmidler ombord og deres responstid til letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Dispergeringsmiddelet om bord på NOFO fartøy og på NOFO baser er Dasic Slickgone NS. Det er lagret dispergeringsmidler på basene hvis det blir nødvendig å supplere med mer dispergeringsmidler.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 3-2 Forslag til fartøy og responstider for beredskap for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Fartøy kan endres, men korteste og lengste responstid forblir den samme

System nr	Fartøy	Slepefartøy	Dispergeringsmidler - tilgjengelig om bord eller på base (m ³)	Total responstid for kjemisk dispergering* (t)	Total responstid for mekanisk oppsamling* (t)
1	Stril Herkules	RS Måløy	62	5	5
2	Stril Merkur	RS Haugesund	33	5	11
3	Ocean Alden	RS Kristiansund	45	8	12
4	Esvagt Stavanger	NOFO-pool	48	9	24
5	Esvagt Bergen	NOFO-pool	50	12	24
6***	Mongstad 1. NOFO system	NOFO-pool	69	17	24
7***	Kristiansund 1. NOFO system	NOFO-pool	52	24	24

*inkludert tid for utsetting av lense eller klargjøre for kjemisk og mekanisk dispergering

** Bruk av Daughter Craft (DC) frem til redningsskøyte kommer og avløser DC

*** Inkludert NOFO tilgjengelighetsfaktor [3]

Det settes krav til 5 NOFO-systemer i barriere 1 og 2, med responstid på 5 timer for første system og fullt utbyggt barriere 1 og 2 innen 24 timer. Dimensjonering av oljevernberedskapsressurser settes etter sesongen med høyest behov.

I henhold til ytelseskravene satt for analysen skal fullt utbygget barriere på åpent hav (barriere 1 og 2) være på plass senest innen korteste drivtid til land (4 døgn, 95 persentil, vinter). Med de beregnede responstidene for oljevern fartøy og slepefartøy er ytelseskravene for barriere 1 og 2 oppfylt.

Ytterligere systemer vil kunne bli mobilisert som beskrevet i grunnleggende dokument [2].

3.1.1.1 Konsekvensreduksjon i Barriere 1 og 2

Den konsekvensreducerende effekten av oljevernberedskap i barriere 1 og 2 kan beregnes ut fra hvor mye av oljemengden på overflaten som reduseres i forhold til en situasjon uten oljevern tiltak. Reduksjonen i emulsjon på overflaten i prosent er vanligvis større enn effektiviteten målt i prosent. Regnestykket under er gitt at det går an å samle opp oljen med lenser.

Tabell 3-3 viser eksempel for dimensjonerende hendelse; en langvarig utblåsning fra 34/6-6 Angulata Brent. Tabellen viser at oljevernberedskapen er et vesentlig konsekvensreducerende tiltak ved en utblåsning. Mekanisk oppsamling i barriere 1 og 2 med 5 havgående systemer er beregnet å ha en effektivitet på 37 % om vinteren og 64 % om sommeren.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 3-3 Konsekvensreduserende effekt av barriere 1 og 2 (åpent hav) vist som reduksjon av emulsjonsmengde på overflate for dimensjonerende hendelse, langvarig utblåsning fra 34/6-6 Angulata Brent

	Vinter (5 °C - 10 m/s vind)	Sommer (15 °C - 5 m/s vind)
Utstrømningsrate (m ³ /d)	4050	4050
Antall og systemtyper i valgt beredskapsløsning i barriere 1 og 2	5 Havgående opptakssystem	4 Havgående opptakssystem
Emulsjonsmengde ut av barriere 2 (m ³ /d)*	1679	887
Emulsjonsmengde på overflaten uten oljevernberedskap i B1 B2 (m ³ /d)	3943	6259
Reduksjon i emulsjonsmengde med bruk av oljevernberedskap i barriere 1 og 2	57,5 %	84 %

* tar i betraktning fordampning, naturlig nedblanding og økning av emulsjonsmengde i B1 og B2 pga vannopptak

3.1.2 Beregning av beredskapsbehov og responstider i barriere 3 og 4

95-persentilen av størst strandet emulsjonsmengde, gitt en utblåsning gitt en utblåsning av Garantiana olje med rate 4050 m³/d og uten oljevernberedskap, er 37300 tonn om sommeren og 43300 om vinteren. Korteste modellerte drivtid til land er 7 døgn om sommeren og 4 døgn om vinteren. Det er 5 prioriterte områder med drivtid kortere enn 20 døgn om sommeren og 10 om vinteren.

