

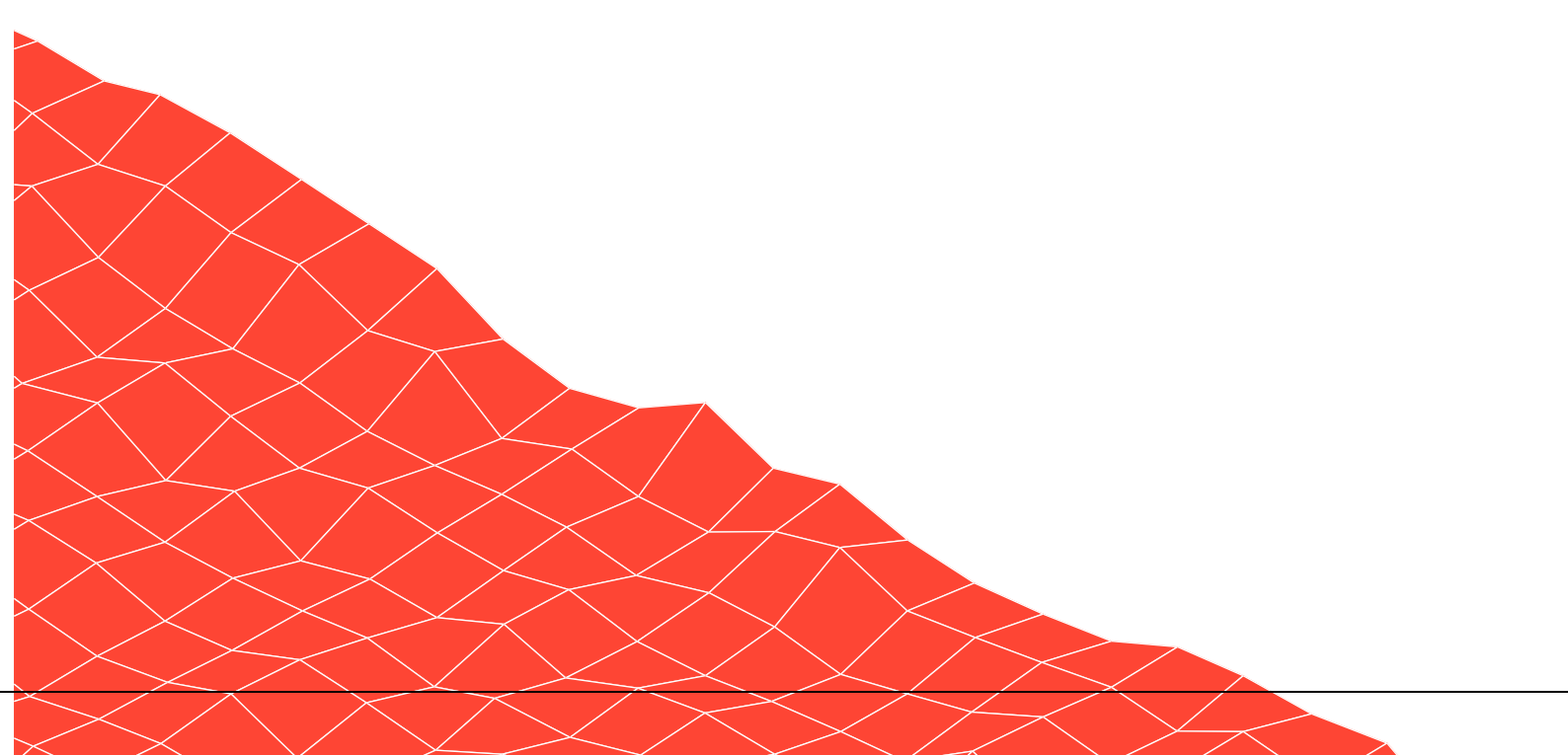
PL 359

Søknad om tillatelse etter
forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359

Brønn: 16/4-13 S

Rigg: West Bollsta

Oktober 2020 | Dokument nummer: 008596



Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------

Tittel:	Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359
Dokument nr.	008596
Dokument dato	12.10.2020
Versjon nr.	01
Dokument status	Final

Forfattere:	Navn:	Signatur:
	Astrid Pedersen, Environmental Advisor	

Verifisert:	Navn:	Signatur:
	Axel Kelley, Environmental Manager	

Godkjent:	Navn:	Signatur:
	Arve Huse Drilling Engineering Manager	

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse.....	3
1 Sammen drag.....	5
2 Forkortelser og definisjoner.....	7
3 Innledning.....	8
3.1 Rammer for aktiviteten	8
4 Aktivitetsbeskrivelse	9
4.1 Generelt om aktiviteten	9
4.2 Boreplan.....	10
4.3 Boreprogram	11
4.3.1 Boring av brønnen.....	12
4.4 Formasjonstesting	13
4.4.1 Formålet med formasjonstesten	13
4.4.2 Beskrivelse av utstyret for formasjonstesten.....	13
5 Utslipp til sjø.....	19
5.1 Vurdering av kjemikalier og utslipp	19
5.2 Utslipp til sjø, forbruk og utslipp av kjemikalier	19
5.2.1 Borekjemikalier.....	19
5.2.2 Sementeringskjemikalier.....	20
5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (2 stk, opsjon).....	20
5.2.4 Kjemikalier til kutting av brønnehodet.....	21
5.2.5 Riggkjemikalier.....	21
5.3 Borekaks.....	23
5.4 Oljeholdig vann.....	24
5.5 Kjemikalier i lukket system	24
6 Utslipp til luft.....	25
6.1 Utslipp fra kraftgenerering.....	25
6.2 Utslipp fra formasjonstesting	25
7 Avfall	27
8 Operasjonelle miljøvurderinger	28
8.1 Fiskerier	30
8.2 Miljøvurdering av utslippene under boreoperasjonen.....	31
8.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under en eventuell formasjonstest.....	31
8.3.1 Kvantifisering av sot- og oljenedfall.....	31
8.3.2 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall.....	32
9 Miljørisiko.....	34
9.1 Etablering og bruk av akseptkriterier.....	34
9.2 Inngangsdata for analysene	34
9.2.1 Metode for miljørettet risikoanalyse	34
9.2.1 Lokasjon og tidsperiode	35
9.2.2 Oljens egenskaper	35
9.2.3 Definerte fare og ulykkessituasjoner.....	37

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

9.3	Drift og spredning av olje	38
9.4	Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen	47
9.5	Miljørisiko knyttet til aktiviteten	48
10	Beredskap mot akutt forurensning.....	49
10.1	Krav til oljevernberedskap	49
10.2	Analyse av dimensjoneringsbehov.....	49
10.3	Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp	50
10.4	Forslag til beredskap mot akutt forurensning.....	51
11	Utslipps- og risikoreducerende tiltak	52
11.1	Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten	52
11.2	Tiltak for å minimere utslipp og sikre optimal forbrenning under formasjonstest (opsjon)	52
11.3	Barrierer for å hindre oljesøl under formasjonstest (opsjon)	53
11.4	Øvrige tiltak	54
12	Referanseliste.....	55
13	Vedlegg.....	57
13.1	Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 16/4-13 S.....	57
13.2	Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 16/4-13 S, gitt opsjon med vannbasert borevæske i alle seksjoner	59
13.3	Planlagt forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier for brønn 16/4-13 S	61
13.3.1	Planlagt forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier for brønn 16/4-13 S (hovedbrønnen)...	61
13.3.1	Planlagt forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier for sidesteg (3 stk, opsjoner) til brønn 16/4-13 S	65
13.4	Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 16/4-13 S.....	68
13.5	Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting	70
13.6	Planlagt forbruk og utslipp av riggekjemikalier	71

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

1 Sammendrag

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker Lundin Energy Norway AS (LENO) om tillatelse etter forurensningsloven vedrørende boring, formasjonstesting og tilbakeplugging av letebrønn 16/4-13 S i utvinningstillatelse 359. Aktiviteten omfatter boring av en brønn med mål om å undersøke ett potensielt reservoar (Synrift). Det søkes videre om opsjon for boring av et sidesteg for å undersøke et annet potensielt reservoar (Western Wedge) samt opsjoner for ytterligere to sidesteg (ett til hver brønnbane) samt for gjennomføring av to formasjonstester, ett i hvert prospekt.

Aktiviteten skal utføres med boreriggen West Bollsta. Tidligste forventet oppstart er i januar 2021, men oppstart av boreoperasjonen vil avhenge av fremdrift og rekkefølge på planlagte boreoperasjoner.

Foreliggende søknad gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier planlagt benyttet under operasjonen, utslipp til luft, miljørisiko og foreslått oljevernberedskap. Kjemikalieforbruket inkluderer alle opsjoner. Kaks med vedheng av vannbasert borevæske vil slippes til sjø. Det vil ikke være operasjonelle utslipp av andre kjemikalier enn de som er kategorisert som gule eller grønne fra boreoperasjonen.

En oversikt over omsøkte mengder kjemikalier er vist i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Estimert forbruk og utslipp til sjø av kjemikalier (målt som stoff) knyttet til boring og tilbakeplugging av brønn 16/4-13 S, inkludert opsjoner for sidesteg og en formasjonstest.

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt Stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Hovedbrønn, inkl. P&A	2 408,9	745,9	25,7	28,5	952,8	25,7	0,9	0
Formasjonstest (2 stk, opsjoner)	576,0	192,2	0	60,2	576,0	41,5	<0,1	0
Sidesteg (3 stk, opsjoner)	2 988,3	1679,2	319,3	0	387,4	25,8	1,8	0
Totalt	5 973,1	2617,3	345,1	88,7	1 916,2	93,1	2,7	0

Borekjemikaliene inkluderer bruk av oljebasert borevæske i 17½" og 12¼"-seksjon både i hovedbrønnen og opsjonen for sidesteget inn Western Wedge samt i 12¼"-seksjon i de to øvrige sidestegene (opsjoner). Samlet søkes det om forbruk av 5 579 tonn oljebasert borevæske, fordelt på 2 799 tonn grønne, 2691 tonn gule og 89 tonn røde stoffer.

Det vurderes fortsatt å bore hovedbrønnen og sidesteg med kun vannbaserte borevæsker. Dette gir økte utslipp til sjø, dvs utslipp av 6 499 tonn grønne og 422 gule stoffer (se kapittel 13.2).

Utslipp til luft kommer fra kraftgenerering om bord på riggen samt i forbindelse med formasjonstesting. En oversikt over omsøkte utslipp til luft er vist i Tabell 1-2.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 1-2. Estimerte utslipp til luft knyttet til boring av brønn 16/4-13 S, inkludert opsjoner for tre sidesteg og to formasjonstester.

Aktivitet	Varighet (døgn)	Forbruk av diesel (tonn)	Utslipp i tonn				
			CO ₂	NO _x	nmVOC	SO _x	CH ₄
Kraftgenerering under boring av hovedbrønnen	39	1 667	5 285	21	8	1,7	-
Kraftgenerering under boring av sidesteg (3 stk, opsjoner)	52	2 223	7047	28	11	2,2	-
Kraftgenerering under formasjonstesting (2 stk, opsjoner)	32	1368	4 337	17	7	1,4	
Forbrenning under formasjonstesting (2 stk, opsjoner)			4 530	7	4	3,3	0,05
Totale utslipp	123	5 258	21 199	73	30	8,6	0,05

Lisensen er lokalisert i midtre deler av Nordsjøen. Blokken der det skal bores er ikke underlagt noen fiskeri- eller miljøvilkår som begrenser aktiviteten. Korteste avstand til land er ca. 168 km til Utsira i Rogaland.

Det er gjennomført en miljørettet risikoanalyse for brønnen. Analysen er gjennomført som en referansebasert analyse sammenlignet opp mot letebrønn 16/1-32 S i PL 338 C, en brønn som ikke er boret enda.. Referanseanalysen konkluderer med at miljørisikoen er moderat for både sjøfugl på åpent hav og øvrige ressurser. For sjøfugl på åpent hav er høyeste miljørisiko beregnet til å utgjøre 25% av LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for havsule. For de kystnære ressursene (kystnære sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat) er risikonivået på nesten samme nivå, og utgjør inntil 22 % av akseptkriteriene (sel). Miljørisikoen for den planlagte aktiviteten er innenfor LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for alle VØKer og årstider, og sammenlignbar med miljørisikoen knyttet til andre brønner i regionen.

Det er gjennomført en beredskapsanalyse for brønn 16/4-13 S. Beredskapsanalysen viser at det maksimalt er behov for tre NOFO-systemer for å håndtere tilflyt av olje til barriere 1 og 2 på vinteren og to om sommeren. Første system vil være på plass innen 10 timer, og fullt utbyggede barrierer på plass innen 24 timer.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

2 Forkortelser og definisjoner

BOP	Blowout preventer
CMC	Crown mounted compensator
CWD	Varemerke, forkortelse for Clean Well Dry
HOCNF	Harmonized offshore chemicals notification format - økotoksikologisk dokumentasjon for kjemikalier til bruk i offshorebransjen
HPU	Hydraulisk kontrollenhet (Hydraulic power unit)
Lisens	Utvinningsstillatelse. Lisens er i denne sammenheng synonymt med utvinningsstillatelse.
LENO	Lundin Energy Norway AS
LMS	Lundin management system
MD	Målt dybde
MIRA	Metode for miljørettet risikoanalyse (OLF, 2007)
MEG	Monoetylenglykol
MSL	Mean sea level – gjennomsnittlig havnivå
OLF	Oljeindustriens landsforening (nytt navn – Norsk olje og gass, NOROG)
NOFO	Norsk oljevernforening for operatørselskap
NOROG	Norsk olje og gass
P&A	Plug and abandonment
PL	Utvinningsstillatelse (Production License)
RKB	Rotary kelly bushing - avstand til boredekk
ROV	Remotely operated vehicle
SEATRACK	Sjøfugldatasett tilrettelagt av Acona, Akvaplan Niva og DNV GL basert på NINA (2020).
SVO	Særlig verdifulle områder
TFO	Tildeling i forhåndsdefinerte områder
TD	Total dypde
THC	Total hydrocarbon concentration
TVD	Totalt vertikal dybde
TVD RKB	Totalt vertikal dybde målt fra boredekk
VØK	Verdsatt økosystem komponent

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

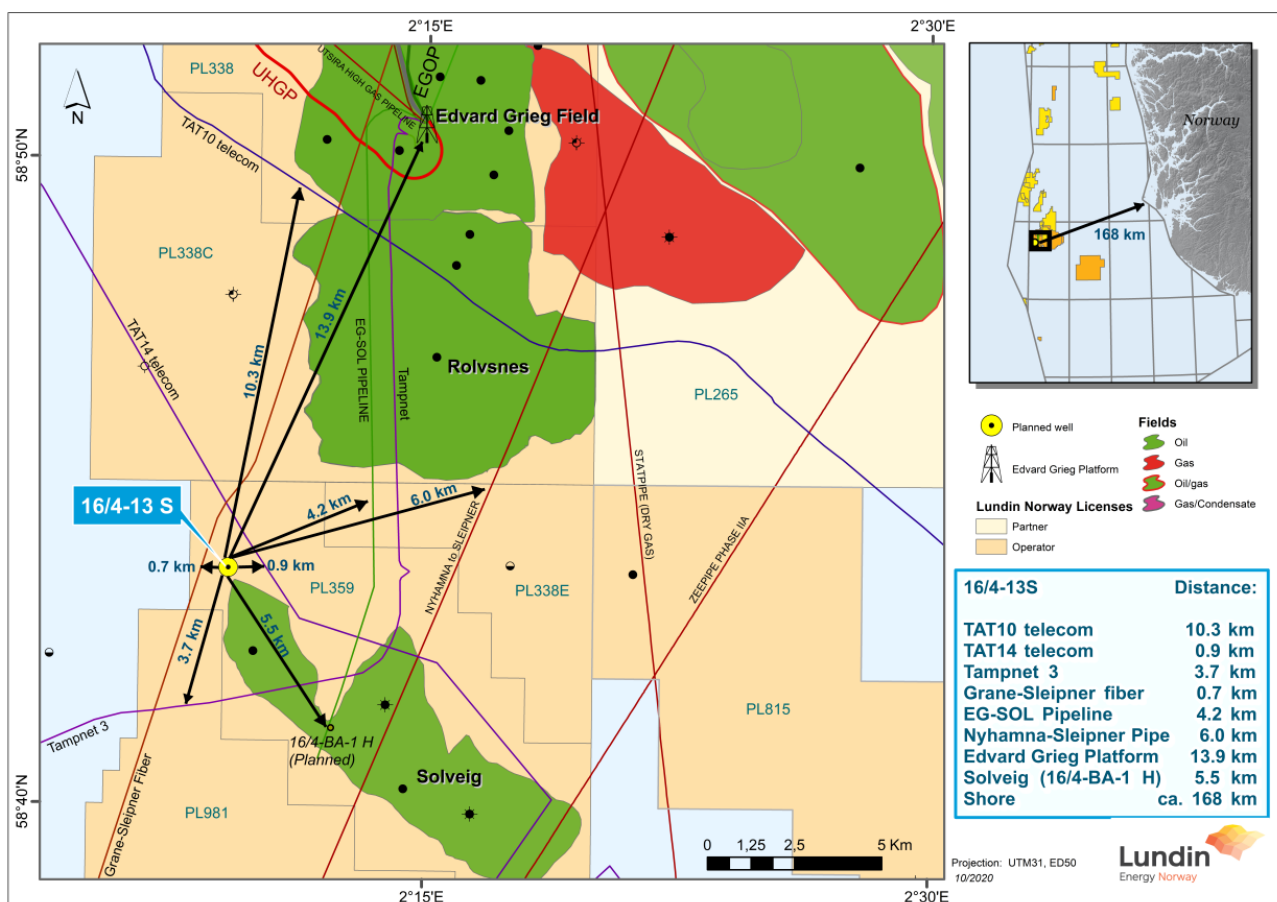
3 Innledning

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker Lundin Energy Norway AS (LENO) om tillatelse etter forurensningsloven til boring, formasjonstesting og tilbakeplugging av letebrønn 16/4-13 S i utvinningstillatelse (heretter PL) 359. Omsøkt aktivitet inkluderer opsjoner for boring av inntil tre sidesteg og to formasjonstester, en i hvert potensielle reservoar. Brønnen er planlagt boret med boreriggen West Bollsta med tidligste forventede oppstart i januar 2021.

