

Søknad om tillatelse til virksomhet etter
forurensingsloven ved boring av
letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou

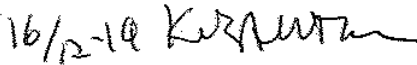
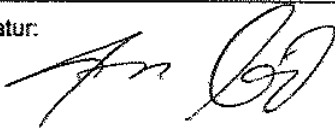
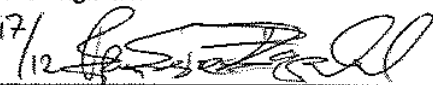



AU-TPD DW ED-00389

Tittel: Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for boring av letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou		
Dokumentnr.: AU-TPD DW ED-00389	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status Final

Utgivelsesdato: 17.12.19	Rev. nr.: 00	Eksemplar nr.:
------------------------------------	------------------------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Kristin Müller Thomassen, Tore Vandbakk, Hilde Skjelle	
Omhandler (fagområde/emneord): Søknaden omhandler: forbruk og utslipp av kjemikaller, forbrenning av diesel og utslipp til luft og generert avfall for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou.	
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Ansvarlig for utarbeidelse (organisasjonsenhet): DPN SSU SUS ECSN, Miljøkoordinator	Ansvarlig for utarbeidelse (navn): Kristin Müller Thomassen	Dato/Signatur: 16/12-19 
Teknisk ansvarlig (organisasjonsenhet): TPD D&W IED PLAN, Leder Bore- og Brønnplanlegging	Teknisk ansvarlig (navn): Joar Grimsrud	Dato/Signatur: 16/12-19 
Anbefalt (organisasjonsenhet): DPN SSU SUS ECSN, Leder SSU	Anbefalt (navn): Bjørn Sigve Espeland	Dato/Signatur: 17/12 
Anbefalt (organisasjonsenhet): EXP EE WPE, Oppdragsleder	Anbefalt (navn): Dagfinn Alm	Dato/Signatur: 17/12-19 
Verifisert (organisasjonsenhet): TPD D&W IED NUK WH, Boreoperasjonsleder	Verifisert (navn): Leif Magne Sjøholt	Dato/Signatur: 16.12-19 
Godkjent (organisasjonsenhet): TPD D&W IED NUK, Leder Boring & Brønn	Godkjent (navn): Thomas Bakke	Dato/Signatur: 16.12.19 

Innhold

1	Innledning.....	4
2	Ramme for aktiviteten	4
3	Beliggenhet, lisensforhold og målsetting	5
3.1	Beliggenhet og lisensforhold	5
3.2	Målsetting for boreaktiviteten	6
4	Boring og brønndesign for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou	7
5	Omsøkt forbruk og utslipp av kjemikalier	10
5.1	Valg og evaluering av kjemikalier	10
5.2	Kontroll, måling og rapportering av utslipp	11
5.3	Omsøkte forbruks- og utslippsmengder av kjemikalier.....	11
5.3.1	Omsøkt forbruk og utslipp av gule, grønne, røde og svarte kjemikalier fordelt på bruksområder for Shenzhou	12
5.3.2	Planlagt brukte kjemikalier for brønnen	12
5.3.3	Omsøkt forbruk av svarte kjemikalier - Kjemikalier i lukkede systemer	13
5.4	Valg av borevæskesystemer og begrunnelse for bruk	14
5.5	Sementkjemikalier for Shenzhou	14
5.6	Beredskapskjemikalier for Shenzhou	15
5.7	Riggkjemikalier, tørrbulk og oljeholdig vann for Deepsea Nordkapp.....	15
5.7.1	Utslipp av tørrbulk gjennom ventilasjonslinjer	16
5.7.2	Drenasje- og oljeholdig vann.....	16
5.8	Utslipp av borekaks	16
6	Planlagte utslipp til luft	17
6.1	Utslipp ved kraftgenerering ved boring av Shenzhou.....	17
7	Avfallshåndtering.....	17
7.1	Håndtering av borekaks	18
7.2	Sanitærvann og organisk kjøkkenavfall	18
8	Risikoreduserende tiltak	18
9	Miljørisiko- og beredskapsanalyse	19
9.1	Miljørisikoanalyse	19
9.1.1	Utblåsningsrater, -varigheter og oljetype.....	19
9.1.2	Oppsummering av resultater fra miljørisikoanalysen	20
9.2	Beredskapsanalyse	23
9.2.1	Oljetype og egenskaper	23
9.2.2	Strandingsstatistikk.....	24
9.2.3	Vannsøylekonsentrasjoner	25
9.3	Konklusjon beredskapsanalyse	25
10	Konklusjon	26
11	Referanser	26
	Vedlegg A	27

1 Innledning

I henhold til Forurensningsloven § 11 og Styringsforskriften § 25 og 26 søker Equinor med dette om tillatelse til virksomhet i forbindelse med boring og permanent plugging av letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou. Brønnen er lokalisert i produksjonslisens PL722.

Brønnen er lokalisert på Bjarmelandplattformen i Barentshavet, omkring 50 km vest for oljefunnene Hanssen og Wisting. Brønnen ligger omlag 280 km fra norskekysten (Ingøya i Finnmark) og 145 km fra Bjørnøya. Vanddyp på lokasjon er 439 m MSL. Planlagt oppstart for boring av Shenzhou er Q2 2020, og brønnen skal bores med den halvt nedsenkbare riggen Deepsea Nordkapp. Det er ikke påvist sårbar bunnfauna på lokasjon.

Formål med letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou prospektet er å påvise hydrokarboner i sandsteiner av trias alder og i dypereliggende karbonater av perm alder.

Shenzhou er planlagt boret med sjøvann og høyviskøse piller i topphullseksjonene (42" og 26"-seksjonene) og vannbasert borevæske i 17 ½", 12 ¼", 8 ½" og 6"-seksjonene. Selv om brønnen er klassifisert med grunn gass klasse 0, er det planlagt å bore et 9 7/8" pilothull på grunn av at lokasjonen befinner seg i et lite utforsket område. Brønnen skal permanent plugges etter boring.

Miljørisikoanalysen er gjennomført som en skadebasert miljørisikoanalyse, utført av DNV GL i 2018. Miljørisiko for bundet med boring av letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou ligger for alle VØK-grupper innenfor Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier. Pelagisk sjøfugl (lomvi) er dimensjonerende for risikonivået med 23 % av akseptkriteriet for *Alvorlig* miljøskade i vårsesongen (mars-mai). Det høyeste risikonivået for kystnære sjøfugl (Svalbard/Bjørnøya) er 15 % (sommersesong) for *Alvorlig* miljøskade.

Det er satt krav til 2 NOFO-systemer i barriere 1 og 2, med responstid på 2 timer for første system, og fullt utbygd barriere 1 og 2 innen 36 timer. Barriere 3, 4 og 5 er beregnet til å være dekket av systemene i barriere 1 og 2. Mer informasjon vedrørende miljørisiko- og beredskapsanalysen finnes i kapittel 9.

Equinor vurderer at miljørisikoen for boring av letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou er akseptabel, og at den planlagte beredskapen for boring av Shenzhou er tilstrekkelig.

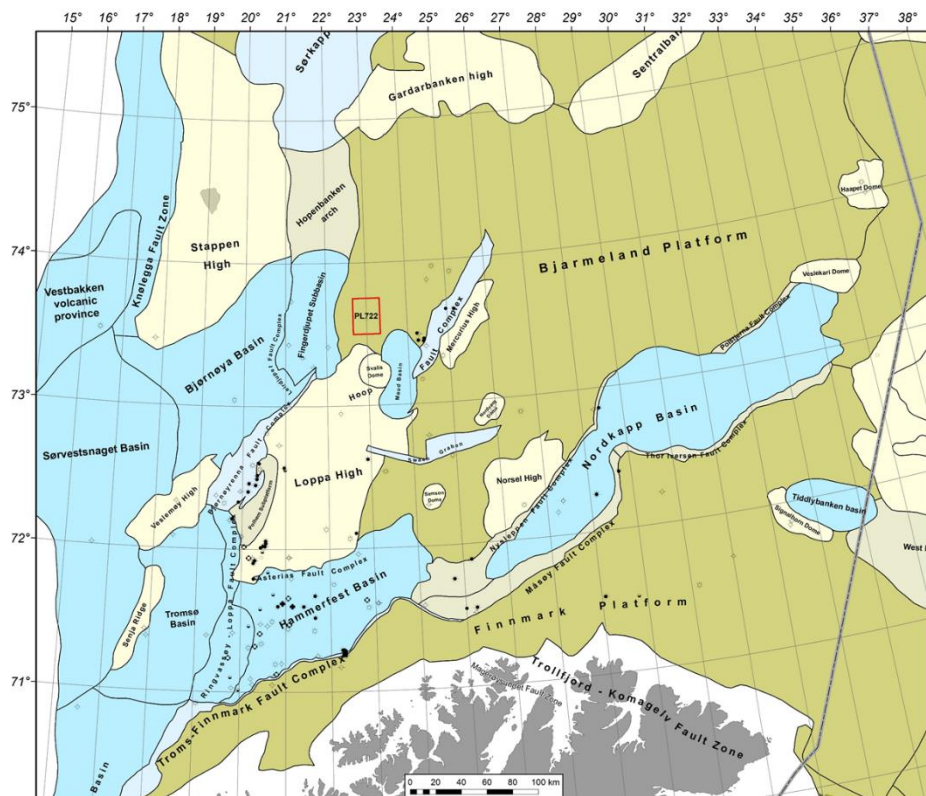
2 Ramme for aktiviteten

Prinsipper for risikoreduksjon beskrives i § 11 i rammeforskriften. Lovgivningen sier at skade eller fare for skade på mennesker, miljø eller materielle verdier skal forhindres eller begrenses i tråd med helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen, herunder interne krav og akseptkriterier som er av betydning for å oppfylle krav i denne lovgivningen. Videre sier forskriften at utover dette nivået skal risikoen reduseres ytterligere så langt det er mulig. Equinor planlegger å gjennomføre aktivitetene i tråd med dette.