Basert på mengde strandet emulsjon og antall prioriterte områder med drivtid kortere enn 20 døgn, og ved å ta effekten i barriere 1 og 2 i betraktning, beregnes det et beredskapsbehov på 1 MOS Sweeper og 9 systemer i barriere 3 (basert på antall berørt prioritert områder < 20 døgn, om vinteren) og 10 systemer i barriere 4 (basert på antall berørt prioritert områder < 20 døgn, om vinteren). 1 MOS sweeper er brukt til i barriere 3 på grunn av de store mengdene strandet olje til hele kysten. Flere detaljer finnes i den brønnspekifikke BarKal-filen.

Responstiden er satt til korteste drivtid til land for første system (4 døgn) og fullt utbygget barriere 3 og 4 innen korteste drivtid til prioriterte områder med drivtid kortere enn 20 døgn (5 døgn).

Vurdering av behov for ytterligere ressurser og utstyr vil være en kontinuerlig prosess under en aksjon, og vil kunne mobiliseres etter behov og som beskrevet i grunnleggende dokument [2]. Riktig og tilstrekkelig dimensjonert beredskap vil være et viktig tiltak for å redusere mengde olje inn til kyst og strand, og for å hindre remobilisering av olje.

3.2 Strandrensing - beredskapsbehov og responstider i barriere 5

Barriere 1 til 4 er dimensjonert med mål om å hindre stranding. Når korteste drivtid til NOFO eksempelområder er mindre enn 20 døgn beregnes det et beredskapsbehov også for barriere 5.

Den totale strandingsmengden uten tiltak er modellert til 43300 tonn på vinteren, og 37300 tonn på sommeren. Dette gir henholdsvis et behov for 293 strandrenselag vinteren og 7 strandrenselag om sommeren i de aktuelle eksempelområdene, etter at effekten av oljevernberedskap i barriere 1-4 er lagt til. Høyere beregnet effektivitet av oljevern under sommerforhold er årsaken til den store forskjellen i behov. Beregnet behov for antall strandrenselag i de forskjellige NOFO eksempelområdene, er vist i Tabell 3-4.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

Tabell 3-4 Eksempler på behov for strandrenselag i eksempelområder. Resultater for 95-persentil av drivtid og strandete mengder. Kun drivtid <20 døgn er tatt med i beregningene. (-) = området ligger ikke innenfor influensområdet i den aktuelle sesongen

Eksempelområde	Drivtid (døgn)		Strandet olje (tonn)		Antall strandrenselag	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
Frøya/Froan		7		345		2
Smøla	17	6	321	336	1	2
Sandøy	16	6	123	107	1	1
Runde	14	5	171	168	1	1
Sverslingsosen-Skorpa	17	3	296	378	1	2
Ytre Sula	18	5	163	125	1	1
Vikna vest		11		28		1
Træna		13		24		1
Vega		12		19		1
Lovunden		17		6		1
Onøy (Øygarden)		10		27		1
Austevoll		14		51		1
Bliksvær		20		19		1

Mobilisering av strandrenselag (personell og utstyr klar til operasjon) ved en lokalitet skal være mulig innen korteste forventede drivtid til lokaliteten, men prioritering av innsats under en hendelse vil tas av operasjonsledelsen, basert på en helhetlig vurdering der man tar hensyn til en rekke forhold (eks: sesong/årstid, værforhold, tilstedeværelse av naturressurser).

3.3 Brønnsesifikke resultater for andre tiltak

På grunn av de store mengdene emulsjon som tilføres til barriere 3 og 4 stilles det krav til et høyhastighetssystem med stor kapasitet (eksempelvis MOS-sweeper system) i barriere 3 som vil øke fleksibilitet og robusthet i beredskapen. Responstiden for høyhastighetssystem med stor kapasitet settes til drivtiden til land, 4 døgn.