3.1 Rammer for aktiviteten

PL 359 ligger i den midtre delen av Norskehavet. Lisensens rettighetshavere består av Lundin Energy Norway AS (Operatør) med 65 % eierandel, OMV (Norge) AS med 20% og Wintershall DEA Norge AS med 15%. Lisensen ble tildelt ved tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO) i 2004.

Brønn 16/4-13 S ligger ca 14 km sør-vest for Edvard Grieg-feltet (Figur 3-1) om lag 168 km fra Utsira i Rogaland.



Figur 3-1. Oversikt over brønnlokasjon for brønn 16/4-13 S.

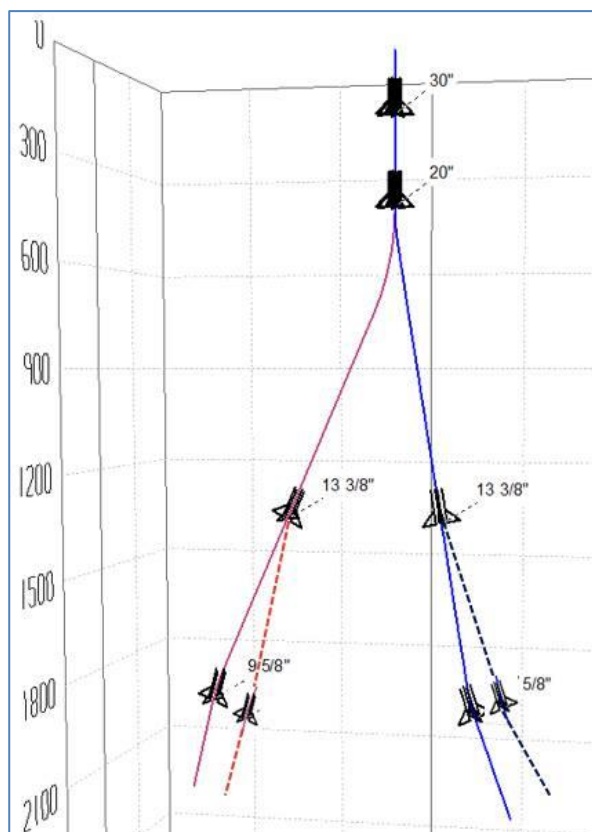
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------

4 Aktivitetsbeskrivelse


4.1 Generelt om aktiviteten

Brønn 16/4-13 S er lokalisert i PL 359, sentralt i Nordsjøen. Vanddypet på lokasjonen er 102±1 m. Sjøbunnen består i hovedsak av mudrete sand ispedd flekker med grovere materiale. Borestedsundersøkelsen viste at det området var dominert av myk sand og leire med spredte forekomster av bl.a. kråkeboller, sjøfjær og sjøstjerner. Undersøkelsen avdekket ikke større forekomster av sårbar bunnfauna på lokasjonen.

Primært er formålet med letebrønnen (Figur 4-1) er å teste reservoaregenskapene og hydrokarbonpotensialet i hovedprospektet for brønnen (Synrift). Avhengig av brønnresultatet vil det bores et sidesteg for å undersøke et annet potensielt reservoar (Western Wedge). Siden det er mulighet for lokale forkastninger i området omfatter søknaden også opsjoner for boring av ytterligere to sidesteg, ett for hver brønnbane Disse sidestegene vil kun bores dersom det påtreffes lokale forkastninger eller forkastningsblokker i de opprinnelige brønnbanene som gjør at objektivene med brønnen ikke blir møtt. Videre omsøkes opsjon for gjennomføring av inntil to formasjonstester, en i hvert prospekt (Synrift og Western Wedge). Formålet med formasjonstestene vil være å undersøke produksjonsegenskapene til reservoarene



Figur 4-1. Skisse av hovedbrønn in i Synrift (blå heltrukken brønnbane) og sidesteg (opsjon) inn i Western Wedge (rød heltrukken brønnbane), begge med tilhørende sidesteg (opsjoner) som kun vil bores dersom det påtreffes forkastninger i de originale brønnbanene.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

Borevæsken som benyttes ved boring av reservoarseksjonen i hovedbrønn vil tilsettes et radioaktivt sporstoff (tritium). Søknad om tillatelse til forbruk og utslipp av radioaktive komponenter (Lundin Energy Norway AS, 2020) sendes til Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet parallelt med foreliggende søknad.

Basisinformasjon for brønn 16/4-13 S er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Generell informasjon om brønn 16/4-13 S.

Parameter	Verdi	
Brønnidentitet	16/4-13 S	
Utvinningstillatelse	PL 359	
Organisasjonsnummer for PL 359	912 729 737	
Lengde/breddegrad	02° 09' 08.95" E	58° 43' 40.23" N
UTM koordinater (ED50 / UTM Zone 31 North)	450 923.0 m E	6 510 207.5 m N
Vannedyp	102 ± 1 m MSL	
Avstand til land	ca. 168 km (Utsira i Rogaland)	
Planlagt boredyp: - 16/4-13 S	2 288 m MD/ 2 247 m TVD RKB	
Varighet på boreoperasjonen:		
- Brønn 16/4-13 S	39 dager	
- Sidesteg (opsjon)	22 dager	
- Sidesteg (2 stk, opsjon)	30 dager	
- Formasjonstest (2 stk, opsjon)	32 dager	
Totalt:	123 dager	

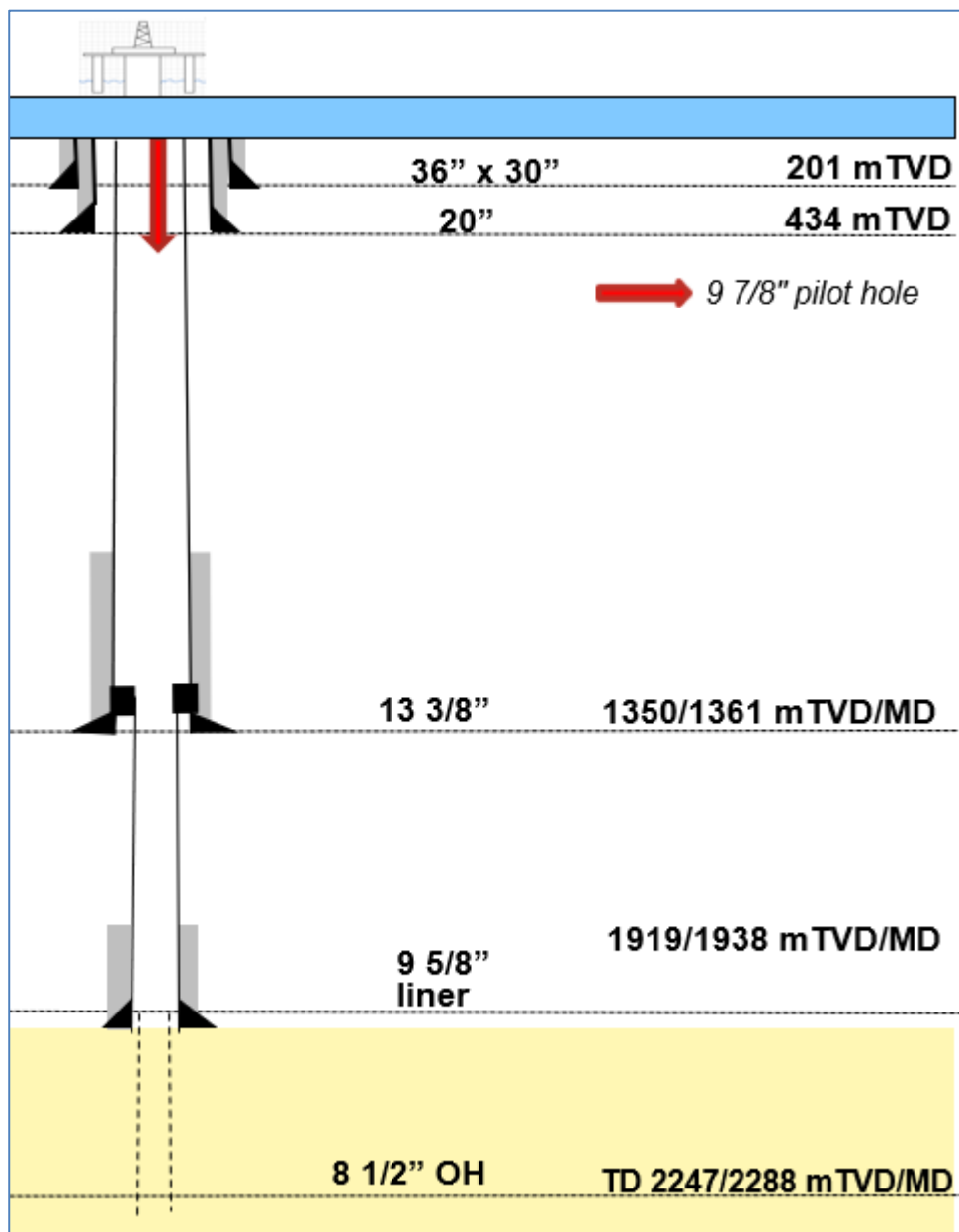
4.2 Boreplan

Boreoperasjonen er planlagt gjennomført med den halvt nedsenkbare flyteriggen West Bollsta. Riggen er drevet av Seadrill. Oppstart av boreoperasjonen vil avhenge av fremdriften på øvrige planlagte boreoperasjoner. Tidligste forventede oppstart er januar 2021. Det er planlagt permanent plugging av brønnen.

Brønnen skal bores ned til 2 288 mMD/2 247 mTVD under boredekk (RKB). En skisse av brønnen er vist i Fig 4-1.

Estimert varighet for boring av hovedbrønnen er 39 dager. Dette inkluderer boring, innhenting av geologiske data og tilbakeplugging. Estimert varighet på aktiviteten inkludert alle opsjoner (boring av tre sidesteg og gjennomføring av formasjonstest i brønnen) er ca. 123 dager.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 4-2. Brønnskisse for brønnbane 16/4-13 S.

4.3 Boreprogram

Boreprogram for brønn 16/4-13 S vil bli sendt Petroleurstilsynet som vedlegg til samtykkesøknaden. En kort beskrivelse av brønnseksjonene i brønnbanene er gitt her.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

4.3.1 Boring av brønnen

36" x 42" hullseksjon

Et 36" x 42" hull bores fra sjøbunn på 135 m MD/TVD til ~201 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpilller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortrenses hullet med 1.40 s.g. fortrensningsvæske. Lederøret (30" x 36") installeres og støpes med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn.

9 7/8" pilothull

Et 9 7/8" pilothull bores fra 30" lederør sko til mellom ca 450 og 740 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpilller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortrenses hullet med 1.40 s.g. fortrensningsvæske. Borekaks slippes ut ved sjøbunn.

26" seksjon

Pilothullet åpnes opp til 26" hull fra 30" lederør sko ned til ca. 450 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpilller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortrenses hullet med 1.40 s.g. KCl/polymer vannbasert fortrensningsvæske. 20" overflaterør installeres fra sjøbunn ned til 434 m MD/TVD og støpes fast på utsiden med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn. Etter installering av overflaterøret installeres BOP på brønnehodet og stigerør monteres fra BOP opp til riggen.

17 1/2" seksjon

17 1/2" seksjonen bores fra 434 m MD/TVD til 1366 m MD/1355 m TVD med 1.45 s.g. oljebasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og samles opp på riggen for så å bli fraktet til land for videre behandling. Etter fullføring av seksjonen installeres 13 3/8" foringsrør med skoen på ca 1361 m MD/1350 m TVD og dette støpes deretter fast på utsiden med sement.

12 1/4" seksjon


12 1/4" seksjonen bores fra 1366 m MD/1355 m TVD til 1941 mMD/1922 mTVD med 1.45 s.g. oljebasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og samles opp på riggen for så å bli fraktet til land for videre behandling. Etter fullføring av seksjonen installeres 9 5/8" forlengelsesrør som henges av på innvendig i 13 3/8" foringsrøret på ca 1311 mMD/1300 mTVD med skoen på ca 1938 m MD/1919 m TVD og dette støpes deretter fast på utsiden med sement.

8 1/2" seksjon

8 1/2" seksjonen bores fra 1941 mMD/1922 mTVD til 2288 mMD/2247 mTVD med 1.15 s.g. vannbasert borevæske. Borevæsken sirkuleres i retur til riggen, hvor borekaks med vedheng av borevæske separeres og slippes ut til sjø. Hvis det besluttes å utføre en brønntest, vil et 7" forlengelsesrør installeres i brønnen. Forlengelsesrøret installeres og støpes fast med sement.

P&A

Den nederste reservoarseksjonen blir plugget med en sammenhengende sementplugg tilbake inn i foregående 9 5/8" forlengelsesrør. Denne primærbarrieren og sekundærbarrieren testes ved at det bores til det verifiseres hard sement og så trykktestes. Overflatepluggen vil bli sementert over en mekanisk plugg på innsiden av 20" foringsrøret. Overskudd av spacer og sement fra brønnen blir sluppet til sjø for alle seksjoner med vannbasert væske, og samlet på riggen for så å bli fraktet til land for videre behandling for oljebasert væske.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

4.4 **Formasjonstesting**

4.4.1 **Formålet med formasjonstesten**

Den planlagte aktiviteten inkluderer opsjon for en formasjonstest. Hvorvidt formasjonstesten gjennomføres, vil avhenge av resultatene fra kjerneprøver, kabellogging og væskeprøver og eventuelt viskositeten på oljen.

Formål med formasjonstestene vil være å bestemme reservoarets produksjonsegenskaper. Tidlig informasjon fra formasjonstester i letebrønner er viktig for planlegging og optimalisering av avgrensingsbrønner med hensyn til videre datainnsamlingsprogram og kostnader.