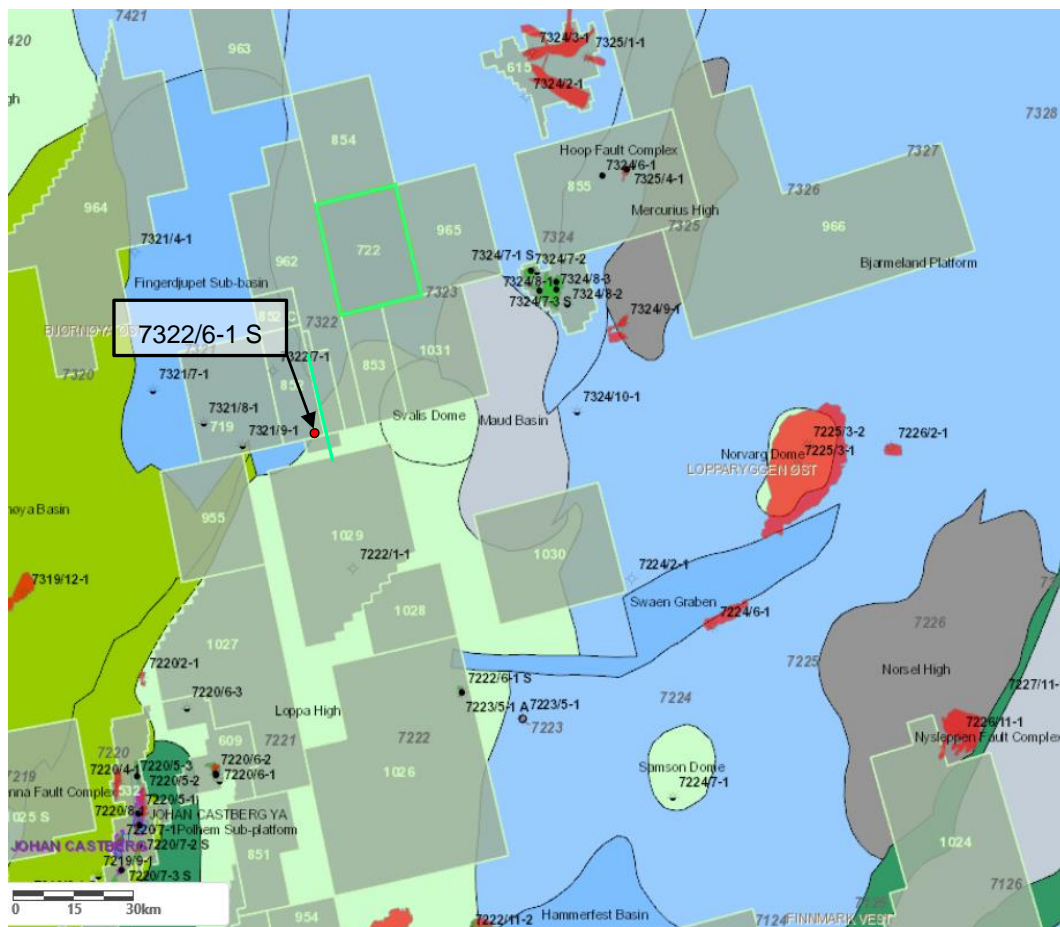
3 Beliggenhet, lisensforhold og målsetting

3.1 Beliggenhet og lisensforhold

Letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou (heretter kalt Shenzhou) er planlagt i posisjon 73° 34' 39.68" N og 22° 55' 05.15" E (ED50, UTM 34N). Brønnen er lokalisert i sentrale Barentshavet, i den sør-vestlige delen av Bjarmeland-plattformen. Brønnen er 280 km fra norskekysten (Ingøya i Finnmark) og 145 km fra Bjørnøya. Områdekart for den planlagte brønnen er vist i Figur 3-1 og Figur 3-2. Vanddypet på brønnlokasjon er 439 m MSL. Brønnlokasjonen befinner seg i produksjonslisens PL722. Tabell 3-1 nedenfor viser rettighetshavere og lisensandeler.



Figur 3-1: Beliggenhet i forhold til norskekysten



Figur 3-2: Beliggenhet i forhold til nærliggende felt

Tabell 3-1: Rettighetshavere for Shenzhou

Selskap	Prosentandel
Equinor Energy AS	45%
Aker BP ASA	20%
Lundin Norway AS	20%
Capricorn Norge AS	15%

3.2 Målsetting for boreaktiviteten

Formål med letebrønn Shenzhou er å påvise hydrokarboner i sandsteiner av trias alder og i dypereliggende karbonater av perm alder.

4 Boring og brønndesign for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou

Brønn Shenzhou er planlagt boret med sjøvann og høyviskøse piller i topphullseksjonene (42" og 26"-seksjonene) og vannbasert borevæske i 17 ½", 12 ¼", 8 ½" og 6"-seksjonene.

Selv om brønnen er klassifisert med grunn gass klasse 0, er det planlagt å bore et 9 7/8" pilothull på grunn av at lokasjonen befinner seg i et lite utforsket område. I 17 ½" seksjonen kan man påtreffe gass i Øvre Snadd-formasjon. Dette vil føre til at man må forstørre hullet til 17 ½" x 20" og installere et 17" forlengelsesrør forbi hydrokarbonsonen for å isolere denne. Se seksjonsvis beskrivelse nedenfor.

Brønnen skal permanent plugges etter boring. Det er ingen opsjon for boring av geologisk sidesteg.

En oversikt over forbruk og utslipp av vannbasert borevæske er gitt i Vedlegg A, Tabell A-1. Økotoksikologiske data for produkter som ikke er på PLONOR-listen er tilgjengelige i databasen NEMS Chemicals. Omsøkt mengde bore- og brønnekjemikalier er basert på brønndesign beskrevet under som bidrar til "worst case" forbruk og utslipp.

Alle dyp er målt fra boredekknivå (høydereferanse er betegnet RKB). RKB - MSL brukt i denne søknaden er satt til 32.7 m. Vanddyptet på lokasjonen er omtrent 439 m MSL.

Pilothull

Det planlegges å bore et 9 7/8" pilothull for å optimalisere endelig brønndesign. Det er planlagt boret med sjøvann og høyviskøse piller.

42"- og 17 1/2"-brønnseksjonene

De to øverste hullseksjonene er planlagt boret med sjøvann. For å rense hullet vil høyviskøse piller bli pumpet. Etter boring fortreges hullet til vektet vannbasert væske. 36" lederør og 20" foringsrør blir kjørt og sementert over hele sin lengde. Borekaks og eventuell overskytende sement slippes ut på havbunnen ettersom stigerør ikke er installert.

Et sugearker med preinstallert lederør (CAP-X) er under evaluering for bruk på denne brønnen. Hvis det brukes, blir det ikke boret en 42" hullseksjon.

17 1/2" brønnseksjon

Denne seksjonen er planlagt å bores med et vannbasert borevæskesystem. Borekaks vil bli returnert til overflaten via innretningens stigerør, separert over shaker og dumpet til sjø. All overflødig borevæske vil bli sendt til land for gjenbruk. 13 5/8" foringsrør blir kjørt og sementert tilbake omtrent 400 m over settedyp.

Dersom man påviser hydrokarboner i Øvre Snadd-formasjonen i toppen av 17 ½" brønnseksjon vil følgende endringer skje i det planlagte brønndesignet:

- En 20" hullåpner vil bli brukt for å utvide hullet til 17 ½" x 20" til under området med hydrokarboner. Et 17" forlengelsesrør blir kjørt og sementert over hele sin lengde.
- Etter at forlengelsesrøret er installert vil et 16" hull bli boret med vannbasert borevæskesystem ned til samme dyp som planlagt i originalt design. Et 13 5/8" foringsrør vil bli installert og sementert til omtrent 400 m over settedyp.

12 ¼"-brønnseksjonen

Denne seksjonen er planlagt å bores med et vannbasert borevæskesystem. Borekaks vil bli returnert til overflaten via innretningens stigerør, separert over shaker og dumpet til sjø. All overflødig borevæske vil bli sendt til land for gjenbruk. For 12 ¼" -seksjonen kjøres 9 5/8"- forlengelsesrør. 9 5/8"- forlengelsesrør planlegges sementert over hele sin lengde.

8 ½"-brønnseksjonen

Denne seksjonen er planlagt å bores med et vannbasert borevæskesystem. Borekaks vil bli returnert til overflaten via innretningens stigerør, separert over shaker og dumpet til sjø. All overflødig borevæske vil bli sendt til land for gjenbruk. For 8 ½" -seksjonen kjøres 7"-forlengelsesrør. 7"-forlengelsesrør planlegges sementert over hele sin lengde.

6"-brønnseksjonen

Denne seksjonen er planlagt å bores med et vannbasert borevæskesystem. Seksjonen vil bli boret ned til endelig dyp for brønnen. Borekaks vil bli returnert til overflaten via innretningens stigerør, separert over shaker og dumpet til sjø. All overflødig borevæske vil bli sendt til land for gjenbruk. Datainnsamling vil bli gjennomført i henhold til eget program før det vil bli foretatt permanent tilbakeplugging.

Dersom det påtreffes hydrokarboner i 6" brønnseksjonen er planen at det skal gjøres et sidesteg for kjerneprøvetaking. Sidesteget vil også bli boret med vannbasert borevæskesystem. Borekaks vil bli returnert til overflaten via innretningens stigerør, separert over shaker og dumpet til sjø. All overflødig borevæske vil bli sendt til land for gjenbruk.

Brønnskisse for planlagt brønndesign er vist i Figur 4-1. En oversikt over brønnseksjoner, borevæske, seksjonslengder og massebalanse for borevæske og kaks er vist i Tabell 4-1.

Søknad om tillatelse til virksomhet etter
forurensningsloven for boring av letebrønn
7322/6-1 S Shenzhou

Dok. nr: AU-TPD DW ED-00389

Trer i kraft: 17.12.19

Rev. nr. 00

HOLE		CASING/LINER				LOT / FIT	TOC/TOL		CSG. SHOE		RKB		Fluid
SIZE	TVD MD	SIZE	TYPE / RAD. MARKERS	CENTRALIZERS	[SG]	TVD	MD	TVD	MD			[SG]	
SB	472												
42" 48 0"	520 520	36"	Interval: 470m - 482m Type 1: 2" 727lb/ft. X-80, RL-4 HC Interval: 482m - 520m Type 2: 1.5" WT 552lb/ft. X-56, RL-4 HC Drift:	NA	N/A	Seabed	Seabed	520	520				Sea water 1,03
26" 327 0"	847 847	20"	Interval: 472m - 842m Type: 133lb/ft. N80, Tenaris ER/QS Drift: 18.543"	TBD		Seabed	Seabed	802	802				Sea water 1,03
20" x 17 1/2" 175 0"	1022 1022	17"	Interval: 802m - 1020m Type: 77.5lb/ft. P110, HYD521DL Drift: 16" Cmt: To TOL	TBD	FIT			961	961	Gas			WBM 1,15-1,20
17 1/2" 524 0"	1546 1546	13 5/8"	Interval: 472m - 1538m Type: 88.2lb/ft. SM110XS, VamTop Drift: 12.250"	TBD	XLOT	1138	1138	1488	1488				WBM 1,15-1,20
12 1/4" 796 38"	2302 2342	9 5/8"	Interval: 1488m - 2341m Type: 53.5lb/ft. SM110XS, VamTop Drift: 8.508"	TBD	XLOT			1630	1630	Reservoir			WBM 1,17-1,20
8 1/2" 654 38"	2817 2996	7"	Interval: 2291m - 2996m Type: 29lb/ft. SM110XS, VamTop Drift: 6.102"	TBD	FIT			2282	2281				WBM 1,17-1,20
6" 1004 38"	3606 4000	OH	Interval: 2995m - 4000m					2301	2341				WBM 1,25-1,27
								3131	2995	Reservoir			WBM 1,25-1,27
								3606	4000				