4 NEBA – utført vha Spill Impact Mitigation Assessment (SIMA)

SIMA er en prosess som gjøres i planleggingsfasen for aktiviteten basert på beregnet forekomst av biologiske ressurser, og bør oppdateres med faktisk forekomst ved en hendelse. Analyseverktøyet SIMA for NCS er satt opp for å vurdere bekjempelsesmetodene mot hverandre, kjemisk dispergering og mekanisk oppsamling, nær kilden og åpent hav i (barriere 1 og 2). SIMA for NCS er tilpasset for norsk sokkel, basert på IPIECA good practice guidelines [17], generelle retningslinjer gitt av Miljødirektoratet og interne retningslinjer i GL0500. Ytterlige detaljer som gjelder metode og datagrunnlag til verktøyet er beskrevet i grunnleggende dokument for oljevernberedskapsanalyser [2].

Analysen tar hensyn til forskjellige arters:

1. forekomst i letebrønn 34/6-6 Angulata Brents nærområde fordelt per måned
2. rødlistestatus
3. sensitivitet til olje på overflaten eller sensitivitet til THC i vannmassene
4. grad av positiv eller negativ påvirkning for hver bekjempelsesmetode.

VØKene som inngår i analysen er delt inn i 5 kategorier:

- sjøfugl åpent hav
- fisk/gyteprodukter
- marine pattedyr
- strandhabitater i form av strandingsmengde og antall berørte eksempelområder
- ytterligere VØK'er (ved behov).

I store trekk sammenfaller verdisetningen med retningslinjene gitt i beslutningsskjema for kjemisk dispergering gitt av Miljødirektoratet [18] og oppsummeres slik:

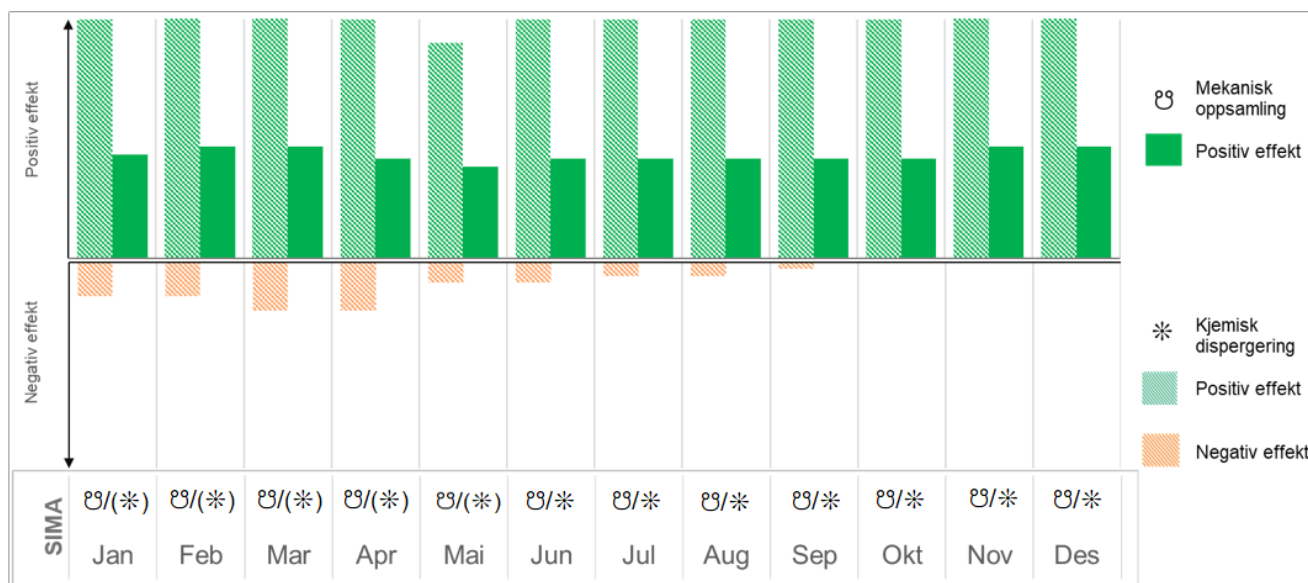
- Mekanisk oppsamling gir positiv påvirkning på samtlige VØKer, men i ulik grad basert på sårbarhet og rødlistekategorisering. Mekanisk oppsamling gir ikke negativ påvirkning på noen VØKer.
- Kjemisk og mekanisk dispergering gir positiv påvirkning på samtlige VØKer, utenom gyteområder som får negativ påvirkning.
- Kjemisk og mekanisk dispergering gir høyere positiv påvirkning på sjøfugl og stranding sammenlignet med mekanisk oppsamling, det er begrunnet med at denne bekjempelsesmetoden vil fjerne olje på overflaten raskere enn mekanisk oppsamling dersom de operative forholdene ligger til rette for dispergering [18].