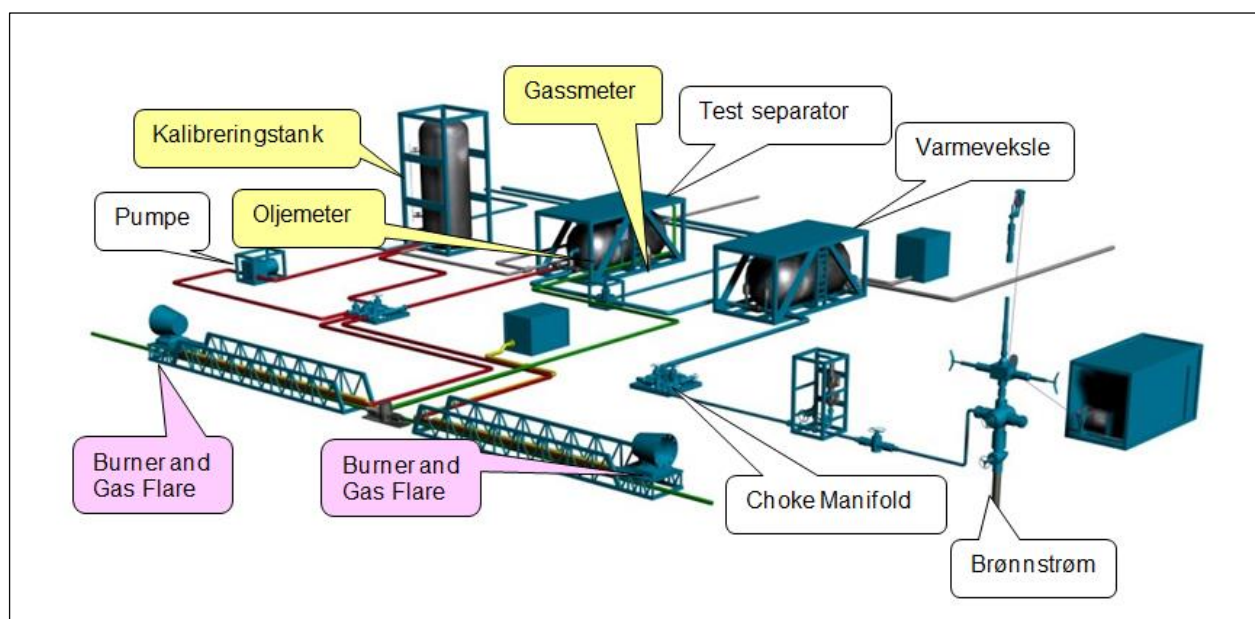
En formasjonstest kan være avgjørende for antall borede brønner og aktivitetsnivået både i letefasen og avgrensingsfasen. Det poengteres at de dynamiske data som ble generert som følge av formasjonstestene på Edvard Grieg-feltet (16/1-10, 16/1-8 og 16/1-15) og på Johan Sverdrup-feltet (16/2-6, 16/3-4, 16/2-11, 16/3-5 og 16/3-8) var av avgjørende betydning for forståelsen av reservoarenes utstrekning og produksjonsegenskaper. Resultatene fra testene beviste kommersiell brønn-produktivitet i disse reservoarene.

Den dynamiske informasjonen fra formasjonstestene fra Edvard Grieg-feltet og Johan Sverdrup-feltet har vært en kritisk input til kalibrering av reservoar modeller som igjen er blitt brukt til å optimalisere dreneringsstrategi med hensyn til antall brønner, brønn lokasjon og brønntettet noe som er viktig for balanseringen av trykk i reservoaret. Så langt har det vist seg at dreneringsstrategien på feltene fungerer som planlagt og det har ikke vært noe grunnlag for å endre på strategien. Optimal dreneringsstrategi fra dag 1 er av avgjørende betydning for de lave investerings- og driftskostnadene for Edvard Grieg-feltet og Johan Sverdrup-feltet og god ressursforvaltning.

4.4.2 **Beskrivelse av utstyret for formasjonstesten**

Hensikten med en formasjonstest er å måle strømningsegenskapene til en hydrokarbonforekomst. Figur 4-5 viser et generisk formasjonstestanlegg. Valg av komponentene i testutstyret er i henhold til prinsippene for beste tilgjengelige teknikk (BAT). Beskrivelsen av hovedkomponentene er gitt nedenfor. De viktigste komponentene i anlegget er også beskrevet i Tabell 4-2.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 4-5. Generisk testanlegg. Hvite tekstbokser viser prosesskomponenter, gule viser målepunktene og rosa viser hvor forbrenningen foregår.

Brønnstrømmen kommer til overflaten via produksjonsrøret i brønnen, som er koblet til overflatetestreet på boredekket. Teststreet er utstyrt med sikkerhetsventiler for å kontrollere og stenge brønnstrømmen ved behov. Fra teststreet går brønnstrømmen til testområdet via armerte, fleksible slanger. Høytrykkslinjen fra boredekket går via en nødavstengningsventil til strupeventilen (choke-manifolden) ved testanlegget. På strupeventilen kontrolleres åpningen på brønnstrømmen og derved strømningsraten.

Væskestrømmen går fra strupeventilen via en varmeveksler til test-separatoren. Varmeveksleren justerer temperaturen på brønnstrømmen til ønsket nivå for å oppnå effektiv separasjon av hydrokarbonfasene og vann. I separatoren skilles olje, gass og eventuelt vann. Gassen går til høytrykks-fakkel på brennerbommen. Oljen går til brennerhodet på brennerbommen, mens vann samles i en lagertank. For å sikre best mulig forbrenning ved gjennomføring av testingen vil det bli benyttet et moderne brennerhode. Slike anses for å være den beste tilgjengelige på markedet, med høy effektivitet og god forbrenning.

Oljemålerne kalibreres under testen ved hjelp av en kalibreringstank. Denne etablerer en korreksjonsfaktor for bestemmelse av strømningsratene av olje under testen. Korreksjonsfaktoren benyttes for å beregne strømningsrater fra brønnen så nøyaktig som mulig.

I tillegg til selve prosessutstyret brukes det også atmosfæriske lagertanker for å lagre vann og annen væske som ikke kan brennes. Volumet på lagertankene vurderes for hver enkelt jobb. Disse tankene har hjelpepumper koblet opp for væskeoverføring til transporttanker som frakter væsken til land.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**






16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------



Figur 4-6. Et typisk testanlegg om bord på riggen. Beskyttelsesburet rundt anlegget benyttes for å beskytte anlegget mot kollisjoner og kranløftuhell.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Tabell 4-2. Beskrivelse av hovedkomponentene i anlegget for formasjonstesten.

	<p>Testtre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Del av primærbarrieren i brønnen. • Lokalisert på boredekk • Dette er et ventiltre som monteres direkte på produksjonsrøret i brønnen. Treet kan variere i størrelse, alt etter størrelsen på produksjonsrøret. Testtreet har sikkerhetsventiler som kan stenge ned brønnen.
	<p>Choke-manifold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området • Dette er en manifold med blokkeringsventiler og faste (utbyttbar) og justerbar strupeventil. • Det er på denne enheten at brønnstrømmen reguleres.
	<p>Varmeveksler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området • Hensikten med varmeveksleren er å kunne justere separator-temperaturen. De fleste gangene trenger vi oppvarming, men i noen tilfeller er det snakk om kjøling. Målet er å ha en optimal temperatur i separatoren for best mulig separasjon. • Størrelsen på varmevekslerene varierer mye, alt etter energibehovet for å oppnå ønsket temperatur i separatoren. • I de fleste tilfellene er det en enkelt varmeveksler som trengs, enten som en løs prosesskomponent montert inne i en modulærpakke modul (øverste bilde), eller i egen løfteramme (bildet i midten). De doble varmevekslerne (nederst) er normalt kun i bruk på høyrate jobber.
	<p>Test-separator</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området • I test-separatoren separeres olje, gass og eventuelt vann fra hverandre. Dette ved hjelp av gravitasjonsseparering. • Separatoren inneholder bølgedempere, gass-utskillere, innløpsanordninger, overløpsplater, etc. • Eksternt har enheten gass- og væskemålere, pluss normalt en enhet for å måle oljevolum-krymping.
	<p>Kalibreringstank</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området • Dette er en tank med kalibrert volum og volummåling som brukes til å verifisere oljemålerne på test-separatoren under operasjon. Korreksjonsfaktorene benyttes direkte i målerapportene fra jobbene for å få best mulig målenøyaktighet under jobbene. • Tanken finnes i to hovedtyper: enkelt kammer, og dobbeltkammer. (Venstre bilde viser tank med enkelt kammer, mens høyre bilde viser tank med to kamre). Bruken av enkelt- eller dobbeltkammer avhenger av brønnen sin beskaffenhet og operatørselskapets preferanser.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

	<p>Kalibreringstank-pumpe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området • Hovedpumpen brukes til å pumpe kalibreringstanken tom, normalt pumpes oljen til brennerhodene på brennerbommen. • Pumpen har også mulighet for å overføre oljen til lager- og transporttanker hvis behov for dette. • Pumpestørrelsen varierer en del, alt avhengig av hvordan en aktuell brønn forventes å oppføre seg. Men, alle pumpene er av sentrifugal type, har girboks og elektromotor.
	<p>Brennerbom</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 stk. lokalisert på begge sider av riggen. • Brennerbommen benyttes til å montere oljebrennerne på, samt rigg-kjøleutstyr ved behov. I tillegg har bommen normalt 2 stk. gassfaklingslinjer. • Brenner-bommene er typisk ca. 25 meter lange og kan håndtere en vekt på 750-1500 kg ytterst (riggspesifikt). Bildet til venstre viser brennerbomtuppen. • Brennerbommene har normalt følgende linjer; oljelinje, høytrykksgass, lavtrykksgass, kjølevann, luft og på en del rigger en ekstra linje for tilbakeføring av olje til tank etter endt operasjon.
	<p>Brennerhode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert på brennerbom (ett på hver bom) • Oljebrennerhoder har vært brukt i Norge siden de ble innført i 1994. Ca. 80% av alle jobbene i Norge siden det har blitt utført med denne brennerhodeteknologien. • Brenneren er testet av tredjepart i USA og de omfattende dataene fra denne testen er brukt indirekte som basis for utslippsfaktorene som ligger i Norsk Olje og Gass sine retningslinjer. • Bildet viser brenneren med transportrammen på. Rammen fjernes ved installering.
	<p>Høytrykksgassfakkel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert på brennerbom (en på hver bom) • Selve høytrykks-fakkelen er normalt en del av det faste utstyret på en rigg, men i noen tilfeller leveres spesialfakkeltupper fra leverandøren av utstyret for formasjonstesten. (ref. bilde) • Alle høytrykksfaklene er av høyhastighet (eller supersonisk) type (mao. høy-effektive)
	<p>Atmosfærisk lagertank</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området, eller i eget lagertankområde • Lagertank for væske som ikke kan brennes. • Antall tanker varierer fra jobb til jobb, etter behov. • Væskeinnholdet blir pumpet over på små transporttanker for transport til land • Tankene inneholder spylesystemer for fjerning av bunnsedimenter.
	<p>Hjelpepumpe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisert i brønntest-området, eller i eget lagertankområde • Brukes til å overføre væske mellom lagertanker, og fra lagertank til transporttank. • Denne typen pumper er alltid av membrantype, som tåler eksponering av forurensede væsker.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------




Lavtrykks væskeutskiller (knock-out pot)

- Valgfritt utstyr, lokalisert nedstrøms kalibreringstanken og testseparatoren.
- Benyttes som ekstra sikringstiltak mot mindre væskemengder som kan følge med gassen fra kalibreringstanken til lavtrykks-gassfakkel på brennerbommen, hvis oljen danner skum som nivåkontrolleren på kalibreringstanken ikke kan fange opp.
- Lavtrykks væskeutskilleren skal normalt alltid være tørr innvendig. Hvis væske kommer ut av gassutløpet på kalibreringstanken vil en nivåbryter som sitter i bunnen av væskeutskilleren gi signal om overfylling av kalibreringstanken, slik at korrektivt tiltak kan iverksettes, eller anlegget stenges ned.
- Volumet i væskeutskilleren er tilpasset tiden det tar å stenge ned brønnen, slik at ingenting går til sjøen hvis overfylling skjer.



Høytrykks olje-i-gass nivåkontroll

- Valgfritt utstyr, lokalisert nedstrøms gassutløpet på separatoren.
- Benyttes som ekstra sikring mot mindre væskemengder som kan følge med gassen fra separatoren til høytrykks-gass flare på brennerbommen, i tilfeller hvor oljen danner skum, eller store bølgebevegelser i riggen gir nivåkontroll-problemer.
- Utstyret egner seg best til tilfeller med relativt lave gass rater fra separatoren (som oftest vil være mest kritiske).
- Dette er nyutviklet utstyr som fremdeles er under utprøving offshore.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

5 Utslipp til sjø

5.1 Vurdering av kjemikalier og utslipp

LENO stiller strenge krav til kjemikalienes tekniske og miljømessige egenskaper. Det er lagt vekt på å etablere boreplaner og benytte kjemikalier som, innen tekniske og kostnadmessige forsvarlige rammer, har minimalt potensiale for negativ miljøpåvirkning. Samtlige kjemikalier som planlegges sluppet ut er i miljøkategorisering grønn eller gul, ihht Aktivitetsforskriftens § 63.

Brønnplanene og valg av kjemikalier er lagt opp til å følge kravene spesifisert bl.a. i:

- Aktivitetsforskriftens Kap XI,
- Mål for helse og miljøfarlige kjemikalier som spesifisert i den helhetlige forvaltningsplanen for de norske havområdene (Miljøverndepartementet, 2020)

I henhold til substitusjonsplikten vil LENO, i samarbeid med leverandøren av kjemikaliene, etablere planer for substitusjon av helse og miljøfarlige kjemikalier.

5.2 Utslipp til sjø, forbruk og utslipp av kjemikalier

Denne søknaden omhandler:


- Bore- og brønnkjemikalier (borevæske, sementkjemikalier), inkludert sement til tilbakeplugging av brønn
- Kjemikalier til formasjonstest (opsjon)
- Riggkjemikalier (BOP-væske, hydraulisk kontrollvæske, gjengefett, vaske- og rensemidler)
- Borekaks
- Oljeholdig vann
- Kjemikalier i lukket system

5.2.1 Borekjemikalier

Schlumberger er leverandør av borevæskeskjemikalier. Det planlegges bruk av vannbasert borevæske i de fleste seksjonene, med unntak av 17½" og 12¼" seksjonene i hovedbrønnen og sidesteget inn i Western Wedge som er planlagt boret med oljebasert borevæske. Tilsvarende er de to øvrige sidestegene også planlagt med oljebasert borevæske i 12¼" seksjonen. Det søkes imidlertid også om opsjon for å gjennomføre hele borekampanjen kun med vannbasert borevæske.

Den vannbaserte borevæsken inneholder kun kjemikalier klassifisert som gule eller grønne ihht Aktivitetsforskriften § 63. Den oljebaserte borevæsken inneholder i tillegg til gule og grønne kjemikalier tre kjemikalier klassifisert som røde. Tre av de gule kjemikaliene er i underklasse Y2.

I topphullet (36" x 42") samt pilot hull og 26" seksjonen vil det benyttes sjøvann som borevæske, med periodevis vask med høyviskøse bentonittpiller, bestående av bentonitt (leire) og hjelpekjemikalier. Etter installering av overflaterøret vil hullet fortrenses med vektet oljebasert slam.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

De to neste seksjonene, 17½" og 12¼", er planlagt boret med oljebasert borevæske på grunn av boring i ustabile formasjoner og krevende tekniske operasjoner med høy vinkelbygging. Den oljebaserte borevæsken bidrar til å inhibere formasjonene i tillegg reduserer den friksjon, vibrasjon og utvasking samt forbedrer hullrensing under boring sammenlignet med vannbasert borevæske. På denne måten blir belastningen på formasjonene så lav som mulig og farene for uforutsette hendelser reduseres. I tillegg kan brønnene bores raskere. Oljebasert borevæske vurderes derfor i utgangspunktet å være best egnet til å bore disse seksjonene. Vannbasert borevæske omsøkes imidlertid som opsjon for bruk dersom ytterligere brønnplanlegging viser at dette er like godt eller bedre egnet.