Figur 4-1: Primærløsning brønnskisse for 7322/6-1 S Shenzhou – antar her at man har påtruffet hydrokarboner i Øvre Snadd fm og 17" forlengelsesrør er installert

Tabell 4-1: Oversikt over brønnseksjoner, borevæske, seksjonslengder og massebalanse for borevæske og kaks – antar her at hydrokarboner er påtruffet i Øvre Snadd fm («worst case»)

Hullseksjon	Dybde m (MD)	Seksjonslengde	Type	Utslipp av borevæske til sjø	Kaks generert		Kakshåndtering
	(fra-til)	[m]		[m ³]	[m ³]	[tonn]	
9 7/8*	472-901	429	WB Spud	525	21	64	Utslipp til sjø
42	472-520	48	WB Spud	373	41	122	Utslipp til sjø
26	520-847	327	WB Spud	919	96	288	Utslipp til sjø
20**	847-1022	175	WB KCl/Glycol	221	35	106	Utslipp til sjø
17,5***	1022-1546	524	WB KCl/Glycol	281	81	244	Utslipp til sjø
12,25	1546-2342	796	WB KCl/Glycol	226	61	182	Utslipp til sjø
8,5	2342-2996	654	WB KCl/Glycol	230	24	72	Utslipp til sjø
6**** (300 m sidesteg)	2996-4000 3300-3600	1304	WB KCl/Glycol	268	24	71	Utslipp til sjø
P&A			WB KCl/Glycol	200			Utslipp til sjø
Totalt				3242,5	383	1149	

*Pilothull

**Kun dersom hydrokarboner i Øvre Snadd. Denne seksjonen utgår, og bores som del av 17 ½"-seksjon dersom det ikke påvises hydrokarboner.

***Dersom man finner hydrokarboner i Øvre snadd, vil 17" forlengelsesrør installeres. Da vil denne brønnseksjonen bli boret med 16" hulldiameter.

****Dersom man finner hydrokarboner vil det gjøres et sidesteg for kjerneprøvetaking i reservoaret

5 Omsøkt forbruk og utslipp av kjemikalier

5.1 Valg og evaluering av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoffer i kjemikalier er gjort i henhold til gjeldende forskrifter og dokumentert i databasesystemet NEMS Chemicals.

Kjemikalier benyttes i henhold til aktivitetsforskriftens rammer og miljøklassifiseres basert på HOCNF-informasjon. Alle produkter vurderes for substitusjon etter iboende fare og risiko ved bruk. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/kontraktører. Her presenteres produktporteføljen og bruksområder der HMS-egenskapene er synliggjort. På møtene gjøres det opp status for tidligere vedtatte aksjoner og det diskuteres behovet for de enkelte kjemikaliene i bruk og muligheten for substitusjon fremover. Equinor vil særlig prioritere

substitusjonskandidater som går til utslipp. Substitusjonsplanene er lett tilgjengelig for lokal miljøkoordinator samt andre relevante som er knyttet til drift eller kontrakter.

5.2 Kontroll, måling og rapportering av utslipp

Equinor har satt krav og retningslinjer til driftskontroll, utslippsmåling og rapportering i forbindelse med virksomheten på norsk sokkel, slik at både myndighetskrav og interne krav blir ivaretatt. Disse kravene vil også gjelde for de leverandører som leverer tjenester i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner. Borekontraktør og Equinors egne leverandører leverer miljøregnskap til Equinor. Måling og rapportering utføres i henhold til gjeldende måleprogram for den enkelte leverandør.

5.3 Omsøkte forbruks- og utslippsmengder av kjemikalier

I henhold til gjeldende regelverk søkes det om tillatelse til *forbruk* av svarte og røde kjemikalier og *forbruk og utslipp* av gule og grønne kjemikalier. Mengdene er beregnet ut fra andel svart, rødt og gult stoff i hvert av handelsproduktene. Det vises til Vedlegg A for underlag for de omsøkte mengdene. De omsøkte kjemikaliene er inndelt i bore- og brønnekjemikalier, riggekjemikalier, sementkjemikalier, sporstoff og kjemikalier i lukket system. Kjemikaliemengdene er basert på boring og tilbakeplugging av Shenzhou. "Worst case" doseringsrater er lagt til grunn for estimering av kjemikalieforbruk. Hjelpekjemikaliene er beregnet ut fra erfaringstall av månedlig forbruk på Deepsea Nordkapp.

Utslipp til sjø i forbindelse med planlagt aktivitet består av:

- Bore- og brønnekjemikalier
- Riggkjemikalier som gjengefett, BOP væske og vaskemidler
- Utboret kaks
- Drenasjevann og annet oljeholdig vann
- Sanitærvann og organisk kjøkkenavfall

Tabell 5-1 viser totalt omsøkte forbruksmengder av svarte og røde kjemikalier, samt forbruks- og utslippsmengder av grønne og gule kjemikalier ved boring av brønnen.

Tabell 5-1: Samlet omsøkte forbruks- og utslippsmengder ved boring av Shenzhou

Kjemikalietype	Omsøkt forbruk [tonn]	Omsøkt utslipp til sjø [tonn]
Total mengde grønt stoff	3715	2675
Total mengde gult stoff (ekskl. Y2)	344	284
Total mengde gult Y2 stoff	2	0,075
Total mengde rødt stoff	5	0
Total mengde svart stoff	0,028	0

5.3.1 Omsøkt forbruk og utslipp av gule, grønne, røde og svarte kjemikalier fordelt på bruksområder for Shenzhou

Tabell 5-2 viser estimert forbruk og utslipp av stoff i grønn og gul miljøkategori, samt forbruk av svart og rød miljøkategori fordelt på bruksområde.

Tabell 5-2: Letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou med estimert forbruk og utslipp av stoff i grønn, gul, rød og svart miljøklassifisering fordelt på bruksområder

Bruksområde	Forbruk stoff i grønn kategori (kg)	Utslipp stoff i grønn kategori (kg)	Forbruk stoff i gul kategori (kg)				Utslipp stoff i gul kategori (kg)				Forbruk stoff i rød kategori (kg)	Utslipp stoff i rød kategori (kg)	Forbruk stoff i sort kategori (kg)
			104 og 100	101	102	103	104 og 100	101	102	103			
Anslått i VBM	2508532	2508532	279165	0	0	0	279165	0	0	0	0	0	0
Anslått i sementkjemikalier	1188376	148655	56409	5809	1687	0	1054	539	75	0	4130	0	0
Anslått i riggekjemikalier	17874	17874	2689	417	0	0	2689	417	0	0	0	0	0
Kjemikalier i lukket system	23	0	2	0	0	0	0	0	0	0	425	0	28
Sum kjemikalier	3714806	2675061	338265	6226	1687	0	282908	956	75	0	4555	0	28

Omsøkte forbruksmengder av kjemikalier i lukkede systemer (kjemikalier uten utslipp til sjø) er gitt i kapittel 5.3.3.

5.3.2 Planlagt brukte kjemikalier for brønnen

En stor andel av kjemikalier som går til utslipp er PLONOR-kjemikalier (Chemicals known to Pose Little Or No Risk to the environment). Dette er kjemikalier som er vannløselige, bionedbrytbare, ikke-akkumulerende og/eller uorganiske, naturlig forekommende stoffer med minimal eller ingen miljøskadelig effekt. Kjemikalier med grønn miljøklassifisering er valgt på grunnlag av at de regnes som de mest miljøvennlige produktene. En beskrivelse av kjemikalier samt begrunnelse for bruk av kjemikalier med rød og gul Y2-miljøklassifisering er gitt under. Det er for alle beregninger av forbruks- og utslippsmengder benyttet en sikkerhetsfaktor på 50%.

Vannbasert borevæske:

Det er kun planlagt bruk av grønne og gule kjemikalier. Ingen av de gule kjemikaliene er i kategori Y2.

Sementkjemikalier:

Det planlegges å brukes seks kjemikalier i gul kategori. SCR-100L NS er eneste kjemikalie i gul Y2-klasse. Dette kjemikalet er en herdehemmer i sement, dvs. det skal forhindre at sement stivner for fort. SCR-100L NS er en sement-herdehemmer for brønner med høy temperatur. Denne herdehemmeren har flere iboende egenskaper som gjør at det totale forbruk av kjemikalier i sementdesignet blir mindre. Herdehemmeren er også god å bruke fordi den virker på et stort temperaturspekter. Andre høy temp herdehemmere må ofte brukes i kombinasjon med en eller flere andre herdehemmere for å få samme effekt. Kjemikaliet har og en tynnende effekt som gjør det fordelaktig for slurrier med høy vekt.

Når SCR-100L kjemikaliet har blitt brukt i kombinasjon med Microsilica og Halad 400L, har vi sett en rask og stor styrkeoppbygning.

Beredskapskjemikalier i sement (opsjon):

Dersom det påtreffes hydrokarboner i 6" boreseksjonen, er der risiko for høye konsentrasjoner av H₂S og CO₂ i reservoaret. På grunn av negativ effekt av CO₂ på sement vil det da være behov for å benytte en spesiell sementblanding for tilbakeplugging av det dypeste reservoaret. Det pågår utvikling og evaluering av en ny sementblanding man håper responderer positivt på H₂S/CO₂. Produktet heter xRD RP-A D90-153 og inneholder kun kjemikalier i grønn/PLONOR kategori. Dersom dette produktet ikke viser seg å være egnet, vil Thermalock III sement potensielt bli benyttet. Dette produktet består av kjemikalier i grønn/PLONOR og gul (Y1) kategori, samt ett kjemikalie i rød kategori, Latex 4000. Latex 4000 er en polymer med høy molvekt som ikke bioakkumulerer og heller ikke er giftig, men stoffet er lite nedbrytbart. Latex 4000 vil ikke gå til utslipp, men bli værende i brønnen. Kjemikalieforurenset vaskevann vil ikke bli sluppet til sjø, men sendt til land for behandling ved bruk av denne sementblandingen.

Riggkjemikalier:

Det planlegges kun å benytte gule og grønne riggekjemikalier. Ingen av de gule kjemikaliene er i kategori Y2.

I brannskumanlegg på Deepsea Nordkapp brukes brannskummet Re-Healing RF1-AG, 1% fra Solberg Scandinavia AS.

5.3.3 Omsøkt forbruk av svarte kjemikalier - Kjemikalier i lukkede systemer

Det søkes om tillatelse til bruk av svarte kjemikalier i lukket system med estimert forbruk over 3000 kg pr. år pr. installasjon. Equinor har gjort en vurdering av hvilke hydraulikkvæsker/oljer i lukkede systemer som omfattes av krav til økotoksikologisk dokumentasjon (HOCNF) i henhold til Aktivitetsforskriften § 62. Økotoksikologisk dokumentasjon for de nevnte produkter i Tabell 5-3 er registrert i databasen NEMS Chemicals.