Mekanisk oppsamling og dispergering blir fremstilt grafisk mot hverandre per måned i form av mengde positiv og negativ påvirkning på miljøet. Dersom dispergering gir netto gevinst i en gitt periode anbefales denne bekjempelsesmetoden fremfor eller i tillegg til mekanisk oppsamling.

Analysen tar ikke hensyn til kapasitet (antall og mengde) eller tilgjengelighet (responstid) av de ulike oljevernressursene innen hver type bekjempelsesmetodene, avfallshåndtering eller kostnad, eller størrelsen på utslippet.

Forekomst og rødlistestatus er beskrevet i kapittel 2.5. Figur 4-1 viser resultatet av SIMA for NCS for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent. Faktorer og påvirkning for alternativ og tiltak inkludert i SIMA er tilgjengelig i App A.

4.1 Resultater fra SIMA for NCS letebrønn 34/6-6 Angulata Brent



Figur 4-1 Resultat av SIMA for NCS verktøy for 34/6-6 Angulata Brent viser månedlig forventet effekt (positiv og negativ) av mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering sammenlignet relativt med ingen oljevernrespons. Symbolene i nederste del av tabellen viser hvilken oljevernstrategi som kan brukes gjennom året [18]

Både kjemisk dispergering og mekanisk oppsamling oppnår en netto miljøgevinst gjennom hele året. Variasjonen per måned er knyttet til tilstedeværelse av larver/gyteprodukter og sjøfugltetthet per art i nærheten av feltet. Kjemisk dispergering gir en høyere gevinst, og det er begrunnet med en raskere fjerning av olje fra overflaten sammenlignet med mekanisk oppsamling. Kjemisk dispergering gir også en negativ påvirkning på miljøet, ved en økt nedblanding av olje i vannsøylen, og er særlig knyttet til fiskearters tilstedeværelse og sensitivitet til THC i vannsøylen i gyteperioden. For letebrønn 34/6-6 Angulata Brent gir dette seg utslag i perioden januar til august. Blålange gyter i perioden mars til juli innenfor en 50 km radius fra 34/6-6 Angulata Brent. Blålange er listet som sterkt truet (EN) på den norske rødlisten [16], og en bør derfor være spesielt forsiktig med kjemisk dispergering i området rundt 34/6-6 Angulata Brent i denne perioden. Mekanisk oppsamling gir ingen direkte negativ påvirkning på miljøet i noen av årets måneder.

Samlet sett, viser analysen at kjemisk dispergering gir netto miljøgevinst og anbefales som tiltak hvis de operative forholdene ligger til rette for bruk. Det må likevel vises varsomhet med dispergering som overlapper med blålanges gytefelt i hele området rundt 34/6-6 Angulata Brent i perioden mars til juli.

Siden et utslipp vil kunne ha ulike egenskaper sammenlignet med referanseoljen må effektivitet av kjemisk dispergering evalueres ved hjelp av *in-situ* testing med SINTEFs prøvetakingskoffert («flasketest»). I tillegg til å vurdere effektivitet av dispergering, skal en også alltid vurdere observasjoner eller sannsynlig tilstedeværelse av naturressurser i området samt værforhold før en igangsetter eller viderefører kjemisk dispergering.

5 Konklusjon av oljevernberedskapsanalyse

Equinors krav til beredskap mot akutt oljeforurensning for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent er oppsummert i Tabell 5-1.