Reservoarseksjonen (8 ½") i hovedbrønnen og i eventuelle sidesteg er planlagt boret med vannbasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og slippes ut til sjø. P&A operasjonen er planlagt utført med samme borevæskesystem.

Borevæske gjenbrukes i den grad det er mulig for samtlige seksjoner. En samlet oversikt over forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier, inkludert borevæsker benyttet ved plugging og forlating av brønnen, er vist i kapittel 13.3.

5.2.2 Sementeringskemikalier

Schlumberger er leverandør av sementkemikalier. Samtlige kjemikalier i sementblandingen er klassifisert som grønne eller gule. De gule kjemikaliene inkluderer to kjemikalier i underkategori Y2, D245 og D193.

Kjemikaliet D245 er et dispergeringsmiddel for sementblandinger for bruk ved lave temperaturer. Bruk av dette kjemikaliet sikrer optimale pumpeegenskaper ved lav temperatur.

Kjemikaliet D193 er et væsketapsmiddel som benyttes i sementblandinger ved lave temperaturer. I tillegg er kjemikaliet, sammen med tilsatsstoffet B018, essensielt for å forhindre gassmigring under herding ved støpeoperasjoner som krever gasstett sement.


Ved støping av lede- og overflaterør, samt tilbakeplugging av topphullet vil eventuell overskuddsment gå som utslipp til sjø. Øvrig sement vil etterlates i brønnen.

Siden rester av sement kan herde i tanker og rør er det ikke ønskelig å samle opp dette i sloptanker om bord etter endt sementeringsjobb. Vaskevann fra sementenheten vil derfor slippes ut til sjø etter endt sementoperasjon. Utslipp fra rengjøring etter hver sementeringsjobb er estimert til å utgjøre 300 liter sementslurry per jobb.

En oversikt over forbruk og utslipp av sementeringskemikaliene fordelt på miljøkategorier er vist i kapittel 13.4.

5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (2 stk, opsjon)

Søknaden inkluderer opsjoner for to formasjonstester. Før en eventuell test vil brønnbanen vaskes med viskøs saltlake og deretter et tog med vaskekjemikalier. Disse væskene vil fortrennes med en syreblanding som har til hensikt å fjerne rester av kalsiumkarbonat fra brønnen og den utborede formasjonen. Dette blir gjort for å klargjøre formasjonen for produksjon. Deretter blir brønnen fortrent til natriumkloridbasert saltlake og teststrengen installeres i brønnen. Væsken i test-strengen

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

fortrenges til en lett baseolje for å redusere hydrostatisk trykk mot formasjonen før oppstart av formasjonstesten. Monoetylenglykol holdes i beredskap for bruk ved hydratdannelser.

Væsker som samles opp på riggen under formasjonstesten uten forurensing av hydrokarboner vil slippes til sjø, mens væsker inneholdende hydrokarboner vil enten renses på riggen før utslipp til sjø eller sendes i land for forskriftsmessig behandling.

Oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier til formasjonstest er vist i kapittel 13.5.

5.2.4 Kjemikalier til kutting av brønnhodet

Kutting av brønnhodet er siste aktivitet i forbindelse med plugging og forlating av en brønn. Dette gjennomføres normalt av boreriggen, med egne kniver som kutter direkte gjennom stålet. Operasjonen kan også utføres fra ROV og et eget fartøy, i en større kampanje, i etterkant av riggaktiviteten. Bruk av fartøy fremfor rigg vil totalt sett medføre reduserte utslipp til luft da fartøyet har vesentlig lavere utslipp enn en rigg og fordi det planlegges slik at brønnhodene på flere brønner innenfor en region kuttes i løpet av en kampanje.

Brønnhodet vil normalt kuttes 1 - 5 m under havoverflaten. Dersom kuttingen gjennomføres med fartøy vil teknikken «abrasive water jet cutting» benyttes, dvs kutting ved hjelp av en høytrykksvannstråle tilsatt et slipende materiale. Kutteutstyret kobles på brønnhodet og ned i brønnen slik at kuttingen skjer innenfra og uten direkte åpning til sjø. Operasjonen medfører kutting av både brønnhodet og omkringliggende sement og lederør.

Det slipende materialet, Star-grit blåsemiddel, består av knust slagghvor finmaterialet er fjernet. Produktet er klassifisert som gult. Det er uorganisk, har en tetthet på $3,82 \text{ g/cm}^3$, vil ikke løses i vann og er ikke giftig for marine organismer. Estimert forbruk er 7 tonn.

Siden kutteoperasjonen foregår innenfra uten direkte åpning til sjø, samt på grunn produktets høye tetthet, forventes mesteparten av blåsemiddelet å synke ned i brønnen. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe blåsemiddel kan virvles opp i vannet lokalt rundt brønnen. I hvilken grad dette vil skje vil avhenge av avstanden opp til havbunnen og hvor løse massene rundt brønnen er. På grunn av den høye tettheten antas det at eventuelt oppvirvlet materiale raskt vil synke ned på havbunnen slik at eventuell sedimentasjon på havbunnen kun vil forekomme lokalt rundt brønnen. Dette forventes å ha neglisjerbar effekt på det marint liv på havbunnen rundt brønnen.


5.2.5 Riggkjemikalier

En oversikt over forbruk og utslipp av samtlige riggkjemikalier, inkludert gjengefett, er vist i kapittel 13.6.

Vaskemidler

Vaske- og rensmidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, olje- og fettholdig utstyr. Vaskemiddelet som benyttes på riggen er Microsit Polar, klassifisert som gul. Estimert forbruk er på ca. 350 liter i uka. Vaskemiddelet vil følge dreinsvann om bord, og enten samles opp i sloptanker for ilandføring eller renses med dreinsvannet før utslipp. Som et konservativt anslag anses alt forbruk å gå til utslipp.

Normalt sett består rengjøringen av filtrene i riggens anlegg for produksjon av ferskvann av tilbakespyling med vann, men ved trykkoppbygging over filtrene vil de renses med en løsning av

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

sitronsyre i vann. Selve anlegget og tankene rengjøres med klorholdige kjemikalier en gang i året. Dette utføres av en tredjepart og siden riggen er ny Norge og neste behandling er i desember 2020, er leverandør av denne tjenesten og kjemikaliet som skal benyttes foreløpig ikke kjent. Miljødirektoratet vil motta informasjon om kjemikalievalg og mengder i forkant av aktiviteten.

Gjengefett

Gjengefett benyttes for å beskytte gjengene ved sammenkobling av borestreng, foringsrør, stigerør og elementer knyttet til disse. Valg av gjengefett er basert på vurderinger av teknisk ytelse, driftstekniske erfaringer, helsemessige aspekter og miljøvurderinger.

Ved sammenkobling av borestrengen planlegges det for bruk av Jet-Lube NCS-30 ECF. Dette gjengefettet er kategorisert som gult med hensyn til miljøpåvirkning. Estimert forbruk totalt (inkludert opsjon for sidesteg) er på ca 1,1 tonn. Utslippet anslås til 20 % av forbruket ved bruk av vannbasert borevæske.

Ved sammenkobling av foringsrør planlegges det for bruk av Jet Lube Seal-Guard ECF. Dette gjengefettet er kategorisering som gult. Forbruket er estimert til 0,1 tonn totalt og det er antatt at 10 % slippes til sjø ved boring med vannbasert borevæske.

Jet Lube Alco EP-ECF (miljøkategorisering gult) planlegges brukt til smøring av koblinger til stigerør, BOP og brønnehodet. Anslått forbruk per brønn er ca 80 kg, anslått utslipp er 0,8 kg.

Det benyttes også gjengefett til sammenkobling av formasjonsteststrengen. Teststrengen leies og benyttes om igjen helt til gjengene er utslitte. Gjengene kan gjenbrukes men har begrenset levetid noe som medfører høy utskifting av strengseksjoner. Det anbefalte gjengefettet for denne typen streng er Jet Lube HTHP, klassifisert som gul (Y2). Dette produktet sikrer minst mulig mekanisk slitasje på gjengene og optimalt gjenbruk av strengen. Anslått forbruk av Jet Lube HTHP er 10 kg pr. formasjonstest. Anslått utslipp er 1 kg.

BOP-væske

Riggen er en halvt nedsenkbar flyterigg og vil ha BOP-enheten på sjøbunnen. BOP-væsken som skal benyttes til kontroll og aktivering av ventilene på enheten er Stack-Magic ECO F v2, og er klassifisert som gul med hensyn til miljøpåvirkning. Det er estimert et forbruk og utslipp på ca. 1000 liter per uke i forbindelse med trykktesting og funksjonstesting. I tillegg vil det bli benyttet og sluppet ut opptil 5 000 liter Monoetyleneglykol (frostvæske klassifisert som grønn) per uke.

Kjemikalier benyttet ifbm rensing av oljeholdig vann

Det vil benyttes kjemikalier (Nature NSC og Nature NPX) i forbindelse med rensing av oljeholdig vann på riggen. Kjemikaliene vil i varierende grad følge rensedrensvann til sjø, men er konservativt antatt sluppet til sjø i sin helhet. Begge kjemikaliene er flokkulanter og er klassifisert som grønne. Forventet ukentlig forbruk er hhv 140 og 90 liter.

Brannvannskjemikalier

Det vil benyttes fluorfrie brannskumkjemikalier (Re-Healing RF1-AG 1% og Re-healing RF3-LV 3%) om bord på riggen. Re-Healing RF1-AG 1% er klassifisert som gul mens og Re-healing RF3-LV 3% er klassifisert som rød.


16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

5.3 Borekaks

En oversikt over mengden borekaks som kan genereres under boreoperasjonen er vist i Tabell 5-1. Alt borekaks med vedheng av vannbasert borevæske bestående av gule og grønne kjemikalier er planlagt sluppet til sjø.

Tabell 5-1. Planlagte utslipp av borevæske og borekaks fra boring og P&A av hovedbrønnen (brønn 16/4-13 S) inn i Synrift, et langt sidesteg inn i Western Edge (opsjon) og to korte sidesteg til brønnbanene inn i de to prospektene (2 stk, opsjon)

	Diameter	Lengde (m)	Hullvolum (m ³)	Utslipp av borekaks (tonn)		Utslipp av borevæske (m ³)	Borevæske
				fra sjøbunn	fra rigg		
Hovedbrønn	42x36"	99	88	265		260	Sjøvann/ bentonittpiller
	9 7/8"	549	27	81		660	Sjøvann/ bentonittpiller
	26"	233	80	239		570	Sjøvann/ bentonittpiller
	17 1/2"	927	117			0	Rheguard Prime
	12 1/4"	577	44			0	Rheguard Prime
	8 1/2"	350	13		38	75	Hydraglyde WBM
	P&A	-	-			0	Rheguard Prime
Hovedbrønn inn i Synrift		3284	396	3680	38	1 305	
Sidesteg	17 1/2"	996	155				Rheguard Prime
	12 1/4"	640	49			0	Rheguard Prime
	8 1/2"	288	11		32	75	Hydraglyde WBM
	P&A	-	-			0	Rheguard Prime
Langt sidesteg inn i Western Wedge (opsjon)		1924	214	0	32	75	
Side-steg	12 1/4"	1217	93			0	Rheguard Prime
	8 1/2"	638	23		70	150	Hydraglyde WBM
	P&A	-	-			0	Rheguard Prime
Korte sidesteg (2 stk, opsjon)		1855	116	0	70	150	

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

5.4 Oljeholdig vann

Drenssystemet om bord på West Bollsta er delt i tre hovedklasser:

- Non-hazardous dren
- Hazardous dren sone I
- Hazardous dren sone II

Det er to enheter for rensing av oljeholdig vann om bord på West Bollsta. Den ene er benyttet til rensing av oljeholdig vann fra non-hazardous dren mens den andre benyttes til rensing av oljeholdig vann fra hazardous dren.

Vann fra øvre dekk av boligområdene ledes rett til sjø mens vann fra områder hvor det ikke er forventet vesentlig kontaminering ledes til non-hazardous dren, Vann fra områder hvor det kan forekomme kontaminering ledes enten til hazardous dren sone I eller hazardous dren sone II.

Vannet oppsamlet i non-hazardous dren sjekkes for oljekontaminering ved hjelp av en målecelle. Ikke-oljeholdig vann (oljeinnhold <5 ppm) ledes til sjø mens vann med mer enn 5 ppm oljeinnhold renses før utslipp til sjø.

Vann fra hazardous dren sone I og hazardous dren sone II renses i samme renseenhet for utslipp til sjø.

Drensvann som ikke tilfredsstiller kravene i regelverket vil ikke gå til utslipp.

5.5 Kjemikalier i lukket system


Kjemikalier i lukket system vil bli rapportert i årsrapporteringen dersom årlig forbruk er større enn 3000 kg. Det er totalt tre hydraulikkvæsker med volum over 3000 kg, kun en av disse (Shell Tellus 32) er forventet å ha et årlig forbruk over 3000 kg.

Væsken Houghto-Safe WL1 benyttes både i CMC og HPU for CMC som kompensatorvæske samt i stigerørskompensatorsystemet. Normalt sett forventes det årlige forbruket av denne væsken å være under 3000 kg, med unntak av bytte av hele eller deler av væskevolumet ifbm normalt vedlikehold.

Tabell 5-2 gir oversikt over kjemikalier i lukket system med første fylling over 3000 kg samt hvorvidt årlig forbruk er forventet å være over eller under 3000 kg. Alle disse kjemikaliene benyttes i lukket system og slippes ikke til sjø.

Tabell 5-2. Hydraulikkvæsker i lukkede systemer uten utslipp til sjø, inkludert volumer for første fylling og forventet årlig forbruk over eller under 3 000 kg.

Produkt	Bruksområde	Miljø-klassifisering	Første fylling (kg)	Forventet årlig forbruk (kg)
Shell Tellus 32	HPU linjer uten mulighet for uhellsutslipp til sjø.	Svart	21 190	>3 000 kg
Castrol Hyspin AWH-M 46	Alle kraner på dekk, diverse hydraulisk utstyr	Svart	2 994	<3 000 kg
Castrol Biobar 46	HPU linjer og annet hydraulisk utstyr med mulighet for uhellsutslipp til sjø	Svart	5 722	<3 000 kg
Houghto-Safe WL1	CMC, HPU for CMC, wireline riser tensioners	Rød	20 000	< 3 000 kg

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

6 Utslipp til luft

Utslipp til luft omfatter avgasser fra kraftgenerering av dieseldrevne enheter på riggen, samt utslipp fra forbrenning av olje og gass under formasjonstesten.

6.1 Utslipp fra kraftgenerering

West Bollsta er en ny borerigg uten opparbeidede erfaringstall for utslipp til luft. Det er derfor knyttet noe usikkerhet til forbruk av drivstoff og tilhørende utslipp til luft. Innledningsvis er det estimert et forventet forbruk av drivstoff på 50 m³ diesel/dag, fordelt på 8 hovedgeneratorer, 3 kjeler (boilere) og en kaldstartgenerator.

Samlet utslipp til luft fra dieselforbrenning er vist i

Tabell 6-1. Riggen har installert NO_x-rensesystemer på samtlige motorer. Dette er vist å klare kravet til Tier III NO_x utslipp (Ecoxy AS, 2020). Grenseverdien for Tier III er derfor benyttet som utslippsfaktor for NO_x, mens utslippsfaktoren for SO_x er spesifikk for dieselkvaliteten (<0,05 % svovel) som benyttes. For de øvrige utslippsfaktorene er NOROG sine anbefalte utslippsfaktorer benyttet som grunnlag for beregninger (Norsk olje og gass, 2020). Utslippsfaktorene er som følger:

- CO₂: 3,17 (tonn/tonn olje)
- NO_x: 0,013 (tonn/tonn olje)
- nmVOC: 0,005 (tonn/tonn olje)
- SO_x: 0,001 (tonn/tonn olje)

Tabell 6-1. Utslipp til luft fra kraftgenerering ved boring av brønn 16/4-13 S, boring av sidesteg (opsjon) og eventuell formasjonstest (opsjon)

Aktivitet	Varighet (døgn)	Forbruk av diesel (tonn)	Utslipp i tonn			
			CO ₂	NO _x	nmVOC	SO _x
Boring av hovedbrønn	39	1 667	5 285	21	8,3	1,7
Boring av sidesteg (3 stk, opsjon)	52	2 223	7 047	28	11,1	2,2
Formasjonstest (2 stk, opsjon)	32	1 368	4 337	17	6,8	1,4
Totalt, inkludert alle opsjoner	123	5 258	16 669	66	26,3	5,3

For kaldventilering og diffuse utslipp antas det en brønnsesifikk utslippsfaktor på 0,25 tonn CH₄ og 0,25 nmVOC per brønnbane (Miljødirektoratet, 2016).