Forbruk av de omsøkte produktene er styrt av ulike behov og forbruket kan typisk være en funksjon av en eller flere av disse faktorene:

- Krav til garantibetingelser. Utskifting iht. et påkrevd intervall, eksempelvis utstyrsspesifikke krav.
- Forebyggende vedlikehold. Skifte av hele/deler av systemvolumer etter nærmere fastsatte frekvenser for å ivareta funksjon og integritet til systemer.
- Kritisk vedlikehold. Skifte av hele/deler av volumer basert på akutt behov.
- Etterfylling av mindre volumer grunnet vedlikeholdsbehov, svetteing, mindre lekkasjer og lignende.

Avhending av kjemikalieproduktene ved utskifting gjøres iht. plan for avfallsbehandling for den enkelte innretning og de spesifikke krav som er gitt for avfallsbehandling.

Basert på forbruk av hydraulikkvæsker siden riggen ble tatt i bruk er det identifisert 3 kjemikalier som benyttes i lukkede systemer på Deepsea Nordkapp hvor forbruket kan overstige 3000 kg per år. To av de aktuelle kjemikaliene er kategorisert som svarte kjemikalier (Castrol Hypsin AWH-M46 og Castrol Alpha SP 150), mens et er kategorisert som rødt (Houghto-safeCTF).

Utskiftning av kjemikalier i lukkede systemer vil vanskelig kunne forutses, men de omsøkte mengdene er basert på riggens erfaring med normalt forbruk så langt. Kjemikalieproduktene som benyttes i de lukkede systemene skal ikke gå til utslipp. Avhending av disse produktene ved utskiftning gjøres i henhold til plan for avfallshandtering og de spesifikke kravene som er gitt for avfallsbehandling.

De omsøkte produktene er brukt i lukkede systemer og vil ikke medføre planlagte utslipp til sjø. Ved årsrapportering vil Equinor levere informasjon om faktiske forbrukte mengder av navngitte produkter.

Tabell 5-3 viser en oversikt over kjemikalier i lukkede systemer som kan få et forbruk høyere enn 3000 kg per år per installasjon.

Tabell 5-3: Kjemikalier i lukkede systemer med estimert forbruk over 3000 kg/år/installasjon

Handelsnavn	Funksjon	Miljøvurdering	Estimert forbruk for aktuell operasjonsperiode (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk stoff i kategori (kg)			
					Svart	Rød	Gul	Grønn	Svart	Rød	Gul	Grønn
Castrol HYSPIIN AWH-M 46	Hydraulikkvæske	Svart	299	0	8,20	91,80	0,00	0,00	25	274	0	0
Houghto-safe CTF	Kompensatorvæske	Rød	30	0	0,00	18,09	5,37	79,23	0	5	2	23
CastrolAlpha SP 150	Thrusterer	Svart	149	0	2,1	97,9	0	0	3	146	0	0
Sum			329	0					28	425	2	23

5.4 Valg av borevæskesystemer og begrunnelse for bruk

Tabell A-1 i Vedlegg A angir forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier i henhold til planlagt boreprogram for brønnen. Det er kun planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier i gul og grønn kategori.

9 7/8" pilotseksjon, 42"- og 26"-seksjonene vil bli boret før stigerør er installert og borevæsken vil gå i retur til havbunnen. Seksjonene vil bli boret med sjøvann, og viskøse væskepiller med bentonitt/polymer vil bli pumpet ved behov for å rense hullet. For å stabilisere hullet før installering av lederør og foringsrør er planen å pumpe vektet vannbasert væske før uttrekking av hullseksjonene.

Før boring av 17 1/2" x 20"-seksjonen vil BOP og stigerør installeres. Ved boring av 17 1/2" x 20", 17 1/2", 12 1/4", 8 1/2" og 6"-seksjonen med vannbasert borevæske vil borekaks bli separert over shaker og dumpet til sjø.

5.5 Sementkjemikalier for Shenzhou

Tabell A-2 i Vedlegg A angir forbruk og utslipp av sementkjemikalier i henhold til planlagt sementprogram for brønnen. Det er kun planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier i gul og grønn kategori.

For brønnen er det tatt høyde for 36" lederør, 20" overflaterør, 17" forlengelsesrør, 13 5/8" foringsrør, 9 5/8" og 7" forlengelsesrør, skillevæsker og tilbakeplugging, inkludert tilbakeplugging av 9 7/8" pilothull.

I forbindelse med sementjobber vil alt miksevann som er i sementeringsenheten bli pumpet inn i brønnen. Resterende belegg i tanker og rør går til sjø under rengjøring. Beregnet utslipp per vaskejobb er 300 liter kjemikalieforurensset vaskevann.

På grunn av usikkerhet i hullvolum, beregnes en ekstra sikkerhetsmargin på sementvolum som vist under:

- Tilbakeplugging av 9 7/8" pilothull: 50 % av teoretisk hullvolum
- 36" lederør: 300 % av teoretisk ringromsvolum
- 20" overflaterør: 150 % av teoretisk ringromsvolum
- Forings- og avhengingsrør 30% av teoretisk ringromsvolum
- Tilbakepluggingsvolum: 30 % av teoretisk volum
- Tilbakeplugging av brønnen og forlengelsesrør vil generere oppvaskvolum og skillevæsker

En del av denne sikkerhetsmarginen vil gå med til å fylle opp hulrom i formasjonen. Den resterende mengden vil gå til utslipp. For utslipp til sjø regner man:

- Lederør: 50 % av teoretisk ringromsvolum
- Overflaterør: 25 % av teoretisk ringromsvolum i åpent hull
- All skillevæske og overflødig sementvolum planlagt for 17", 9 5/8" og 7" forlengelsesrør og for tilbakeplugging.

I tillegg er det lagt inn en sikkerhetsmargin på 50% på det totale forventede forbruk og utslipp.

Det vil også forekomme utslipp av tørrsement via ventilasjonssystemet på lagertanker i forbindelse med lasting av sement om bord på riggen, samt transport av denne under sementeringsjobber. Dette utslippet estimeres til 2% av totalt sementforbruk.

5.6 Beredskapskjemikalier for Shenzhou

Beredskapskjemikalier vil under normale forhold ikke bli benyttet, men kan komme til anvendelse dersom det oppstår uventede situasjoner eller spesielle problemer. Dette kan for eksempel være grunn gass, fastsittende borestreng, tapt sirkulasjon i brønn, sementforurensing osv. Forbruk av disse kjemikaliene vil gå utover det som er omsøkt av planlagte kjemikalier. Ved «normal» bruk doseres produktene inn i væsken og fortynnes slik at utslipp av kjemikaliene vil være under produktenes potensielle giftighetsnivå. Fullstendig liste over beredskapskjemikalier kan fremlegges ved forespørsel.

5.7 Riggkjemikalier, tørrbulk og oljeholdig vann for Deepsea Nordkapp

Estimert forbruk og utslipp av riggekjemikalier er gitt i kapittel 5.3. En oversikt over riggekjemikalier er gitt i Vedlegg A, tabell A-3.

Vaskekjemikalier

Vaske- og rengjøringskjemikalier brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, tanker og utstyr som er dekket med olje eller fett. Rengjøringskjemikalier er overflateaktive stoffer som har til hensikt å øke løseligheten av olje i vann. Vaskemiddelet som benyttes på Deepsea Nordkapp er Microsit Polar (gul kategori). Vaskevannet samles opp i lukket dren og renses for det går til utslipp. Det er konservativt antatt at hele forbruket av riggvaskemiddel slippes til sjø.

Gjengefett

Gjengefett benyttes som smøring ved sammenkobling av borestreng, foringsrør og marine stigerør for å beskytte gjengene, og for å sikre korrekt sammenkobling slik at farlige situasjoner unngås. Valg av gjengefett foretas etter vurdering av beste tilgjengelige teknologi (BAT), inkludert tekniske egenskaper, helsemessige aspekter og miljøfare.

For boring av letebrønnen planlegges det å bruke gjengefettet Jet-Lube NCS-30 ECF, kategorisert som gult med hensyn til miljøpåvirkning. Ut fra bransjestandard er utslipp til sjø av gjengefett estimert til 10 % av forbruket ved bruk av vannbasert borevæske. Gjengefett benyttes også ved sammenkobling av brønnhode og BOP. Leverandør av lederør (connector) bruker Jet-Lube Alco EP EFC, miljøklassifisert som gult. Når lederør monteres på

brønnhode vil gjengefettet vare eksponert for sjøvann, og det er derfor konservativt estimert et utslipp på 10 %. Når BOP er på plass, vil lederør ikke lenger vare i kontakt med sjøvann.

BOP-væske

BOP-væske benyttes ved trykktesting og aktivering av ventiler og systemer på BOP. I forbindelse med BOP-testing vil BOP-kontrollvæske bli sluppet til sjø ut fra sikkerhetsventil og ved tømning av slanger.

Erifon HD 603 HP (gul Y1) brukes ved aktivering av ventiler og systemer på BOP/sikkerhetsventil. Væsken tilsettes frostvæske ved behov (MEG 60-100 %) som er klassifisert som grønn. Hovedsystemet testes i henhold til NORSOK standard D-010.

5.7.1 Utslipp av tørrbulk gjennom ventilasjonsliner

Ved operering av liner og pumper for intern transport på rigg, samt lasting og lossing av tørrbulk, vil det fra tid til annen foregå små uunngåelige utslipp av tørrstoff gjennom ventilene. Ventilene må til tider også blåses rene når de samme linene skal brukes til ulikt tørrstoff. Disse utslippene rapporteres i dag som en del av forbruk og utslipp av borevæsker og sement.

5.7.2 Drenasje- og oljeholdig vann

Deepsea Nordkapp har to vannrenseanlegg, en lensevannrenseenhet (bilge water treatment unit) ihht. MARPOL og en 3. part renseenhet (BaraH2O™ operert av Halliburton BSS).

Vann fra maskinrom går via lensevannrenseenheten og til sjø dersom oljeinnhold er under 15 ppm. Det brukes ikke kjemikalier i enheten. Alt regnvann fra rene dekksonråder (unntatt boredekk) går via en online olje-i-vannmåler til sjø dersom oljeinnholdet er lavere enn 15 ppm, ved oljeinnhold høyere enn 15 ppm går dette til tank og kan evt. renses via renseenhet.

Tredjeparts renseenhet behandler drenasjevann fra boredekk. Renset vann med oljeinnhold under 30 ppm vil bli sluppet til sjø. OIW EX 1000 sensorer brukes for kontinuerlig online overvåkning av utslippsvann for å sikre at man er innenfor regelverket med <30 ppm oljeinnhold i vannet. Resterende mengder som ikke kan behandles om bord vil ikke bli sluppet til sjø, men sendt til land for behandling som farlig avfall. Dersom renseanlegget skulle være ute av drift, vil drenasjevann fra boredekk bli sendt til land for behandling.

Kjemikaliene som benyttes for behandling av spillvann er BDF-908 og DCA-14005, begge kategorisert som gule.