Det er satt krav til 5 havgående systemer for mekanisk oppsamling i barriere 1 og 2, med responstid på 5 timer for første system og fullt utbygd barriere 1 og 2 innen 24 timer.

For barriere 3 og 4 stilles det krav til en kapasitet tilsvarende 10 systemer, (inklusive 1 MOS-sweeper), i barriere 3 og 10 i barriere 4 med responstid på 4 døgn for første system (korteste drivtid til land) og fullt utbygget barriere innen 5 døgn (drivtid til NOFOs eksempelområder).

Ytterligere ressurser og utstyr kan mobiliseres etter behov og i henhold til eksisterende avtaler mellom NOFO og Kystverket.

Dimensjonerende hendelse vil kunne håndteres med mekanisk oppsamling offshore i kombinasjon med kjemisk dispergering. Operasjoner fra fartøy, fly og eventuelt subsea dispergering er operasjonelt mulig og tilgjengelig gjennom Equinor sine avtaler (både NOFO og OSRL).

Basert på antatt oljetype Garantiana olje og en NEBA vurdering (utført med SIMA-metodikk) er det konkludert at dispergering er et egnet tiltak for å redusere skadepotensialet ved et utslipp, spesielt i perioden oktober til desember. Det må vises varsomhet med dispergering som overlapper med Blålanges gytefelt i hele området rundt 34/6-6 Angulata Brent i perioden mars til juli.

Tabell 5-1 Krav til beredskap i hver barriere for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent

Barriere 1 og 2 – bekjempelse nær kilden og på åpent hav	
Systemer og responstid	5 havgående systemer Første system innen 5 timer, fullt utbygd barriere innen 24 timer. Tilgang til ressurser for kjemisk dispergering og overvåking.
Barriere 3 og 4 – bekjempelse i kyst- og strandsone	
Systemer og responstid	Kapasitet tilsvarende 1 MOS sweeper og 9 systemer i barriere 3 og 10 systemer i barriere 4. Responstid for første system innen korteste drivtid til land; 4 døgn, fullt utbygget barriere innen drivtid til NOFOs eksempelområder
Miljøundersøkelser	Miljøundersøkelser igangsettes snarest mulig og senest innen 48 timer

6 Tilleggsinformasjon

6.1 Endringer fra tidligere versjon av Oljevernberedskapsanalysen

Dette er første versjon av oljevernberedskapsanalysen til letebrønn 34/6-6 Angulata Brent.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

6.2 Referanser

- [1] Akvaplan Niva, "Miljørisikoanalyse for letebrønn 34/6-6 Angulata Brent med sidesteg," 2022.
- [2] EQUINOR, "Grunnleggende prinsipper for beredskapsanalyser".
- [3] NOFO, "NOFO planverk," [Online]. Available: <https://www.nofo.no/planverk/>.
- [4] Equinor, "Blow-out scenario analysis for Angulata Brent," 2022.
- [5] SINTEF, "Garantiana crude oil - properties and behavior at sea," 2013.
- [6] SINTEF, Project Recommendations for Response to Oil Spills from Condensates and Light Crude Oils. Thin oil Film (TOF) project, 2017.
- [7] Bonn Agreement, *The Bonn Agreement Oil Appearance Code*.
- [8] SINTEF, "Subsea Dispersant Injection (SSDI) effectiveness as a function of dispersant type, oil properties and oil temperature (Report A28017)," 2016.
- [9] Equinor, "Excel-ark SSDI - modified weber number correlation - DMax and oil temp Angulata Brent," 2022.
- [10] EQUINOR, "Utholdenhet og opptrapping av oljevernaksjon ledet av Statoil," 2017.
- [11] EQUINOR, "Equinor Requirement R-38072 - Oil spill preparedness and response," 2016.
- [12] SEAPOP database, [Online]. Available: <http://www.seapop.no/no/utbredelse-tilstand/utbredelse/apent-hav/>.
- [13] NINA, *Seatrack (NINA) Felles datasett tilrettelagt for MIRA og ERA Acute av Beste praksis-gruppen*, 2020.
- [14] Equinor, "Grunnleggende prinsipper for beredskaps analyse 2021," 2021.
- [15] Havforskningsinstituttet, [Online]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter>.
- [16] Artsdatabanken, "Norsk rødliste for arter 2021," 2021. [Online]. Available: <https://artsdatabanken.no/lister/rodliste/forarter/2021/>.
- [17] IPIECA, "GPG NEBA SIMA".
- [18] Miljødirektoratet, Bruk av dispergeringsmidler som beredskapstiltak - Veiledning, 2017.