6.2 Utslipp fra formasjonstesting

Testing av reservoarsonen omfatter en formasjonstest med forventet brenning av inntil 684 tonn olje og 140 000 Sm³ gass og en test med forventet brenning av inntil 342 tonn olje og 75 000 Sm³ gass. Baseolje som er lagret i testestrengen vil også brennes.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Utslipp til luft fra formasjonstesting er vist i Tabell 6-2. NOROG sine standardfaktorer (Norsk olje og gass, 2020) er benyttet for beregning av utslippene, med unntak av for utslipp av CO₂ fra forbrenning av naturgass. Her er det valgt å benytte en noe mer konservativ faktor. Utslippsfaktorene er som følger:

- CO₂: 3,17 (tonn/tonn olje) – 3,73 (tonn/1000 Sm³ gass)
- NO_x: 0,0037 (tonn/tonn olje) – 0,012 (tonn/1000 Sm³ gass)
- CH₄: 0 (tonn/tonn olje) – 0,00024 (tonn/1000 Sm³ gass)
- nmVOC: 0,0033 (tonn/tonn olje) – 0,00006 (tonn/1000 Sm³ gass)
- SO_x: 0,001 (tonn/tonn olje) – 0,00000675 (tonn/1000 Sm³ gass)

Tabell 6-2. Forventede utslipp til luft fra formasjonstesting (2 stk, opsjon).

Energivare	Forbruk	Utslipp til luft (tonn)				
		CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)	CH ₄ (tonn)	SO _x (tonn)
Naturgass	215 000 Sm ³	802	2,6	<0,1	<0,1	0,1
Råolje	1 026 tonn	3 252	3,8	3,4	2,9	0
Baseolje	150 tonn	476	0,6	0,5	0,4	0
Totalt		4 530	6,9	3,9	3,3	0,1

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

7 Avfall

Riggen har etablert et system for innsamling, sortering og håndtering av avfall. Prinsippet om reduksjon av avfallsmengder ved kilden, både på riggen og basen, vil bli fulgt. Gjenbruk av materialer og borevæsker vil bli gjennomført for de seksjoner hvor det er mulig.

Industrielt avfall generert om bord vil sorteres i containere og leveres i land for følgende typer avfall:

- Papp og papir
- Treverk
- Glass
- Hard og myk plast
- EE-avfall
- Metall
- Matbefengt/brennbart avfall
- Restavfall

Farlig avfall vil bli sortert og transportert til land for forsvarlig håndtering og sluttbehandling, ihht gjeldende regler. Videre håndtering på land vil følges opp av godkjente avfallskontraktører. ASCO er leverandør av basetjenester og SAR er leverandør av avfallstjenestene for alt avfall som ikke er borerelatert. Schlumberger er avfallskontraktør for boreavfall.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

8 Operasjonelle miljøvurderinger

Det er gitt en grundig beskrivelse av miljøressurser som kan bli berørt og ressurser som finnes i regionen i Arealrapporten for forvaltningsplan Nordsjøen (Ottersen et al, 2010) samt at de helhetlige forvaltningsplanene for de norske havområdene (Miljøverndepartementet, 2020) gir også detaljert beskrivelse av miljøtilstanden i området. I tillegg er det gjennomført flere undersøkelser og analyser av miljøressurser i området samt at miljørisikoen for aktiviteten (DNV GL, 2020) gir informasjon om sårbare ressurser samt oversikt over særlig verdifulle områder innenfor influensområdet for brønnen. En kort oppsummering av dette er gitt i tabellform nedenfor.

Tema	Beskrivelse
Bunnforhold og bunnfauna	Havdybden på lokasjonene hvor brønnene skal bores er i rundt 102 ±1 meter. Sjøbunnen er relativt flat og består hovedsakelig av mudrete sand. Borestedsundersøkelsen avdekket sporadisk forekomst av sjøfjær, sjøstjerner og kråkeboller i området. Det er ikke avdekket forekomster av revdannende koraller, svamp eller annen sårbar bunnfauna i området.
Gjenstander på bunnen	Det er ikke funnet skipsvrak eller andre kulturminner i nærområdet rundt aktiviteten. Figur 3-1 i kapittel 3-1 gir oversikt over lokasjonen til letebrønnen i forhold til rørledninger og telekabler i området.
Strømforhold	Hovedstrømretningen er dominert av Eggastrømmen mot sørøst i den vestre delen av området. Eggastrømmen følger vestskråningen av Norskerenna. Den østlige delen av området er dominert av Kyststrømmen mot nord, særlig om sommeren.
Fisk	Det er en rekke viktige fiskeslag i Nordsjøen, hvorav tobis og makrell er spesielt viktige. Brønnen ligger ca. 68 km nord for et tobisfelt, og ca. 22 km nord for ytre grense av et stort makrellgyteområde. Tobis gyter i desember – januar, og er også vurdert å være sårbar i perioden mai – juni, da larvene samles pelagisk før de bunnslår seg. Makrellen gyter i mai-juli. Nordsjøtorsk gyter over større deler av Nordsjøen, inkludert i nærområdet rundt brønnen. Gyteperioden er i perioden januar-april.
Sjøfugl	Det er en rekke sjøfuglarter som har trekkruiter og overvintrer i åpne havområder i Nordsjøen, og som vil være sårbare ved eventuelle akutte utslipp av olje. Alkefugl og flere andre fuglegrupper, som alke, alkekonge, lomvi, krykkje, havhest, skarver og andefugler, kan forekomme i store ansamlinger innenfor influensområdet, både på åpent hav og langs kysten.
Marine pattedyr	Nordsjøen er oppholdssted for både faste og trekkende pattedyr. Hvalarter som nise, vågehval og kvitnos vil forekomme sporadisk i området, vågehval kun i perioder under næringsvandring om sommeren. De store forekomstene av bardehval på næringsøk forekommer lenger vest (i britisk sone) av Nordsjøen. Selartene steinkobbe og havert forekommer sporadisk innenfor influensområdet til aktiviteten..

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



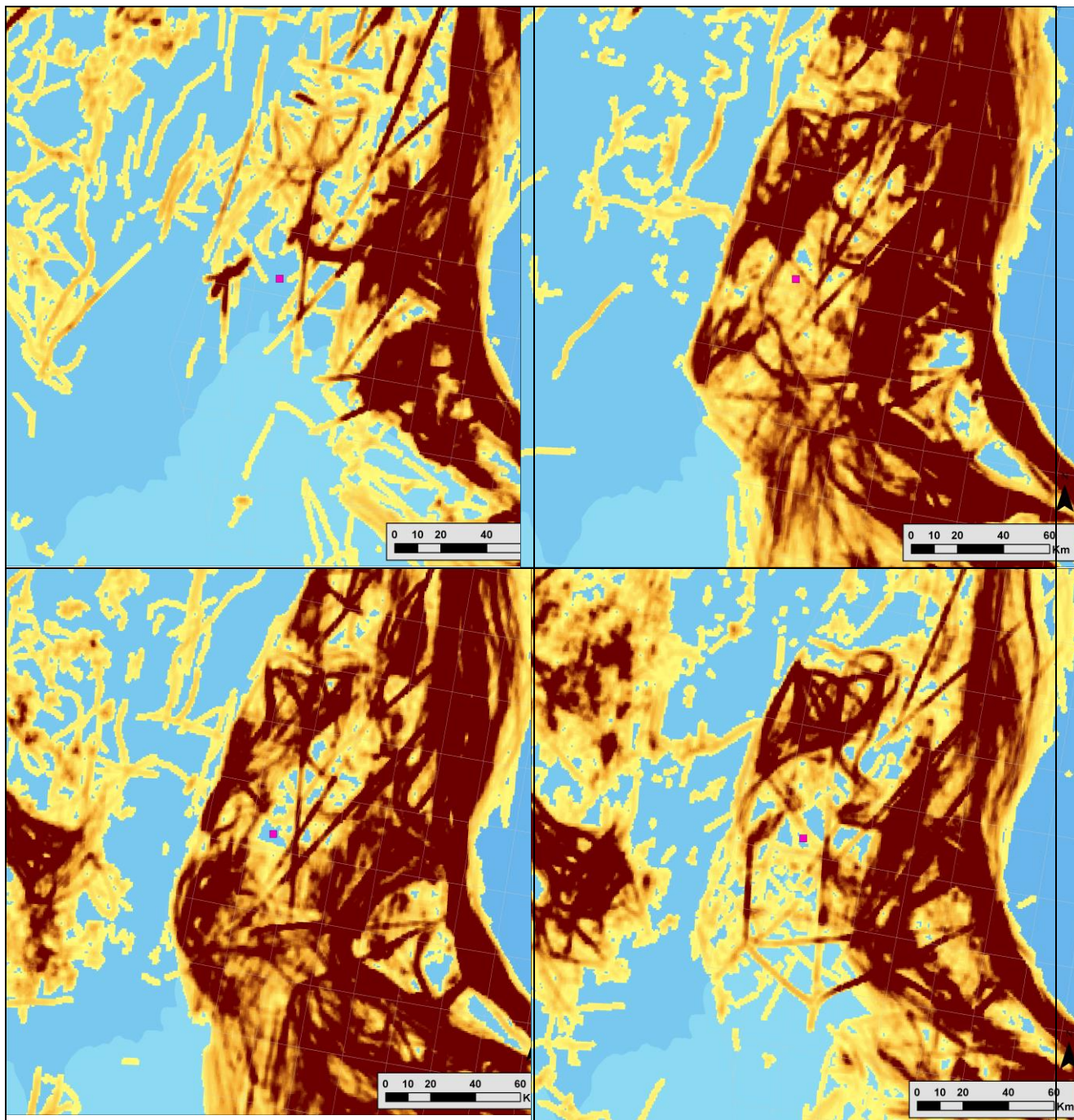
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Spesielt Verdifulle Områder (SVO)	<p>Som beskrevet i bl.a. DN & HI (2010) er det flere SVOer i Nordsjøen. Disse er:</p> <ul style="list-style-type: none">- Korsfjorden- Boknafjorden/Jærstrendene- Skagerrak- Makrellfelt- Karmøyfeltet- Listastrendene- Tobisfelt- Bremanger – Ytre Sula <p>Miljørisikoen for aktiviteten i forbindelse med planlagte operasjonelle utslipp og et eventuelt uhellsutslipp av olje er gitt i hhv. kapittel 8.3 og 9.</p>
--	--


16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------

8.1 Fiskerier

Satellittsporing viser at fiskeriaktiviteten i området rundt letebrønnen er relativt lav (Figur 8-1). Den planlagte aktiviteten forventes ikke å være til vesentlig hinder for fiskerier i området.



Figur 8-1. Fiskeriaktivitet rundt letebrønn 16/4-13 S (rosa firkant) i perioden 2016-2018. Figurene viser aktiviteten per kvartal, hvor Q1 er øverst til venstre, Q2 øverst til høyre, Q3 nederst til venstre og Q4 nederst til høyre. Kilde: Fiskeridirektoratet (2018). Mørk brun viser områder med høy aktivitet mens lys gul indikerer lav aktivitet.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

8.2 Miljøvurdering av utslippene under boreoperasjonen

De operasjonelle utslippene under boreoperasjonen og plugging av brønnen vil primært være i form av utslipp av borekaks med vedheng av vannbasert borevæske, overskudd av sementeringskjemikalier fra støping av topphullet og mindre utslipp av oljeholdig vann (regn- og vaskevann) fra boreriggen.

Vannbasert borevæske og borekaks vil bli sluppet direkte til sjø fra riggen.

Overskuddsment sluppet ut fra topphullet vil danne en herdet klump rundt brønnen og i liten grad spres mer enn ca. 10 m fra brønnlokasjonen. Vaskevann fra sementoperasjonen vil tynnes raskt ut i vannmassene, mens rester av sementen vil synke raskt ned på sjøbunn.

Oljeholdig vann sluppet ut fra riggen i forbindelse med aktiviteten vil ikke overstige 30 ppm oljeinnhold, og utslippet kan ikke forventes å føre til annet enn neglisjerbare effekter på miljøet.

Samtlige bore- og brønnkjemikalier som planlegges sluppet ut er klassifisert som grønne eller gule. Kjemikaliene skal være fullstendig nedbrytbare eller brytes ned til produkter som ikke har miljøskadelige egenskaper. Kjemikaliene i borevæskene vil raskt tynnes ut til konsentrasjoner som ikke er skadelige for vannlevende organismer.

8.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under en eventuell formasjonstest

De operasjonelle utslippene til sjø under en eventuell formasjonstest vil primært være sot og oljenedfall fra forbrenning av olje og naturgass.

8.3.1 Kvantifisering av sot- og oljenedfall

Utslipp av sot og oljenedfall i forbindelse med opprenskning og formasjonstest av brønnbanene er beregnet ut i fra estimert forbruk av gass, olje og baseolje.

Generering av sot fra forbrenning av naturgass er beregnet av Carbon Limits AS i forbindelse med Miljødirektoratets «Fakkelprosjekt 2012» (Carbon Limits, 2013 og 2015) og strekker seg fra 0,167 til 0,684 g sot/Sm³ gass.

Det har tidligere vært sparsomt med data tilgjengelig for beregning av sot fra råolje. SINTEF foretok målinger av innholdet av sot i utslippene fra formasjonstesten av brønn 16/1-28 S (SINTEF 2018) på vegne av BASEC i 2018. Målingene ble gjennomført ved at en drone påkoblet måleutstyr ble fløyet inn i røyksøylen fra formasjonstesten gjentatte ganger over flere dager. Da oljefakkelen er plassert over gassfakkelen omfattet målingene utslipp fra begge hydrokarbonstrømmene. I tillegg var vindretningen slik at det ikke kan utelukkes at eksos fra riggens forbrenning av diesel for kraftgenerering blandet seg med røyken fra faklene. Dersom det konservativt antas at alt utslipp av sot kom fra forbrenning av olje, tilsvarer de målte utslippene ca. 1 g sot pr kg olje forbrent. Tilsvarende målinger gjennomført under en formasjonstest i 2019 (SINTEF, 2019) bekrefter dette resultatet. Basert på dette benytter LENO utslippsfaktorer 1 g sot/kg forbrent olje for å estimere sotutslippene fra formasjonstesten.

Standardfaktor for beregning av oljenedfall til sjø er 0,05% av oljevolumet for formasjonstesting. Denne faktoren ble utarbeidet allerede i 1992, med helt annen brennerteknologi enn hva som vil benyttes under testen på brønn 16/4-13 S (DNV GL, 2015) Faktoren kan anses som konservativ da utstyrsleverandøren angir at nedfallsfaktoren er mindre enn 0,007%.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

I tillegg til å måle innholdet av sot i utslippene fra formasjonstestene overvåket SINTEF også havoverflaten under brennerne i forhold til oljenedfall på sjø. Overvåkingen inkluderte både observasjon fra broen på forsyningsbåtene som ble benyttet under oppdragene, inspeksjon av havoverflaten ved hjelp av MOB båt samt høyoppløselige dronebilder. Hverken under formasjonstesten av brønn 16/1-28 S i 2018 eller under formasjonstesten i 2019 ble det observert oljenedfall på havoverflaten. Dette bekrefter at oljenedfallet er lavt ved normale operasjonsbetingelser.

I henhold til tidligere praksis gir Tabell 8-1 både et lavt og et høyt (konservativt) anslag over mengden ufullstendig forbrent olje (oljenedfall) fra formasjonstesten. Faktoren generert fra SINTEFs målinger er benyttet som høy faktor for generering av sot under forbrenning av baseolje og råolje. Tabellene viser ikke «worst case» eller «best-case» testrater. Testratene vil, så langt som mulig, holdes innenfor det gunstige vinduet for drift av forbrenneren, og derfor viser utslippsfaktorene ingen forskjell mellom testratene.