5.8 Utslipp av borekaks

Estimert mengde utslipp av kaks i forbindelse med boringen av 7322/6-1 S Shenzhou er vist i Tabell 4-1.

6 Planlagte utslipp til luft

6.1 Utslipp ved kraftgenerering ved boring av Shenzhou

Gjennomsnittlig dieselforbruk i forbindelse med kraftgenerering på Deepsea Nordkapp er estimert til 42 tonn per døgn, og den planlagte operasjonen har en estimert varighet på 61 døgn. Videre planlegging av brønnen kan gi endringer i antall dager på varighet av boreprosjektet. Beregnet utslipp til luft ifm. kraftgenerering og boring er gitt i Tabell 6-1 og Tabell 6-2.

Norsk Olje & Gass sine standardfaktorer er benyttet for å estimere utslipp til luft, med unntak av NO_x-utslipp, hvor riggsesifikk faktor for Deepsea Nordkapp er benyttet.

Tabell 6-1: Estimert utslipp til luft per døgn og totalt for den planlagte operasjonen

Dieseldrevne motorer	Diesel	CO ₂		NO _x		nmVOC		SO _x	
	Mengde forbrukt	OLF Faktor	Utslipp	Riggsesifikk faktor	Utslipp	OLF Faktor	Utslipp	Utslippsfaktor	Utslipp
	[tonn]	[tonn/tonn]	[tonn]	[tonn/tonn]	[tonn]	[tonn/tonn]	[tonn]	[tonn/tonn]	[tonn]
Forbruk og utslipp per døgn	42	3,17	133	0,04483	2	0,005	0,2	0,000999	0,042
Anslått for 61 døgn	2562	3,17	8122	-	115	-	13	-	2,559

Tabell 6-2: Diffuse utslipp til luft av CH₄ og mnVOC for den planlagte operasjonen

Kilde	Utslippsfaktor		Estimert utslipp	
	nmVOC [tonn/brønn]	CH ₄ [tonn/brønn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]
Utslipp fra boreoperasjoner (tonn/brønn)	0,25	0,25	0,25	0,25

7 Avfallshåndtering

Alt næringsavfall og farlig avfall håndteres av avfallskontraktøren SAR. Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges godkjennes av Equinor. Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrømsløsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være en miljømessig sikker behandling, samt å sikre høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet som håndteres.

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk olje og gass' anbefalte avfallskategorier. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklareringsprosedyrer av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Equinor over til elektronisk deklareringsprosedyre av farlig avfall.

7.1 Håndtering av borekaks

Kaks generert under boring med vannbaserte borevæskesystemer er designet for å kunne slippes til sjø.

7.2 Sanitærvann og organisk kjøkkenavfall

Vann fra sanitæranlegg behandles og slippes til sjø. Organisk kjøkkenavfall males opp på riggen før utslipp til sjø.

8 Risikoreduserende tiltak

Det er blitt lagt vekt på risikoreduserende tiltak under planleggingen av letebrønn Shenzhou.

Operasjonen er planlagt utenfor perioden der svømmetrekke sørøst i Barentshavet inntreffer. Dette reduserer risiko for eksponering av pelagisk sjøfugl.

Diesel på Deepsea Nordkapp har et svovelinnhold på inntil 0,05% mot standard marin diesel som har 0,14%. I tillegg er miljøstyringssystemet til Odfjell sertifisert i henhold til ISO 14001 standarden.

Det er installert to renseanlegg på Deepsea Nordkapp for å redusere transport av spillvann til land for behandling. Renset vann fra maskinrom blir analysert for oljeinnhold, som må være under 30 ppm, før det går til utslipp. Dersom man ikke oppnår tilstrekkelig rensegrad om bord på riggen, vil spillvann bli sendt til land for videre behandling.

Riggen er bygd etter konsept for tett rigg. Tett rigg innebærer at det blant annet ikke er åpne dreneringspunkter til sjø og at alle dekksonråder er beskyttet mot utslipp til sjø ved bruk av karm/kant (coaming). Riggen er videre delt inn i to ulike soner for drenering, fra dekksonråder og boreområder. Alle relevante områder på riggen har dryppkanter og dreneringspunkter med oppsamling. Bunkringsstasjonene på riggen har også dryppkanter med drenering til tank.

Øvrige tiltak for å redusere miljøpåvirkningen under operasjonen er vist nedenfor:

- Fokus på gjenvinning og gjenbruk av borevæsker under operasjonen
- Riggen er delt inn i åpne og lukkede områder, med begrensninger for hvilke aktiviteter som tillates i de ulike sonene. Risiko for søl av olje og kjemikalier skal minimeres.
- Regnvann fra områder uten risiko for kontaminering av olje eller kjemikalier slippes til sjø ved forurensning mindre enn 15 ppm. Ved forurensning større enn 15 ppm går vannet til tank for videre behandling.
- Visuell overvåking av bulkoperasjoner som kan forårsake forurensning til sjø.
- Riggen er utstyrt med oljedetekterende system, for å detektere og overvåke eventuell oljeforurensning på havoverflaten.

9 Miljørisiko- og beredskapsanalyse

Equinor gir i dette kapitlet sin vurdering av miljørisiko og forslag til beredskapsløsning for Shenzhou og hvilke forutsetninger disse er gjort på grunnlag av. Miljørisiko- og beredskapsanalyse er lagt ved søknaden, og et sammendrag av analysene presenteres i dette kapitlet. Miljørisiko- og beredskapsanalysen for letebrønn Shenzhou er gjennomført av DNV GL i 2018 (1).

Analysene er utført i samsvar med styringsforskriften paragraf 17, metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA) (2) og veiledning for miljørettede beredskapsanalyser fra NOROG (3).

9.1 Miljørisikoanalyse

I analysen av miljørisiko knyttet til boringen av letebrønn Shenzhou benyttes Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier for miljørisiko vist i Tabell 9-1.

Equinors tilnærming til miljørisiko er basert på hovedprinsippet om at: "Restitusjonstiden etter en miljøskade for den mest sårbare bestanden skal være ubetydelig i forhold til forventet tid mellom slike miljøskader". Miljørisiko uttrykkes som sannsynlighet for miljøskade på bestander eller kystområder. Skadepotensialet er delt inn i kategorier som angir hvor lang tid en art vil trenge til å restituere seg til det normale etter en ulykke.

Graden av miljøskade er inndelt i fire kategorier: mindre miljøskade (<1 års restitusjonstid), moderat miljøskade (1-3 års restitusjonstid), betydelig miljøskade (3-10 års restitusjonstid) og alvorlig miljøskade (>10 års restitusjonstid). Miljørisikoen er vist som prosentandel av de operasjonsspesifikke akseptkriteriene i hver av skadekategoriene mindre, moderat, betydelig og alvorlig.

Tabell 9-1 Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier for miljørisiko

Betegnelse	Konsekvenskategori			
	Mindre	Moderat	Betydelig	Alvorlig
Varighet av miljøskade	0,1-1 år (1)	1-3 år (3)	3-10 år (10)	> 10 år (20)
Operasjonsspesifikt akseptkriterium (pr. operasjon)	1,00 x 10 ⁻³	2,50 x 10 ⁻⁴	1,00 x 10 ⁻⁴	2,50 x 10 ⁻⁵

9.1.1 Utblåsningsrater, -varigheter og oljetype

Beregnete utblåsningsrater og-varigheter med tilhørende sannsynligheter for letebrønn Shenzhou er presentert i Tabell 9-2. Vektet rate er beregnet til 426 Sm³/d for både overflate og sjøbunnsutblåsning (4).

Tabell 9-2: Beregnede utblåsningsrater og – varigheter med tilhørende sannsynligheter for henholdsvis overflate og sjøbunnsutblåninger ved letebrønn Shenzhou

Utblåsnings- lokasjon	Fordeling overflate/ sjøbunn	Rate Sm ³ / d	Open (O)/ Restricted (R)	Varigheter (dg) og sannsynlighetsfordeling					Sannsynlighet for raten (%)
				2	5	14	35	70	
Overflate	10 %	130	NA	52,0 %	19,0 %	14,0 %	5,0 %	10,0 %	20
		300							40
		700							40
Sjøbunn	90 %	130	O	40,0 %	19,0 %	18,0 %	8,0 %	15,0 %	20
		300	O						40
		700	O						40

Wisting olje antas å være en representativ oljetype og er lagt til grunn for oljedriftsmodellering og miljørisikoanalysen, og samme oljetype er benyttet for dimensjonering av beredskap for letebrønn Shenzhou.

9.1.2 Oppsummering av resultater fra miljørisikoanalysen

Risikobildet endrer seg gjennom året for de ulike ressursene avhengig av hvor de oppholder seg. Bevegelsesmønsteret og arealbruken styres av hvilken sjøfuglgruppe arten hører til og hvilken fase ressursene er i. I hekkeperioden trekker sjøfuglene mot kysten og samles i hekkekolonier. Etter hekkingen er over drar artene ut på havet igjen på næringssøk.

Det er relativt lave rater som forventes gitt en utblåsing fra 7322/6-1 S Shenzhou. Resultatene fra oljedriftsmodelleringen viser at influensområdet er relativt stort, men at det forventes små oljemengder på overflaten innenfor store deler av influensområdet (< 50 tonn i 10x10 km gridruter). Det er sannsynlighet for størst oljemengder i området nær brønnlokasjon (50-100 tonn pr 100 km²). Oljemengdene overlapper med utbredelse av ressursgruppene (VØK) på åpent hav og strandhabitater på Bjørnøya. Sannsynlighet for de største oljemengdene er på åpent hav rundt brønnlokasjonen, og det er derfor de pelagiske sjøfuglartene er dimensjonerende for miljørisikonivået.

Det er størst sannsynlighet for 1-5 % bestandstap (43 %), som betyr at restitusjonstiden er opp til 3 år. Det er også en liten sannsynlighet for høyere bestandstap >20 %, som betyr at restitusjonstiden kan være mer enn 10 år (alvorlig skadekategori). Høyeste miljørisiko er beregnet til 23 % av akseptkriteriet i alvorlig skadekategori for pelagiske sjøfugl. For kystnære sjøfugl og strandhabitater er risikonivået lavere (≤15 % av akseptkriteriet).

Det er viktig å merke seg at pelagisk og kystnær sjøfugl i utgangspunktet kan tilhøre samme bestand, men at analysene er basert på to ulike datasett etter sjøfuglenes tilholdssted i ulike perioder av året. I vår-/ sommersesongen vil hekkebestandene av de pelagiske artene trekke inn mot kysten (hekkekoloniene), og inngår i denne perioden i datasettet for kystnær sjøfugl.