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

App AFaktorer og påvirkning for alternativ og tiltak inkludert i SIMA

	VØK-er	Impact Mitigation Factor		Potential relative impact - No attenuation (monthly)												Kommentar
		Generell påvirkning av kjemisk dispergering	Generell påvirkning av mekanisk oppsamling	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
Fisk	Gytefelt av arter som ikke er særlig sensitive til økt oljekonsentrasjon i de øverste 10-15 meter, gyter og eggene/larver på havbunnen	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	
	Gyting arter egg på bunn eller store dyp og larver i frie vannmasser	-1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	
	Gytefelt arter som er særlig sensitive til økt konsentrasjon i de øverste 10-15 m: egg flyter til overflaten og larver i frie vannmasser	-2	0	2	2	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	
Sjøfugl	Mindre sårbarhet sjøfugl: Sjøfugl som ikke er høysensitiv til olje (hvit) og ikke truet på rødlisten	1	0,5	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
	Moderat sårbarhet sjøfugl: Sjøfugl som er enten truet på rødlista eller sensitiv til olje (gul eller rød)	2	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
	Høyst sårbarhet sjøfugl: Sjøfugl som er sensitiv til olje (gul eller rød) og truet på rødlista	3	1,50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Svømmetrekk lomvi	3	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Marine pattedyr	Havert og Steinkobbe ungekasting og paringsområder / hårfellingsområder	3	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
	Migrasjon marine pattedyr	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Strand-habitater	Potensiell strandingsmengde (95th persentil)	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Antall eksempelområder berørt innen 20 døgn driftid	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Dok. nr.

Trer i kraft:

Rev. nr.

RESULTATER PER RESPONSSTRAGI

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Kjemisk dispergering	Negativ påvirkning kjemisk dispergering	-5	-5	-7	-7	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	0
	Positiv påvirkning kjemisk dispergering	30	33	33	30	27	30	30	30	30	30	33	33
	Total Impact Mitigation score kjemisk dispergering	25	28	26	23	24	27	28	28	29	30	33	33
Mekanisk oppsamling	Negativ påvirkning av mekanisk oppsamling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Positiv påvirkning mekanisk oppsamling	13	14	14	12,5	11,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	14	14
	Total Impact Mitigation score mekanisk oppsamling	13	14	14	12,5	11,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	14	14
Netto påvirkning Kjemisk	Differanse mellom Positiv påvirkning kjemisk og mekanisk	17	19	19	17,5	15,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	19	19
	Differanse mellom Negativ påvirkning kjemisk og mekanisk	-5	-5	-7	-7	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	0
	Netto påvirkning av kjemisk dispergering sammenlignet med mekanisk oppsamling	12	14	12	10,5	12,5	14,5	15,5	15,5	16,5	17,5	19	19
Anbefaling	Netto påvirkning pluss eller minus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

RESULTATER PER VØK

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Fisk	Total Impact Mitigation score for kjemisk dispergering	-5	-5	-7	-7	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	0
	Total Impact Mitigation score for mekanisk oppsamling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Netto påvirkning kjemisk dispergering	-5	-5	-7	-7	-3	-3	-2	-2	-1	0	0	0
Sjøfugl	Total Impact Mitigation score for kjemisk dispergering	15	15	15	13	13	13	13	13	13	13	15	15
	Total Impact Mitigation score for mekanisk oppsamling	7,5	7,5	7,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,5	7,5
	Netto påvirkning kjemisk dispergering	7,5	7,5	7,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,5	7,5
Strand-habitater	Total Impact Mitigation score kjemisk dispergering	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Total Impact Mitigation score mekanisk oppsamling	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Netto påvirkning kjemisk dispergering	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8