Tabell 8-1. Estimerte utslipp av sot og oljenedfall fra formasjonstest

Energivare	Estimert forbruk (Konservativt anslag)	Sot (tonn)	Oljenedfall (tonn) Lavt - Konservativt
Naturgass (Sm ³)	215 000 Sm ³	0,04 – 0,15*	n/a
Olje (råolje) (tonn)	1 026 tonn	0,89	0,07 – 0,51
Baseolje (tonn)	150 tonn	0,13	0,01 – 0,08
Totalt		0,04 – 1,17*	0,08– 0,59

* Lavt - Konservativt

8.3.2 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall,

Sot er definert som en masse av partikler som dannes ved ufullstendig forbrenning av hydrokarboner. Miljøkonsekvensene ved utslipp av sot er relativt lite undersøkt, men det er påvist at effekten (dvs oppvarmings- eller nedkjølingseffekt) varierer med sotens fordeling i atmosfæren, plassering av sotkilder og forekomst av andre miljøgifter som slippes ut sammen med soten (Carbon Limits, 2015, AMAP 2015). Informasjon fra eksperter viser at det per dags dato ikke foreligger gode modeller for sotutslipp fra formasjonstester eller fakling (epost fra Matthew Johnson til Carbon Limits, 18. juni 2015; Saffaripour et al., 2013).

Erfaringsmessig vil det kun være kortere perioder med sotedannelse i løpet av brenneperiodene med det valgte utstyret. Det er derfor lite sannsynlig at utslipp av sot fra formasjonstesten for brønnbanene vil ha miljøpåvirkning av betydning. Tiltak for å sikre optimal forbrenning er beskrevet i kapittel 11.2.

Med de planlagte avbøtende tiltak for å sikre optimal forbrenning søkes oljenedfallet fra operasjonen holdt på et minimalt nivå. Et eventuelt oljenedfall fra formasjonstesten vil til enhver tid være så lite at det raskt vil dispergeres inn i vannmassene. Det forventes dermed ikke synlig olje på havoverflaten. Sannsynligheten for målbar miljøskade på miljøressursene på overflaten vurderes derfor til å være neglisjerbar.

Oljen som blandes inn i vannmassene vil kunne føre til lokal økning i hydrokarbonkonsentrasjon i vannsøylen, noe som kan medføre midlertidig forringelse av den lokale sjøvannkvaliteten. Basert på


**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

resultatene fra miljørisikoanalysen for brønnen (DNV GL, 2020), forventes ingen akutt effekt på det marine livet i vannmassene og langtidseffektene fra hydrokarbonbidraget fra formasjonstesten forventes å være neglisjerbare.

Beredskapsfartøyet knyttet til boreoperasjonen vil overvåke havoverflaten for eventuell dannelse av oljefilmer under formasjonstesten.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

9 Miljørisiko

9.1 Etablering og bruk av akseptkriterier

Som inngangsdata til miljørisikovurderinger og -analyser er det etablert akseptkriterier for miljørisiko fra aktiviteten. For sårbare ressurser i området gjøres vurderinger i forhold til potensielle effekter på bestander innenfor regionen og deres påfølgende restitusjon etter en hendelse tilbake til opprinnelig nivå. Denne restitusjonstiden benyttes som mål på miljøskade. Miljøskadefrekvenser for ulike skadekategorier vurderes opp mot LENO sine akseptkriterier for miljørisiko som er vist i Tabell 9-1 (Lundin Norway AS, 2012).

Tabell 9-1. LENO sine akseptkriterier for akutt forurensning fra innretningen, uttrykt som akseptabel grense for miljøskade innen gitte miljøskadekategorier.

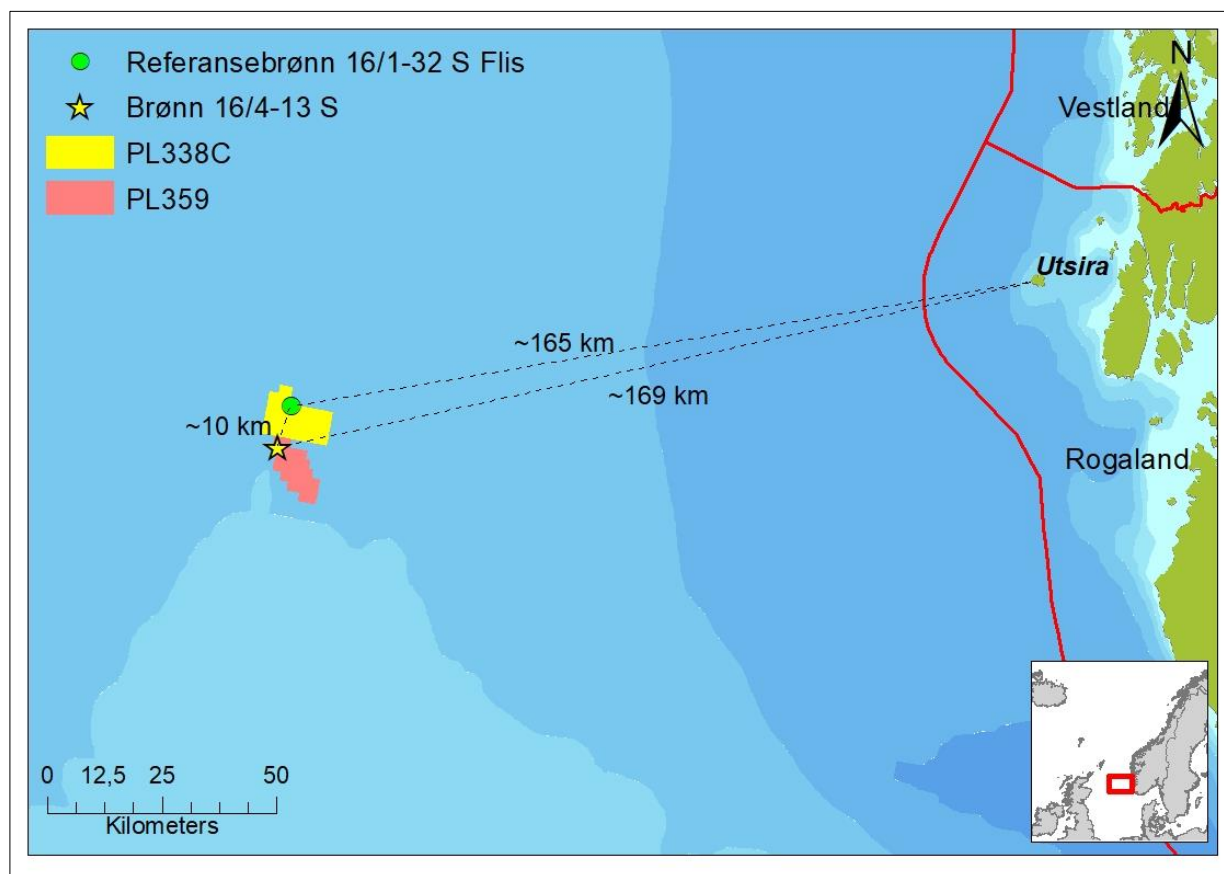
Miljøskade	Restitusjonstid	Operasjonsspesifikk risikogrense per operasjon
Mindre	< 1 år	< 1.0 x 10 ⁻³
Moderat	1-3 år	< 2.5 x 10 ⁻⁴
Betydelig	3-10 år	< 1.0 x 10 ⁻⁴
Alvorlig	> 10 år	< 2.5 x 10 ⁻⁵

9.2 Inngangsdata for analysene

9.2.1 Metode for miljørettet risikoanalyse

Det er gjennomført en miljørettet risikoanalyse for brønnen (DNV GL, 2020). Analysen er gjennomført som en referanseanalyse sammenlignet opp mot en analyse utført for den planlagte letebrønnen 16/1-32 S i PL 338 C. Når denne brønnen skal bores er ikke bestemt enda. Analysen er gjennomført i henhold til MIRA metodikken (OLF, 2007). Brønn 16/4-13 S ligger ca 10 km sør-vest for referansebrønnen (Figur 9-1).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-1. Lokasjon for letebrønn 16/4-13 S i forhold til referansebrønnen 16/1-32 S samt avstand til land for de to brønnene.

9.2.1 Lokasjon og tidsperiode

Miljørisikoanalysen for referansebrønnen er helårlig og vurderer miljørisikobildet for alle sesonger. Slik aktiviteten på PL 359 er planlagt i dag vil vintersesongen være mest relevant.

9.2.2 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).

Ved eventuelt funn forventes det å finne olje tilsvarende oljen på Solveig-feltet. Denne oljetypen (Solveig-olje, tidligere kalt Luno II-olje; SINTEF, 2014) er derfor benyttet som referanseolje for miljørisiko- og beredskapsanalysene.

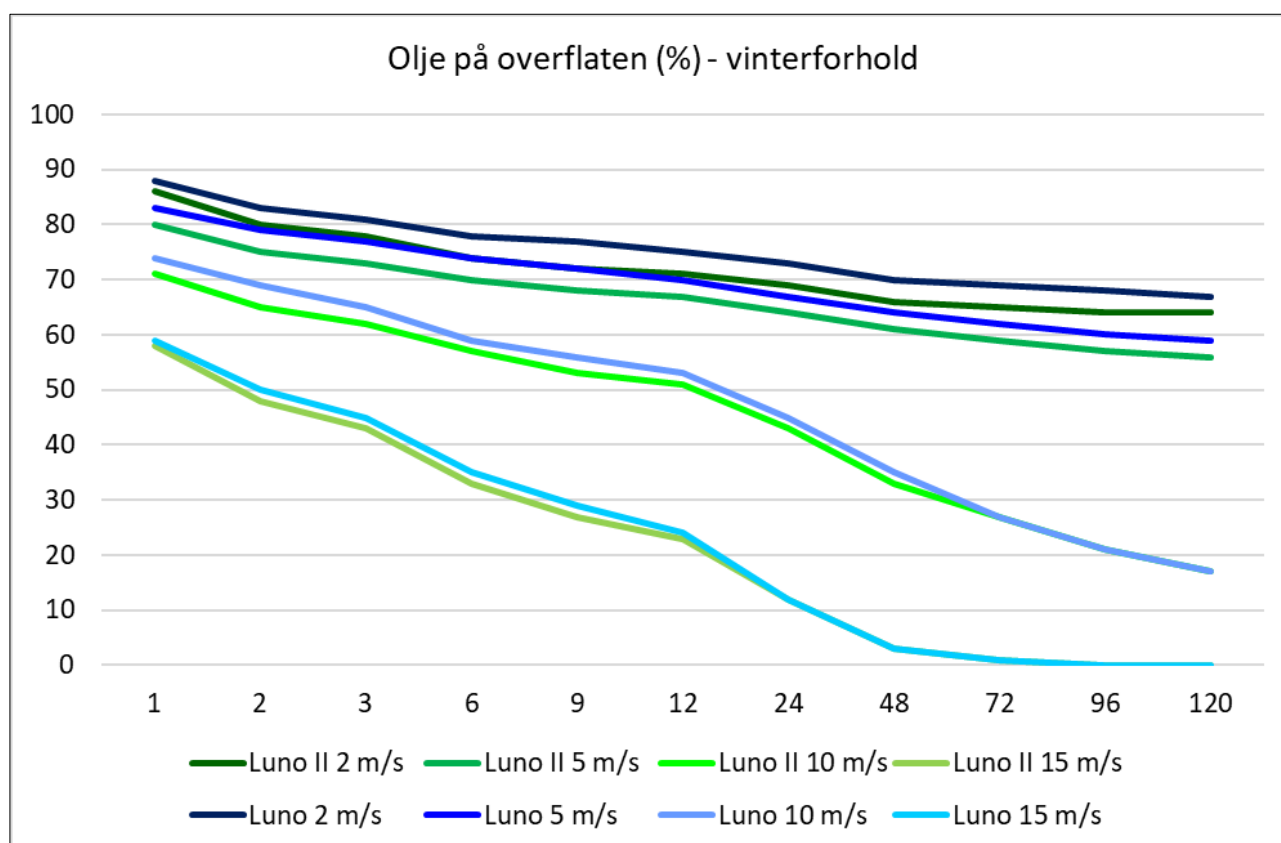
Solveig-oljen er kategorisert som en middels høy parafinsk råolje med middels tetthet (851 kg/m^3). Oljen har et middels asfalteninnhold (0,5 %) og et lavt voksinnhold (2,7 %). Høy initiell fordampning vil resultere i en rask økning i asfalten- og voksinnholdet, noe som bidrar til en stabilisering av emulsjonen. Oljen danner stabile emulsjoner med relativt høy viskositet og med et raskt vannopptak

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

(maks. 56 % ved vinterforhold og 71 % ved sommerforhold), og er predikert å ha lang levetid på sjø ved vindhastigheter opp til 10 m/s (SINTEF, 2014).

I analysen for referansebrønn 16/1-32 S Flis ble Edvard Grieg (Luno) olje brukt som referanseolje (SINTEF, 2011). Edvard Grieg-oljen er karakterisert som en parafinsk olje med et middels voksinnhold (3,9%) og lavt asfalteninnhold (0,2%). Ved et eventuelt utslipp til sjø vil den initiale fordampningen forårsake en relativt rask økning i voks- og asfalteninnhold, noe som medfører endringer i de fysiske egenskapene til oljen. Råoljen danner stabile emulsjoner med høy viskositet og med raskt vannopptak (maks. 75 % ved vinterforhold), både ved sommer- og vinterforhold. Oljen er forventet å ha en ganske lang levetid på overflaten, selv ved 10 m/s.

Figur 9-2 viser forventet olje på overflaten (i %) etter 1-120 timer (5 dager) på sjø ved vindhastighetene 2, 5, 10 og 15 m/s og temperatur 5°C (vinterforhold) for Solveig-olje og Edvard Grieg-olje (SINTEF, 2014 og SINTEF, 2011). Massebalansen indikerer at både Solveig- og Edvard Grieg-oljen vil forsvinne fra sjøoverflaten innen to-tre dager med vindhastighet på 15 m/s. Ved lavere vindhastigheter har oljene lenger levetid på overflaten, og Figur 9-2 viser at Solveig-oljen har en marginalt større andel olje på overflaten enn Edvard Grieg-oljen ved de ulike vindhastighetene.



Figur 9-2. Gjenværende olje på overflaten for Solveig-olje (Luno II)- og Edvard Grieg-olje (Luno) etter 1-120 timer på sjø, ved vindhastigheter, 2 m/s, 5 m/s, 10 m/s og 15 m/s, og temperatur 5° C (SINTEF, 2011 og SINTEF 2014).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

9.2.3 Definerte fare og ulykkessituasjoner

Definert fare- og ulykkeshendelse for miljørisikoanalysen er en utblåsning fra innretningen. Brønn 16/4-13 S er en letebrønn der det kan forventes en utblåsningsfrekvens i henhold til Lloyd's (2020) på $1,28 \times 10^{-4}$. I miljørisikoanalysen som benyttes som referanse er det lagt til grunn en utblåsningsfrekvens på $1,32 \times 10^{-4}$ (Acona, 2020).

Utblåsningsstudiet for brønnen ble gjennomført av AddEnergy både for hovedbrønnen inn i Synrift og sidesteget inn i Western Wedge (opsjon). Dette viste at en utblåsning fra sidesteget var dimensjonerende for brønnen. De to øvrige sidestegene, som er lagt inn som opsjoner dersom reservoarene er ikke funnet på grunn av sub-seismisk forkastninger, vil ha samme utblåsningspotensiale som de opprinnelige brønnbanene siden produktivitet og eksponeringen av de potensielle reservoarene vil være uendret.

Lengste utblåsningsvarighet er satt til tiden det tar å bore en avlastningsbrønn. For brønn 16/4-13 S er denne satt til 47 døgn, fordelt på mobilisering av rigg, boring inn i reservoar og dreping av utblåsningen (AddEnergy, 2020). AddEnergy har i sitt studie brukt tre varigheter, og det gir vektet varighet for overflateutblåsning på 6 døgn, mens tilsvarende verdi for sjøbunnsutblåsning er 18 døgn.