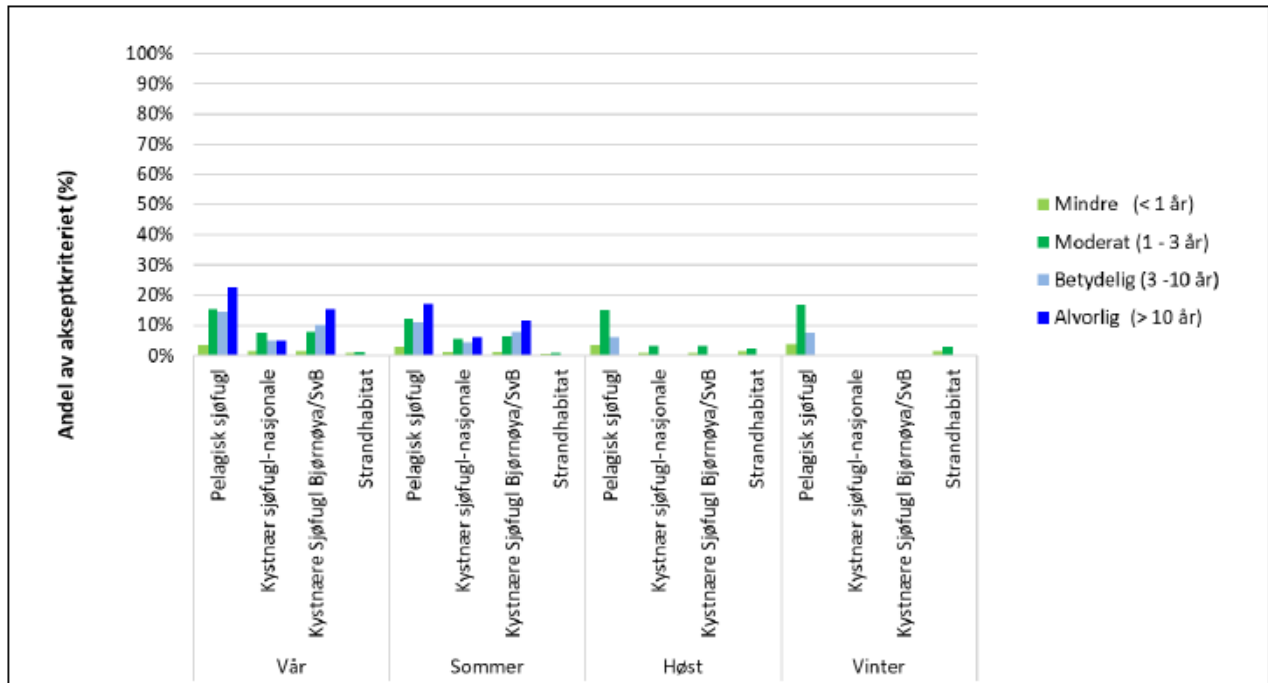
Miljørisikoen forbundet med boring av letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou ligger for alle VØK-kategoriene innenfor Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier i de ulike månedene og sesongene. Det kan dermed konkluderes med at miljørisikoen forbundet med boring av brønn 7322/6-1 S Shenzhou er akseptabel sett i forhold til Equinors akseptkriterier for miljørisiko.

Tabell 9-3 og Figur 9-1 viser sesongvis høyest miljørisiko for hver av VØK-kategoriene; pelagisk og kystnær sjøfugl (nasjonale datasett og Svalbard/Bjørnøya) og strandhabitat, uavhengig av art. Miljørisikoen er presentert som prosentandel av Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier.

Pelagisk sjøfugl (lomvi) er dimensjonerende for risikonivået med 23 % av akseptkriteriet for *Alvorlig* miljøskade i vårsesongen (mars-mai). Det høyeste risikonivået for kystnære sjøfugl (Svalbard/Bjørnøya) er 15 % (lomvi sommersesongen) for *Alvorlig* miljøskade. Det høyeste beregnede risikonivået for kystnære sjøfugl (nasjonale datasett) er 7 % (lomvi – vår)) og høyeste beregnede risikonivå for strandhabitat er 3 % (vinter), begge for *Moderat* miljøskade. Det er ingen sannsynlighet for bestandstap eller miljørisiko for marine pattedyr.

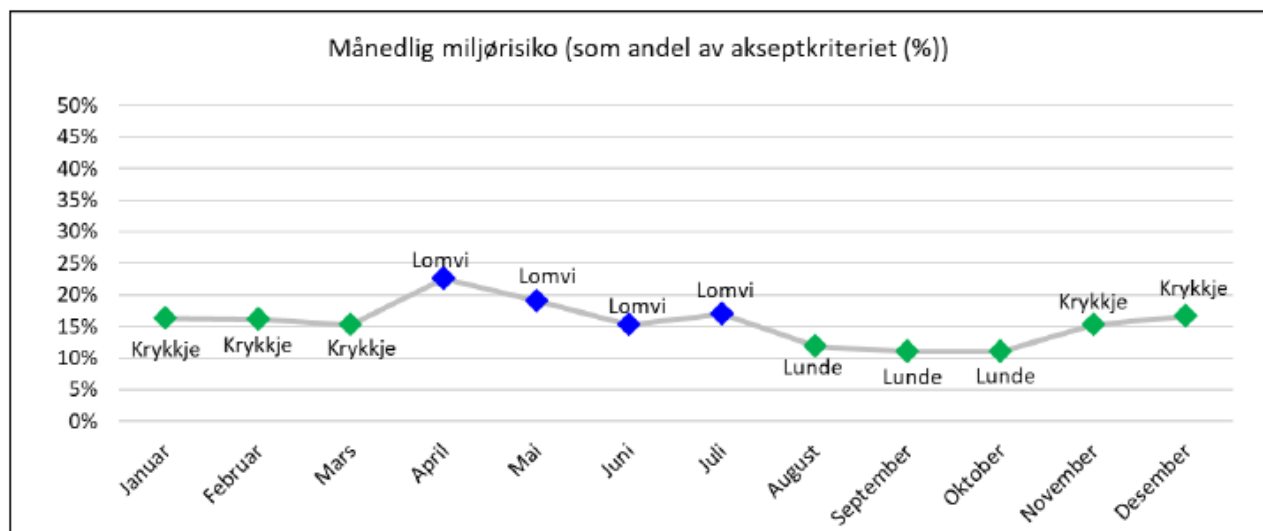
Tabell 9-3: Beregnet sesongvis miljørisiko for alle VØK-kategoriene lagt til grunn i analysen for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou. For sjøfugl er den månedlige verdien som gir høyest utslag innenfor de ulike skadekategoriene presentert, uavhengig av art. For strandhabitat er risikoen presentert for den 10 x 10 km kystruten (strand) som viser høyest utslag. Verdiene er oppgitt som prosent av Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier.

Sesong	VØK-gruppe	Mindre (< 1 år)	Moderat (1 - 3 år)	Betydelig (3 - 10 år)	Alvorlig (> 10 år)
Vår	Pelagisk sjøfugl	3,2 %	15,3 %	14,6 %	22,5 %
	Kystnær sjøfugl-nasjonale	1,5 %	7,4 %	4,8 %	4,8 %
	Kystnære Sjøfugl Bjørnøya/SvB	1,6 %	7,8 %	10,1 %	15,4 %
	Strandhabitat	0,9 %	1,1 %	0,1 %	0 %
Sommer	Pelagisk sjøfugl	2,7 %	11,9 %	11,3 %	17,0 %
	Kystnær sjøfugl-nasjonale	1,1 %	5,6 %	4,4 %	6,3 %
	Kystnære Sjøfugl Bjørnøya/SvB	1,3 %	6,6 %	7,7 %	11,7 %
	Strandhabitat	0,7 %	0,9 %	0 %	0 %
Høst	Pelagisk sjøfugl	3,3 %	15,2 %	6,2 %	0 %
	Kystnær sjøfugl-nasjonale	0,8 %	3,1 %	0 %	0 %
	Kystnære Sjøfugl Bjørnøya/SvB	0,8 %	3,1 %	0 %	0 %
	Strandhabitat	1,5 %	2,4 %	0 %	0 %
Vinter	Pelagisk sjøfugl	3,7 %	16,7 %	7,4 %	0 %
	Kystnær sjøfugl-nasjonale	0 %	0 %	0 %	0 %
	Kystnære Sjøfugl Bjørnøya/SvB	0 %	0,2 %	0,2 %	0 %
	Strandhabitat	1,5 %	2,6 %	0 %	0 %



Figur 9-1: Beregnet miljørisiko for alle VØK-kategoriene lagt til grunn i analysen for de ulike sesongene, for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou. Verdiene er oppgitt som prosent av Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier.

Figur 9-2 viser høyeste miljørisiko i de ulike månedene gjennom året. Det er krykkje, lomvi og lunde fra datasett pelagisk sjøfugl som er dimensjonerende arter for miljørisiko gjennom året.



Figur 9-2: Dimensjonerende arter for miljørisiko for letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou i de ulike månedene gjennom året. Artene i figuren er fra datasett pelagisk sjøfugl Barentshavet, da det er dette datasettet som gir høyest miljørisiko i alle årets måneder. Det er høyest utslag i skadekategori moderat (grønn) og alvorlig (blå) i de ulike månedene

For ytterligere informasjon om miljørisiko i forbindelse med operasjonen henvises det til miljørisikoanalysen utarbeidet av DNV GL (1).

9.2 Beredskapsanalyse

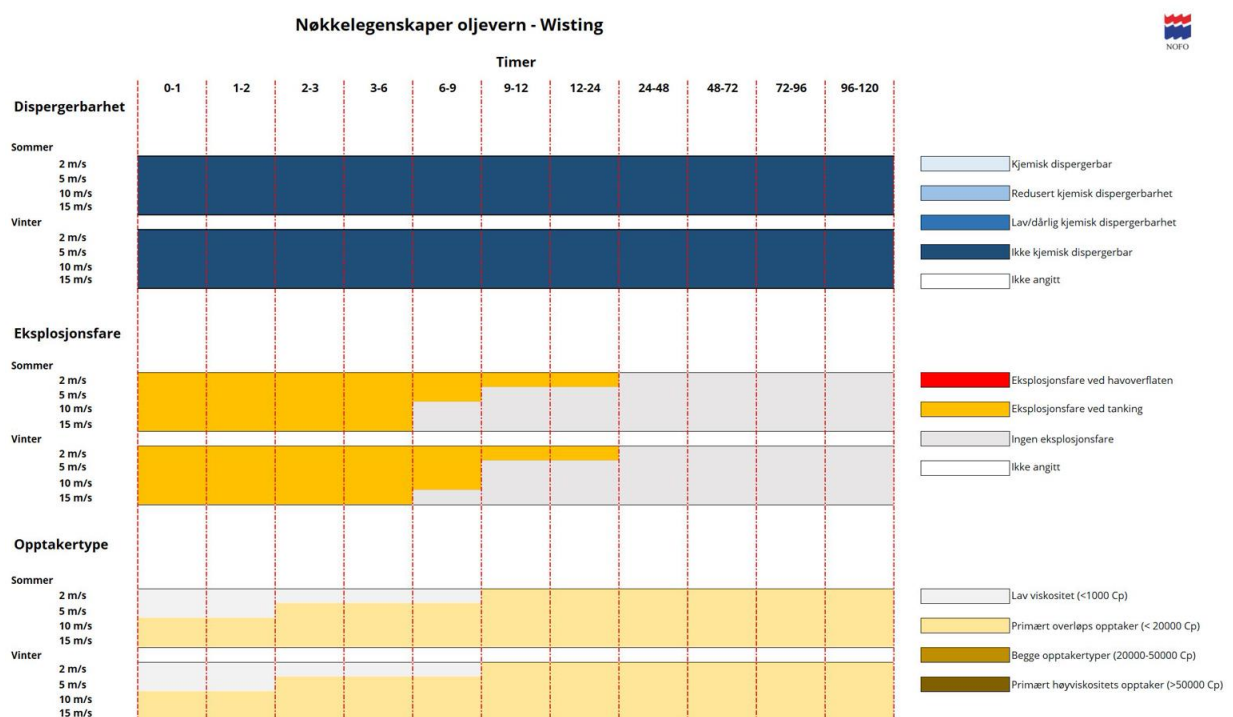
Formålet med beredskapsanalysen er å kartlegge behovet for oljevernberedskap ved et større uhellsutslipp av olje. Analysen skal gi grunnlag for valg og dimensjonering av beredskapsressurser. Beredskapsanalysen er spesifikk for leteboring på Shenzhou. Aktivitetsforskriftens § 73 og Styringsforskriftens § 17 stiller krav til beregning av miljørisiko og beredskapsbehov som grunnlag for beredskapsplanlegging i forbindelse aktiviteter som kan gi miljøforurensning som følge av akutte utslipp. Informasjon fra miljørisikoanalysen inngår som grunnlag i beredskapsanalysen, og DNV GL har utarbeidet denne for Shenzhou.

9.2.1 Oljetype og egenskaper

Equinor forventer ved funn av hydrokarboner i letebrønn Shenzhou at dette vil være olje med tilsvarende egenskaper som Wisting olje.

Wisting råolje er en delvis biodegradert parafinsk olje. Oljen har en middels tetthet på 845 kg/m³ med lavt asfalteninnhold (0,03 %) og middels voksinnhold (3,3 %) sammenliknet med andre oljer på norsk sokkel. Den høye avdampingen vil imidlertid raskt føre til en kraftig oppkonsentrering av voks og asfalterer initielt gitt et utslipp til sjø. Med tid på havoverflaten vil dette føre til dannelse av en stabil emulsjon som må kunne påregnes å ha en viss levetid på sjøen (5).

Tidsvinduer for dispergerbarhet, eksplosjonsfare og opptakertypen for Wisting-olje ved ulike vindstyrker ved sommer- og vinterforhold er illustrert i Figur 9-3.

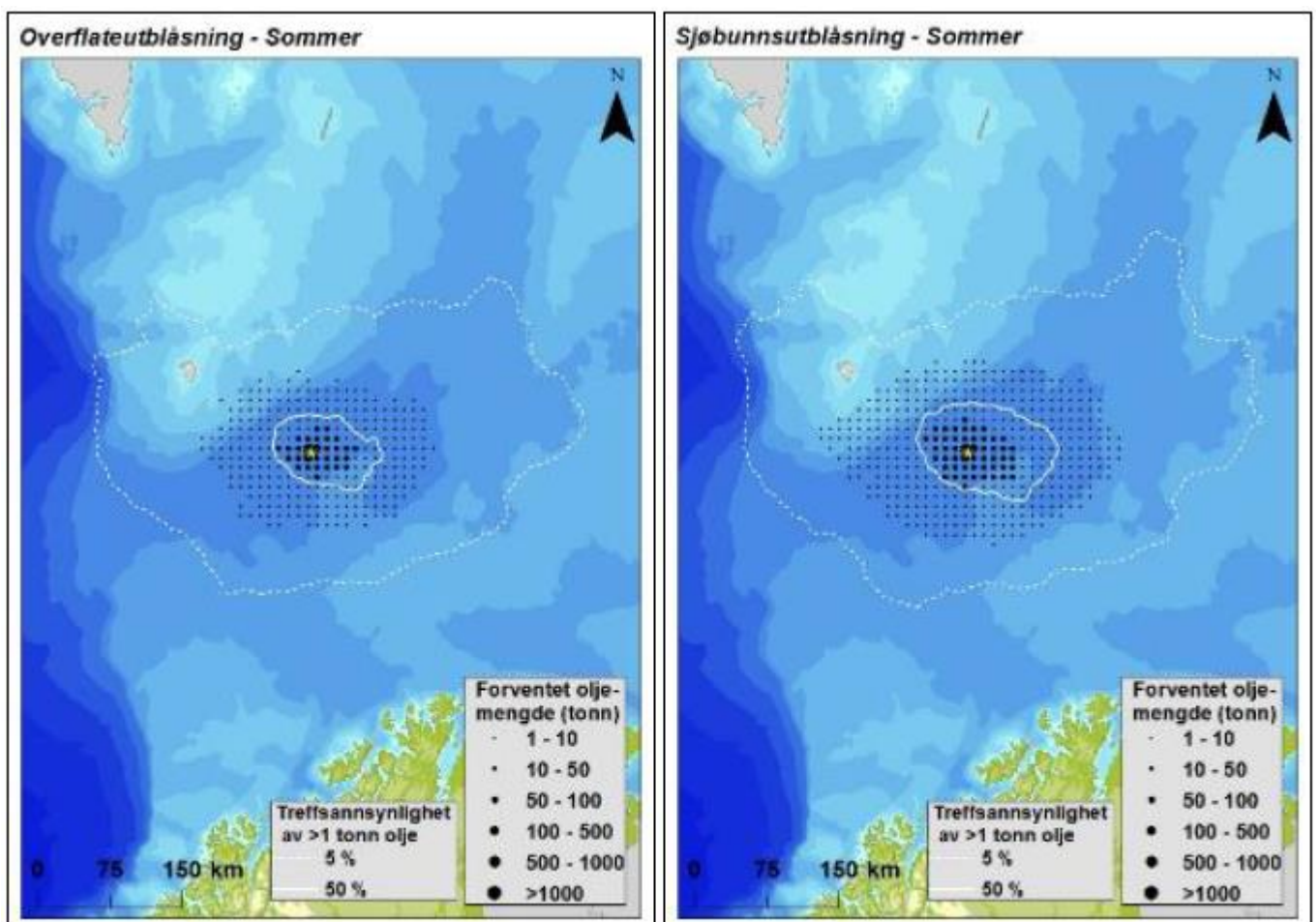


Figur 9-3: Tidsvinduer for dispergerbarhet (øverst), kjemisk eksplosjonsfare (midten) og opptakertypen (nederst) for referanseoljen Wisting ved ulike vindstyrker ved sommer- og vinterforhold

9.2.2 Strandingsstatistikk

Oljedriftssimuleringene viser at det er kun mulighet for stranding på Bjørnøya, og ikke på fastlands-Norge, og det er kun sjøbunnsutblåsning som gir stranding i sommersesongen. Oljens ankomsttid til Bjørnøya viser at korteste drivtid til land er 31 døgn og største strandingsmengde er 15 tonn oljeemulsjon langs kysten (95 persentil basert på alle simuleringer for overflate- og sjøbunnsutblåsning) i sommersesongen. Shenzhou ligger også godt utenfor det området som defineres som den marginale iskantsonen og har ingen sannsynlighet for is-konsentrasjoner over 15 % de siste 11 årene. Det er også svært lite sannsynlig at olje driver opp til en iskant som er mer enn 100 km unna lokasjonen.

Figur 9-4 viser forventede oljemengder gitt en overflate- og sjøbunnsutblåsning i sommersesongen.



Figur 9-4: Forventede oljemengder gitt en overflate- og sjøbunnsutblåsning i sommersesongen.

Sannsynligheten for stranding av olje på Bjørnøya er <20 % i alle sesonger gitt et sjøbunnsutslipp. Gitt en overflateutblåsning det er ingen treffsannsynlighet om sommer og høst, mens den for vår og vinter er maksimum 5-10 %.

Korteste ankomsttid til land (kun Bjørnøya som har stranding) og største strandingsmengder av emulsjon er vist i Tabell 9-4. Verdiene tilsvarer strandingsmengder og drivtider til Bjørnøya eksempelområde. 95-persentilen av

scenariene gir 53 tonn oljeemulsjon totalt langs kystlinjen (vintersesongen) og 95-persentilen av korteste drivtid er 16,3 døgn (vintersesongen). Tilsvarende for sommersesongen, når Shenzhou planlegges boret, er 15 tonn og 30,7 døgn.

Tabell 9-4: Sesongvis strandingsmengder av oljeemulsjon og korteste drivtid til Bjørnøya gitt en utblåsning fra letebrønn 7322/6-1 S Shenzhou (95- og 100-persentiler). Alle simuleringene for overflate- og sjøbunnsutblåsning er lagt til grunn for tallene presentert

Persentil	Strandet oljeemulsjon (tonn)				Drivtid (døgn)			
	Vår	Sommer	Høst	Vinter	Vår	Sommer	Høst	Vinter
100	494	618	632	344	8,1	8,8	6,2	8,7
95	18	15	40	53	26,3	30,7	21,4	16,3

9.2.3 Vannsøylekonsentrasjoner

Resultatene av konsentrasjonsberegningene rapporteres vanligvis som totale konsentrasjonsverdier av olje (THC) i de øverste vannmassene, det vil si både dispergert olje og løste oljekomponenter. Oljen i vannmassene vil i hovedsak skrive seg fra olje som blandes ned i vannmassene fra drivende oljeflak (naturlig dispergering som følge av vind og bølger). Nedblanding av oljen fra overflaten beregnes på basis av oljens egenskaper og den rådende sjøtilstanden.

Resultatene av modelleringen viser at fullt utfallsrom (dvs. alle rate- og varighetskombinasjonene) gir lave THC-konsentrasjoner i vannsøylen, og det er ingen THC-konsentrasjoner over 50 ppb i vannsøylen hverken gitt en overflate- eller sjøbunnsutblåsning fra brønn 7322/6-1 S Shenzhou. 58 ppb regnes som nedre effektgrense for skade på fiskeegg og -larver (6).

9.3 Konklusjon beredskapsanalyse

Equinors krav til beredskap mot akutt oljeforurensning for boring av letebrønn Shenzhou er oppsummert i Tabell 9-5. For dimensjonerende scenario for Shenzhou, som er en overflateutblåsning med vektet utblåsningsrate på 426 Sm³/døgn og vektet varighet på 12,7 døgn, er systembehovet beregnet til ett NOFO-systemer i barriere 1 og ett NOFO-system i barriere 2, totalt to NOFO-system i alle fire sesonger. Første system vil ha responstid på 2 timer, og fullt utbygget barriere 1 og 2 er på plass etter 36 timer basert på bruk av tradisjonelle NOFO J-systemer. Dette imøtekommer kravet til responstid med god margin.