Vektet rate for både overflate- og sjøbunnsutblåsning er henholdsvis $2\,630 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$ og $2\,570 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$. Rate- og varighetsmatrisen er gitt i Figur 9-3.

Based on Sinter Offshore Blowout Database and NOROG guidelines						GOR = 223		Time to drill Relief Well: 47 days				
Surface scenario	Scenario Dist. %	Penetration Depth top/entire		IBOP/TW Opening Dist % Opening		Total Dist. %	Oil Sm ³ /d	Gas MSm ³ /d	Distribution - Duration			Weighted Duration
		Dist. %	top/entire	Dist %	Opening				t<2 days	t-15 days	t-47 days	
1S - Drillpipe	11	55	Top	30	Open	1.8	1 439	0.30	90	5	5	5
				70	5% open	4.2	905	0.19				
		45	Entire	30	Open	1.5	2 054	0.43				
				70	5% open	3.5	1 126	0.24				
2S - Annulus	78	55	Top	30	Open	12.9	2 018	0.42	85	10	5	6
				70	5% open	30.0	1 965	0.41				
		45	Entire	30	Open	10.5	4 181	0.88				
				70	5% open	24.6	3 487	0.73				
3S - Open Hole	11	55	Top	30	Open	1.8	2 136	0.45	75	15	10	8
				70	5% open	4.2	2 083	0.44				
		45	Entire	30	Open	1.5	5 173	1.09				
				70	5% open	3.5	4 191	0.88				
Totals: and weighted rates:						100	2 630	0.55	Weighted duration:			6

Based on Sinter Offshore Blowout Database and NOROG guidelines						GOR = 223		Time to drill Relief Well: 47 days				
Sealed scenario	Scenario Dist. %	Penetration Depth top/entire		BOP Opening Dist % Opening		Total Dist. %	Oil Sm ³ /d	Gas MSm ³ /d	Distribution - Duration			Weighted Duration
		Dist. %	top/entire	Dist %	Opening				t<2 days	t-15 days	t-47 days	
1 - Drillpipe	11	55	Top	30	Open	1.8	1 461	0.31	50	25	25	17
				70	5% open	4.2	905	0.19				
		45	Entire	30	Open	1.5	2 127	0.45				
				70	5% open	3.5	1 126	0.24				
2 - Annulus	78	55	Top	30	Open	12.9	1 958	0.41	50	25	25	17
				70	5% open	30.0	1 862	0.39				
		45	Entire	30	Open	10.5	4 085	0.86				
				70	5% open	24.6	3 487	0.73				
3 - Open Hole	11	55	Top	30	Open	1.8	2 069	0.43	25	25	50	28
				70	5% open	4.2	1 977	0.42				
		45	Entire	30	Open	1.5	5 048	1.06				
				70	5% open	3.5	4 191	0.88				
Totals: and weighted rates:						100	2 570	0.54	Weighted duration:			18

Figur 9-3. Rate- og varighetsmatrise for letebrønn 16/4-13 S gitt overflateutblåsning og sjøbunnsutblåsning (AddEnergy, 2020).

Som input til oljedriftssimuleringene for referansebrønnen 16/1-32 S er det benyttet data fra rate- og varighetsmatrisen i utblåsningsstudiet (AddEnergy, 2020) aggregert ihht. gjeldende industristandard (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL, 2016). Lengste varighet var beregnet til 50 døgn (Acona, 2020), vektet varighet for overflateutblåsning var 5,4 døgn, mens tilsvarende verdi for sjøbunnsutblåsning

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

var 17,3 døgn. Vektet rate for overflateutblåsning var 6 730 Sm³/døgn mens den var 6 637 Sm³/døgn for sjøbunnsutblåsning (Figur 9-4).

Utslippspunkt	Rater		Sannsynlighet for varighet					
	Dybde	Sanns. (%)	Sm ³ /døgn	Sanns. (%)	2 dager	5 dager	15 dager	50 dager
Overflate	18	18	1463	8	84	6	4	6
Overflate	18	18	2783	3	84	6	4	6
Overflate	18	18	6349	72	84	6	4	6
Overflate	18	18	10458	16	84	6	4	6
Overflate	18	18	21396	2	84	6	4	6
Sjøbunn	82	82	1463	8	47	13	13	28
Sjøbunn	82	82	2896	3	47	13	13	28
Sjøbunn	82	82	6289	72	47	13	13	28
Sjøbunn	82	82	10178	16	47	13	13	28
Sjøbunn	82	82	20755	2	47	13	13	28

Figur 9-4. Rate- og varighetsmatrise for referansebrønnen 16/1-32 S gitt overflateutblåsning og sjøbunnsutblåsning (Acona, 2020).

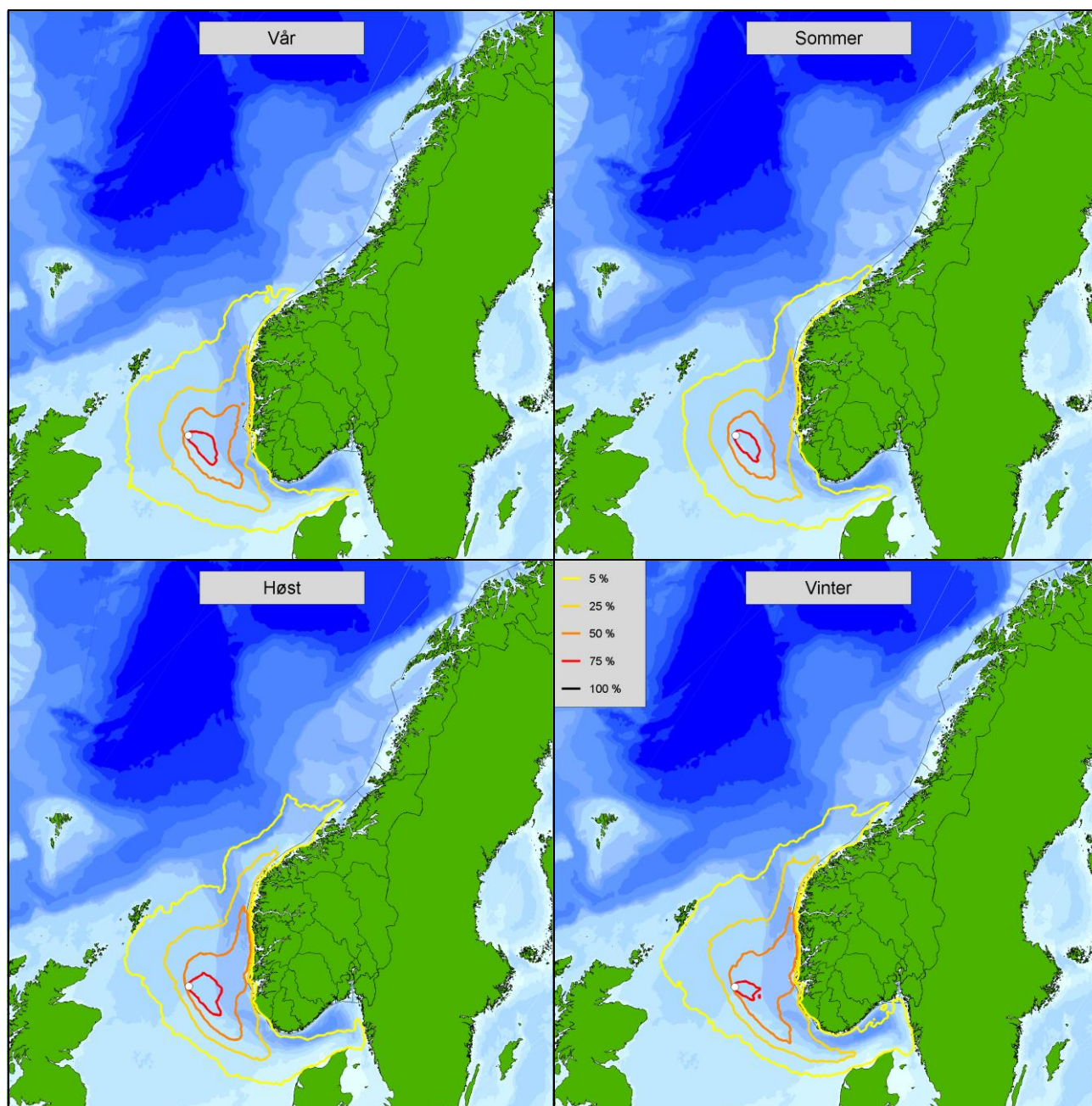
9.3 Drift og spredning av olje

Det er gjennomført spredningsmodellering av akutte oljeutslipp for referansebrønnen 16/1-32 S med bruk av SINTEFs OSCAR modell (MEMW 10.0.2). Dette er en tredimensjonal oljedriftsmodell som beregner oljemengde på havoverflaten, strandet og sedimentert olje, samt olje nedblandet i vannsøylen. Modellen tar hensyn til oljens egenskaper, forvitningsmekanismer og meteorologiske data og brukes til å gi en statistisk oversikt over hvor oljen kan forventes å spres.

Det er beregnet influensområder for referansebrønnen for havoverflate, vannsøylen og strandlinje. Influensområdene for olje på overflaten, i vannsøylen og langs strandlinjen er mindre i størrelse for overflateutblåsninger enn for sjøbunnsutblåsninger.

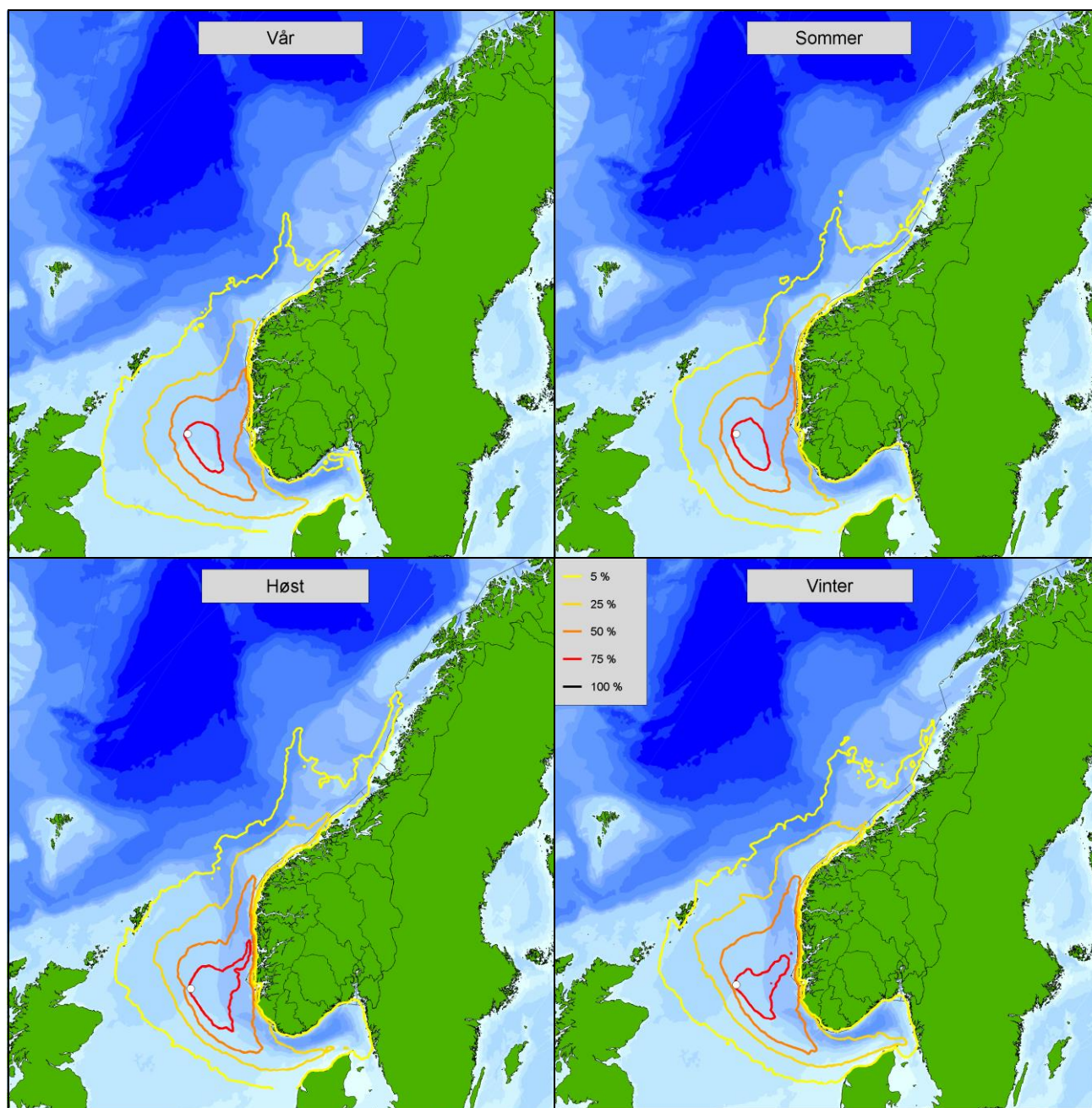
Influensområder gitt en overflateutblåsning fra referansebrønnen i de ulike sesongene er vist i Figur 9-2, mens influensområder gitt en sjøbunnsutblåsning er vist i Figur 9-3. Influensområdet strekker seg inn mot Skagerrak i sør og langs Vestlandskysten mot Trøndelag og Nordland i nord.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-5. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av referansebrønn 16/1-32 S. Hvert område består av alle 10 x 10km kartruter som har $\geq 5\%$ treff av > 1 tonn olje (Acona, 2020).

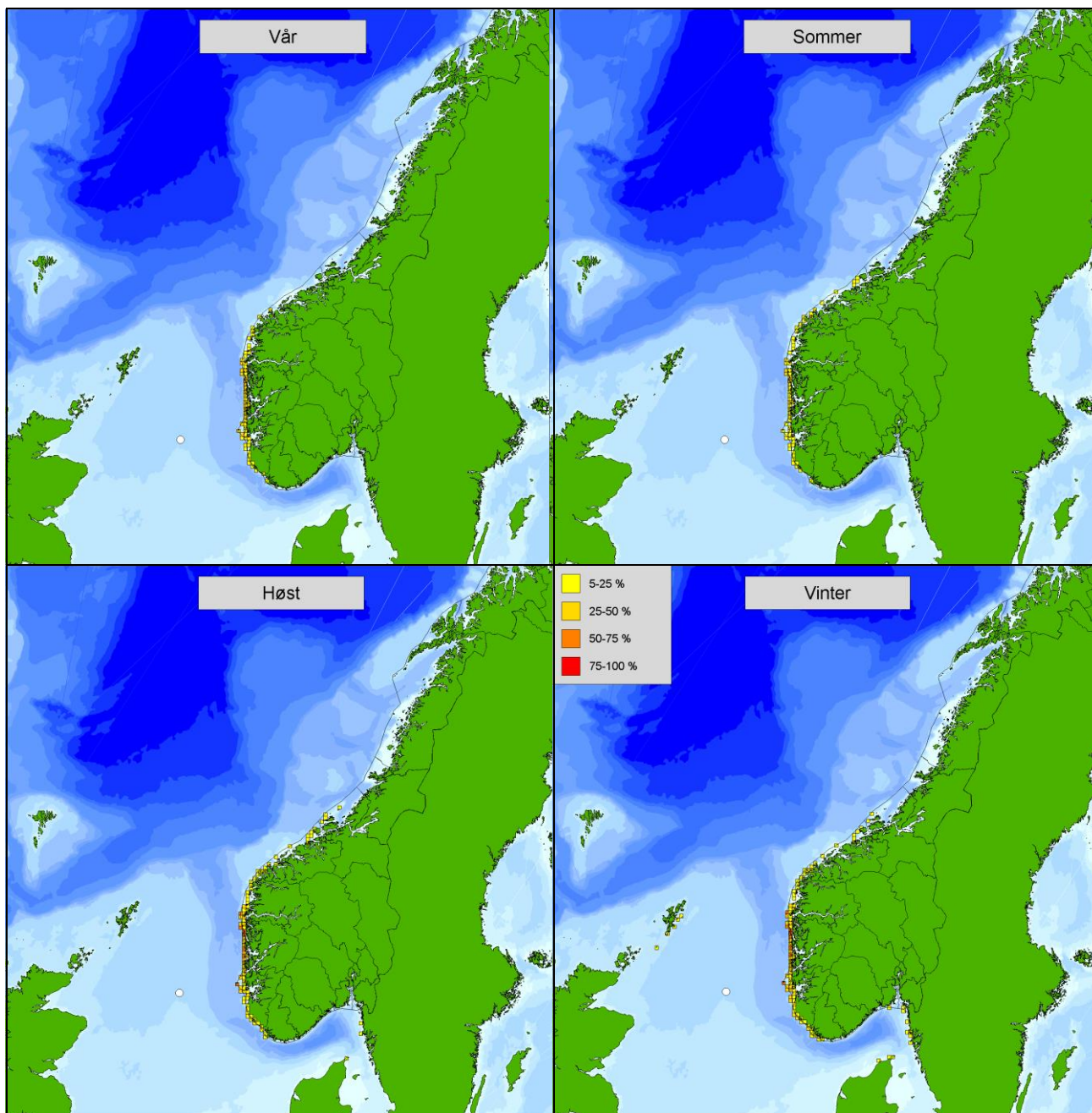
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-6. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning under boring av referansebrønn 16/1-32 S. Hvert område består av alle 10 x 10km kartruter som har $\geq 5\%$ treff av > 1 tonn olje (Acona, 2020).