Modelleringer i OSCAR viser at flere systemer ikke øker det totale opptaket vesentlig. Resultatene viser at tiltaksalternativet som gir høyest opptak og minst stranding av olje, både for sjøbunns- og overflateutslipp i sommer og vintersesong, er ett tradisjonelt NOFO J-system i barriere 1 og en MOS Sweeper i barriere 2. En kan dog ikke garantere at MOS Sweeper er tilgjengelig så langt nord ved boring av Shenzhou. I tilfelle vil konvensjonelt NOFO J-system med tilsvarende kapasitet for oppsamling av olje erstatte MOS Sweeper i barriere 2.

Wisting råolje er ikke kjemisk dispergerbar så dette er ikke et alternativ for oljevernberedskapen. I en beredskapsoperasjon vil dispergering vurderes etter at det er tatt prøver av oljen ved en hendelse.

Oljedriftsmodelleringen viser at stranding av mindre mengder emulsjon på Bjørnøya kan skje. De naturgitte forholdene på Bjørnøya medfører at ordinære beredskapsløsninger for kyst og strandsonen ikke er anvendbare. For å kompensere for dette anbefales en forsterkning av barriere 1 og 2.

Ved en eventuell utblåsning kan det forventes H₂S i brønnstrømmen. Det planlegges derfor å etablere en sikkerhetssone rundt utslippspunktet for å unngå at oljevern fartøylene opererer i et område der det er fare for å bli eksponert for H₂S-gass. Oljevern fartøylene vil få relevant opplæring og trening i hvordan de skal forholde seg til H₂S risiko ved et utslipp.

Equinor har et tett samarbeid med NOFO for å tilrettelegge for en robust oljevernberedskap i kyst- og strandsonen i forkant av boreoperasjonen.

Tabell 9-5 Oppsummering av krav til beredskap for Shenzhou

Barriere 1 og 2 – bekjempelse nær kilden og på åpent hav	
Systemer og responstid	2 NOFO-systemer. Første system innen 2 timer, fullt utbygd barriere innen 36 timer
Barriere 3 og 4 – bekjempelse i kyst- og strandsone	
Systemer og responstid	Dekket av systemene i Barriere 1 og 2.
Barriere 5 – strandrensing	
Systemer og responstid	Dekket av systemene i Barriere 1 og 2.

10 Konklusjon

Basert på erfaringer fra tidligere operasjoner, konkluderes det med at den omsøkte boreaktiviteten kun vil ha marginale påvirkninger på bunnfauna lokalt og neglisjerbar påvirkning på det marine miljø i vannmassene.

Med de kjemikalievalgene som er tatt, samt generelt høyt fokus på null skadelige utslipp og tiltak som er beskrevet i denne søknaden, vurderer Equinor det slik at boringen kan gjennomføres uten vesentlige negative konsekvenser for miljøet på borestedet og havområdet for øvrig.

11 Referanser

1. *Miljørisiko- og Beredskapsanalyse (MRABA) for letebrønn 7322/6-1 Shenzhou i PL722 Barentshavet.* **DNV-GL.** 2018.
2. *Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser.* **OLF.** 2007.
3. *Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser, datert 16.08.2013.* **NOROG.** 2013.
4. *Blowout Scenario Analysis for Shenzhou (7322/6-1).* **Equinor.** 2018.
5. *Oil weathering studies of Wisting oil. Report 7419-01.* **Akvaplan-niva.** 2015.
6. *Threshold values and exposure to risk functions for oil components in the water column to be used for risk assessment of acute discharges (EIF Acute). Statoil contract no.:C.FOU.DE.B02.* **Nilsen, Greiff Johnsen, Nordtug, Johansen.** 2006.

Vedlegg A

Tabeller med samlet oversikt over omsøkte kjemikalier

Tabellene i dette vedlegg gir en oversikt over forbruk og utslipp fordelt på bruksområde for de omsøkte kjemikaliene. Tabellene inkluderer også PLONOR kjemikalier.

Tabell A-1: Totalt forbruk og utslipp av kjemikalier i vannbasert borevæske for letebrønn Shenzhou

Handelsnavn	Bruksområde	Farge- kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori		Forbruk stoff i kategori(kg)		Utslipp stoff i kategori (kg)	
					Gul 100 -104	Grønn	Gul 100 -104	Grønn	Gul 100 -104	Grønn
Soda Ash	Alkalinity	Grønn	2916	2916	0	100	0	2916	0	2916
Bentonite	Viscosifier	Grønn	90600	90600	0	100	0	90600	0	90600
Barite	Weighting agent	Grønn	1184415	1184415	0	100	0	1184415	0	1184415
KCL Powder	Salinity	Grønn	728419	728419	0	100	0	728419	0	728419
Dextrid E	Fluid loss agent	Grønn	50250	50250	0	100	0	50250	0	50250
Pac-L	Fluid loss agent	Grønn	18300	18300	0	100	0	18300	0	18300
Barazan	Viscosifier	Grønn	15915	15915	0	100	0	15915	0	15915
Soda Ash	Alkalinity buffer	Grønn	5097	5097	0	100	0	5097	0	5097
GEM GP	Shale Stabilizer	Gul	276750	276750	100	0	276750	0	276750	0
Baracarb	Bridging agent	Grønn	372600	372600	0	100	0	372600	0	372600
Sourscav	H2S Scavenger	Gul	2415	2415	100	0	2415	0	2415	0
N-Dril HT+	Fluid loss agent	Grønn	34800	34800	0	100	0	34800	0	34800
Barabuf	Alkalinity buffer	Grønn	5220	5220	0	100	0	5220	0	5220
Sum			2745262	2745262			276750	2468512	276750	2468512

Tabell A- 2 Totalt forbruk og utslipp av sementkjemikalier for letebrønn Shenzhou. Kjemikaliene under den tykke streken er opsjonskjemikalier for en beredskapssituasjon.

Handelsnavn	Bruksområde	Farge- kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori			Forbruk stoff i kategori(kg)			Utslipp stoff i kategori (kg)		
					Rødt	Gul 100 -104	Grønn	Rødt	Gul 100 -104	Grønn	Rødt	Gul 100 -104	Grønn
BARITE	Weighting Agent	Grønn	105205	69581	0	100	0	0	105205	0	0	69581	0
CALCIUM CHLORIDE BRINE	Brine	Grønn	5620	501	0	0	100	0	0	5620	0	0	501
Cement Class G with EZ-Flo II	Cement	Grønn	767426	45312	0	0	100	0	0	767426	0	0	45312
Cement Class G with EZ-Flo II and SSA-1	Cement	Grønn	55900	6471	0	0	100	0	0	55900	0	0	6471
CFR-8L	Dispersant	Gul	7305	739	0	0	100	0	0	7305	0	0	739
CGM-2	Cement Additive	Grønn	6464	51	0	36	64	0	2327	4137	0	18	33
ECONOLITE LIQUID	Extender	Grønn	6526	1560	0	0	100	0	0	6526	0	0	1560
GASCON 469 / GASCON 469G	Gas-Control	Grønn	2580	210	0	0	100	0	0	2580	0	0	210
Halad-400L	Fluid Loss	Gul	9144	997	0	0	100	0	0	9144	0	0	997

HR-12E (Borregard via Bremen)	Retarder	Gul	5824	46	0	24	76	0	1370	4454	0	11	35
HR-12L	Retarder	Gul	6930	55	0	19	81	0	1289	5641	0	10	45
HR-4L	Retarder	Grønn	5613	844	0	7	93	0	392	5221	0	59	785
HR-5L	Retarder	Grønn	2967	278	0	0	100	0	0	2967	0	0	278
MicroSilica Liquid	Gas-Control	Grønn	30307	3438	0	0	100	0	0	30307	0	0	3438
NF-6	Defoamer	Gul	1009	249	0	0	100	0	0	1009	0	0	249
RM-1NS	Cement Additive	Grønn	888	600	0	93	7	0	822	66	0	555	45
SCR-100 L NS	Retarder	Gul	8434	374	0	0	100	0	0	8434	0	0	374
Tuned Light XLE Blend Series	Cement	Grønn	108376	11076	0	20	80	0	21675	86701	0	2215	8861
Tuned Spacer E plus	Spacer Additive	Grønn	7440	5010	0	0	100	0	0	7440	0	0	5010
zRD RP-A D90-153	CO2 resistance	Grønn	6435	469	0	0	100	0	0	6435	0	0	469
ADDITIVE 984*	Viscosifier	Gul	12258	515	0	0	100	0	0	12258	0	0	515
CFR-8L*	Dispersant	Gul	432	31	0	36	64	0	156	276	0	11	20
Cement Class G with EZ-Flo II*	Cement	Grønn	14945	1065	0	0	100	0	0	14945	0	0	1065
FE-2L 40%*	Retarder	Grønn	1123	0	0	0	100	0	0	1123	0	0	0
Foamer 1026*	Foaming Agent	Gul	219	4	0	58	42	0	126	93	0	2	2
Halad-400L*	Fluid Loss	Gul	339	24	0	24	76	0	80	259	0	6	18
HR-25L N*	Retarder	Gul	2224	0	0	9	91	0	191	2033	0	0	0
HR-5L*	Retarder	Grønn	173	12	0	0	100	0	0	173	0	0	12
MicroSilica Liquid*	Gas-Control	Grønn	11915	470	0	0	100	0	0	11915	0	0	470
NF-6*	Defoamer	Gul	403	340	0	93	7	0	373	30	0	315	25
SA-1015*	Viscosifier	Gul	267	0	0	100	0	0	267	0	0	0	0
THERMALOCK III CEMENT*	CO2 resistant cement	Gul	53460	0	0	78	22	0	41485	11975	0	0	0
Latex 4000*	Fluid Loss	Rød	8260	0	50	0	50	4130	0	4130	0	0	0
Sum			1256411	150322				4130	175758	1076523	0	72784	77538

*Beredskapskjemikalie

Tabell A-3: Totalt forbruk og utslipp av riggjemikalier for letebrønn Shenzhou

Handelsnavn	Bruksområde	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	Gul 100-104		Grønn		Gul 100-104		Grønn	
					Gul 100-104	Grønn	Gul 100-104	Grønn	Gul 100-104	Grønn		
Microsit Polar	Riggvaskemiddel	Gul	4839	4839	19	81	909	3930	909	3930		
Erifon HD 603 HP	BOP	Gul	3970	3970	99	1	3950	20	3950	20		
Monoetylglykol (MEG) 60-100%	BOP	Grønn	10049	10049	99	1	9990	60	9990	60		
JET-LUBE© NCS-30ECF	Gjengefett	Gul	124	124	0	100	0	124	0	124		
JET-LUBE© Alco EP ECF	Smøremiddel Connector BOP	Gul	12	12	61	39	8	5	8	5		
BDF-908	Vannrenseanlegg	Gul	993	993	0	100	0	993	0	993		
DCA-14005	Vannrenseanlegg	Gul	993	993	25	75	248	744	248	744		
Sum			20980	20980			15104	5876	15104	5876		