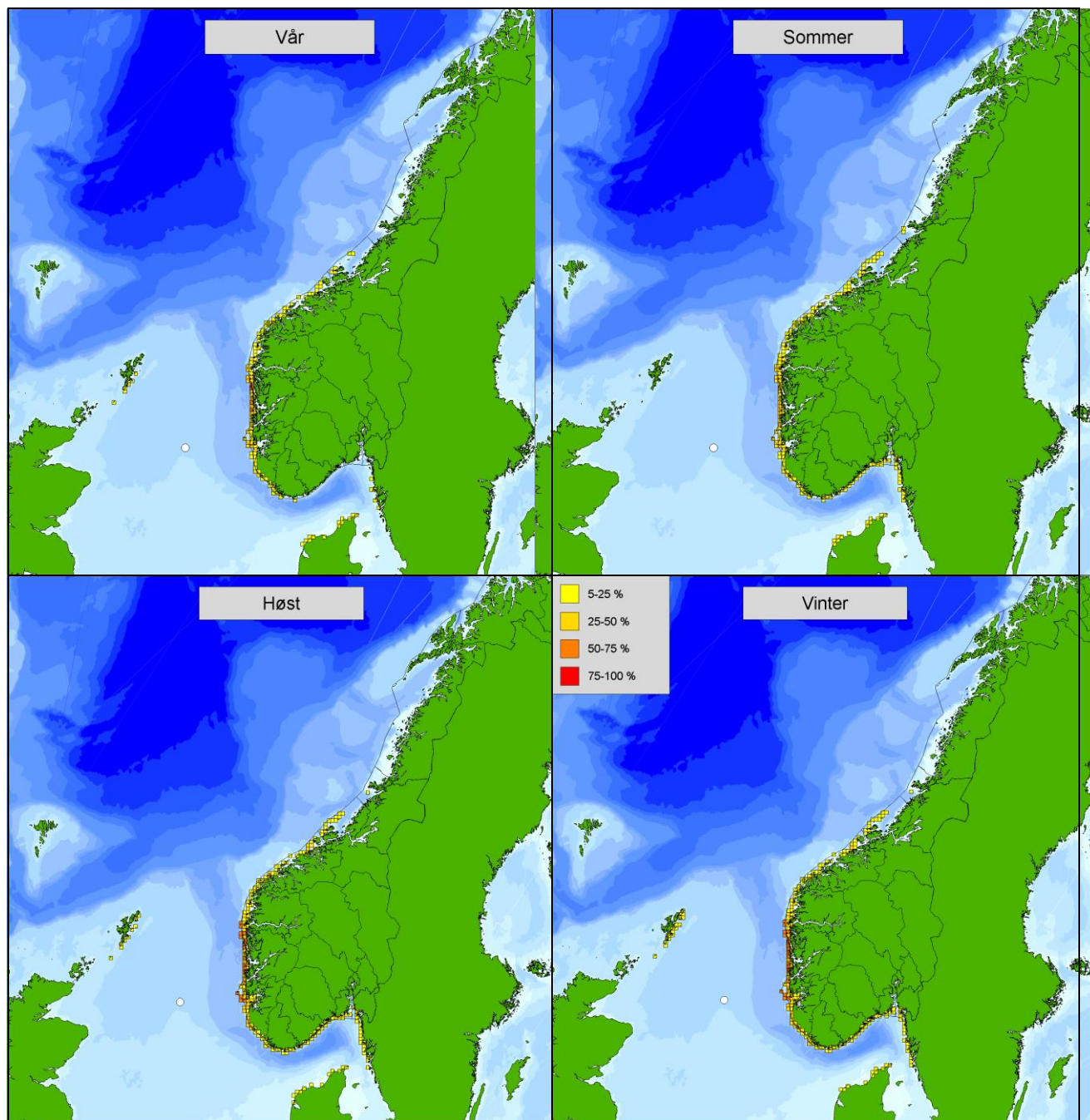
Modelleringen indikerer at det ved overflateutblåsning fra referansebrønnen kan forekomme stranding langs kysten av Rogaland, Vestland og Møre og Romsdal. Ved sjøbunnsutblåsning er det i tillegg berørte kartruter langs kysten av Skagerrak, både i Norge, Sverige og Danmark Figur 9-7 og Figur 9-8.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-7. Influensområdene for olje akkumulert på strandlinjen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av referansebrønn 16/1-32 S. Hvert område består av alle 10 x 10 km kyststripe-kartruter som har >5 % sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje (Acona, 2020).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-8. Influensområdene for olje akkumulert på strandlinjen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning under boring av referansebrønn 16/1-32 S. Hvert område består av alle 10 x 10 km kyststripe-kartruter som har >5 % sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje (Acona, 2020).

Strandingsstatistikken fra oljedriftssimuleringene for referansebrønnen er vist i Tabell 9-2. Mengde strandet oljeemulsjon (95 persentil) er høyest i høstsesongen (41 300 tonn) og vintersesongen (39 124 tonn). Høyeste sannsynligheten for stranding er 84% i de to samme sesongene. Korteste dimensjonerende drivtid til land (95 persentilen) er 6 døgn i både i høst- og vintersesongen.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

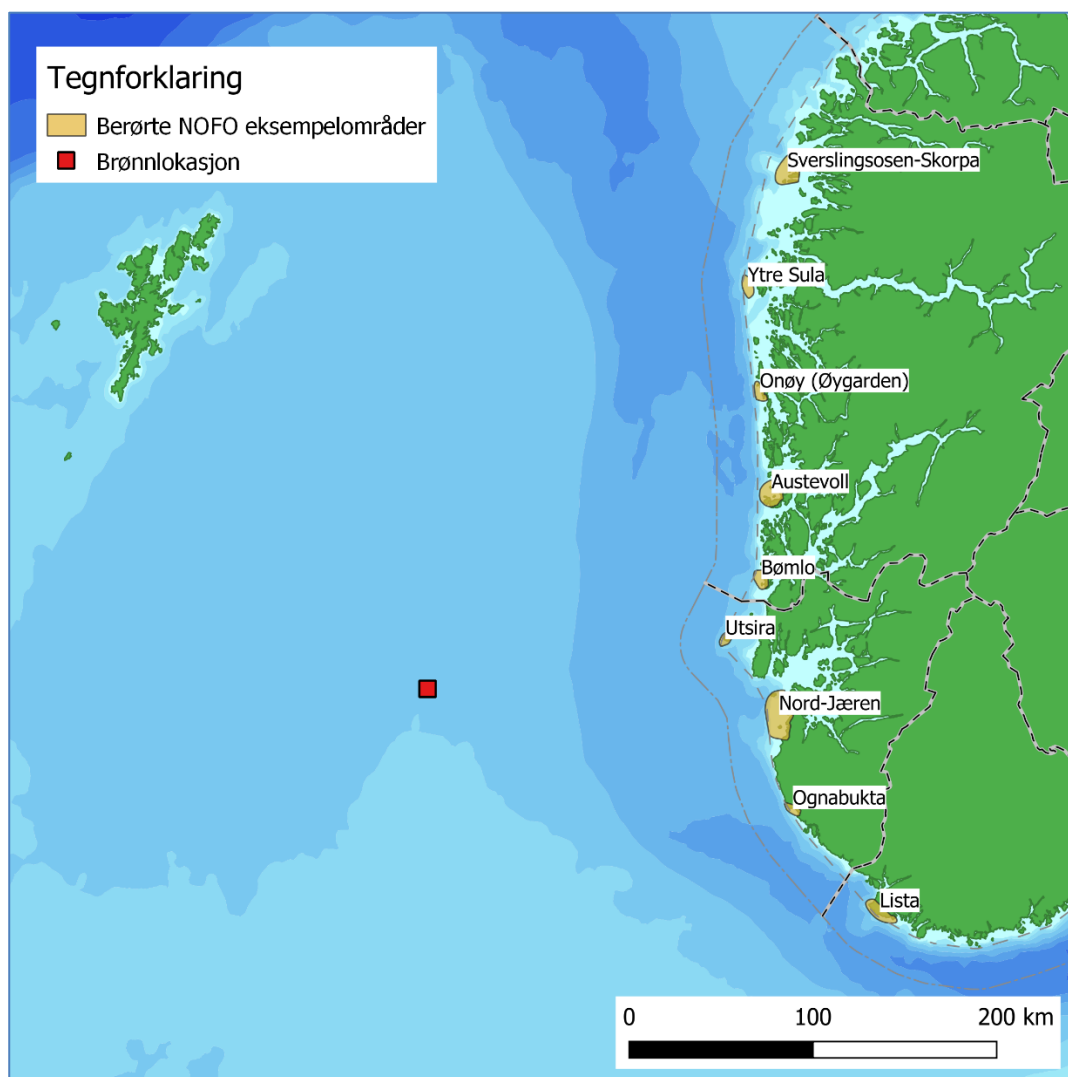
Tabell 9-2. Sannsynlighet for stranding, strandingsmengder av oljeemulsjon og korteste drivtid til kystlinjen) gitt en utblåsning fra referansebrønn 16/1-32 S angitt for hver sesong. Alle simuleringene for overflate- og sjøbunnsutblåsning er lagt til grunn for tallene som presenteres (Acona, 2020).

Periode	Sanns. (%)	Tid (dager)			Mengde (tonn)		
		P ₁₀₀	P ₉₅	P ₅₀	P ₅₀	P ₉₅	P ₁₀₀
Vinter	84	4	6	14	772	39124	240948
Vår	66	5	7	20	145	29937	232133
Sommer	57	7	12	34	46	31783	320531
Høst	84	4	6	15	653	41300	225390

Det er 9 eksempelområder (se Figur 9-9) som kan berøres gitt et utslipp fra referansebrønnen. Av disse er det størst strandingsmengde på Onøy (Øygarden) (mellom 2 760 og 4 150 tonn emulsjon, avhengig av sesong) og på Nord-Jæren, Ytre-Sula, Austevoll og Bømlo (mellom 1 145 og 3 862 tonn). For øvrige eksempelområder er mengden strandet oljeemulsjon under 1000 tonn.

Korteste drivtid til et eksempelområde er 7 døgn (Bømlo i vintersesongen).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-9. Lokasjon av eksempelområder langs Norskekysten som berøres av oljedrift fra letebrønn 16/4-13 S (rød firkant).

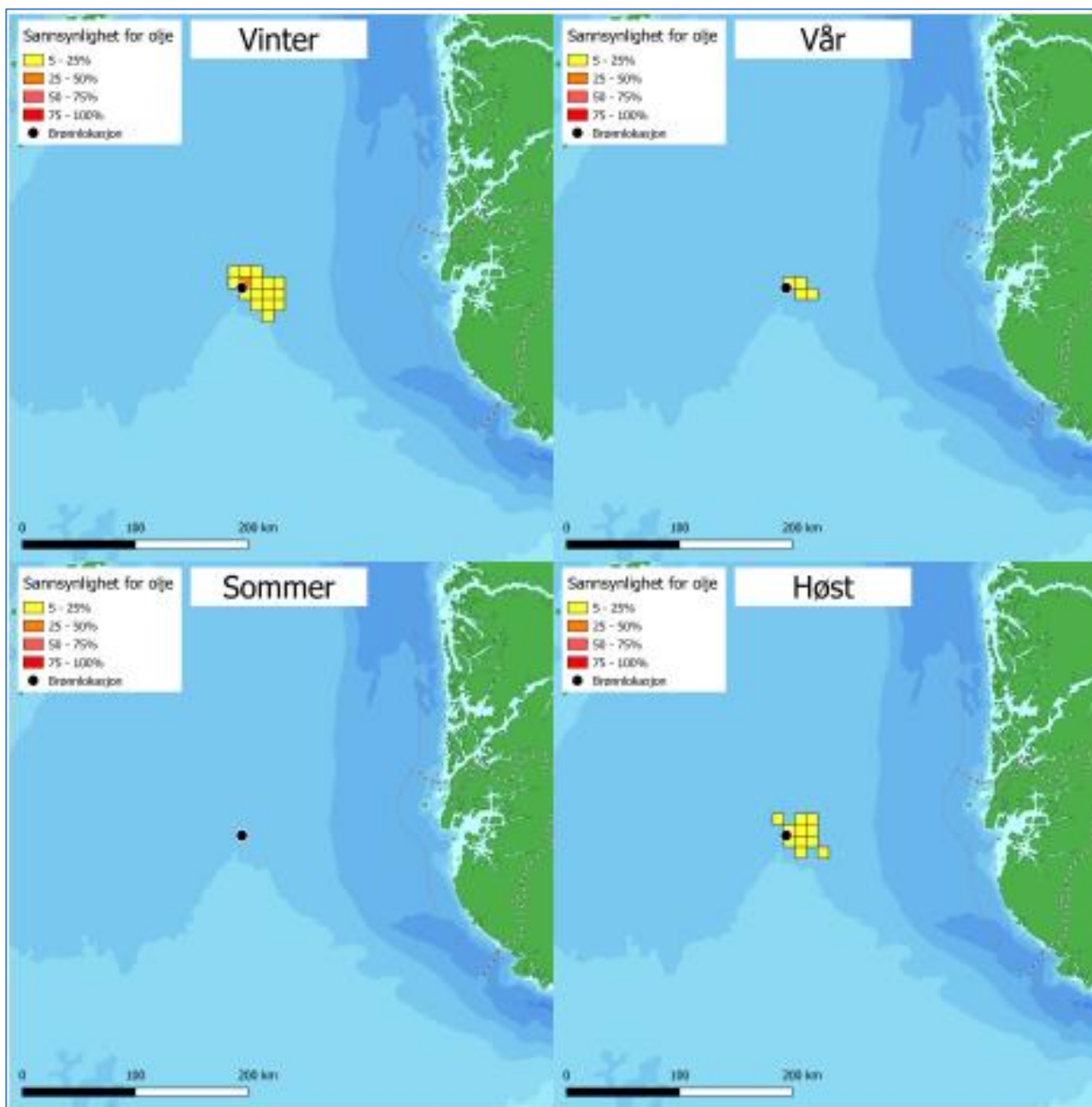
Influensområdene for vannkolonnen er vesentlig større ved en sjøbunnsutblåsning enn ved en overflateutblåsning (Figur 9-10 og Figur 9-11). En overflateutblåsning gir relativt lave THC konsentrasjoner i vannsøylen, og det er kun en gridrute med opp til 50 % sannsynlighet for oljemengder over 100 ppb nær utslippspunktet i vintersesongen. For en sjøbunnsutblåsning er det opp til 75 % sannsynlighet for oljemengder over 100 ppb i enkelte ruter rundt utslippspunktet. 58 ppb regnes som nedre effektgrense for skade på fiskeegg og – larver (DNV GL, 2020).

16/4-13 S
PL 359

Dato:
12.10.2020

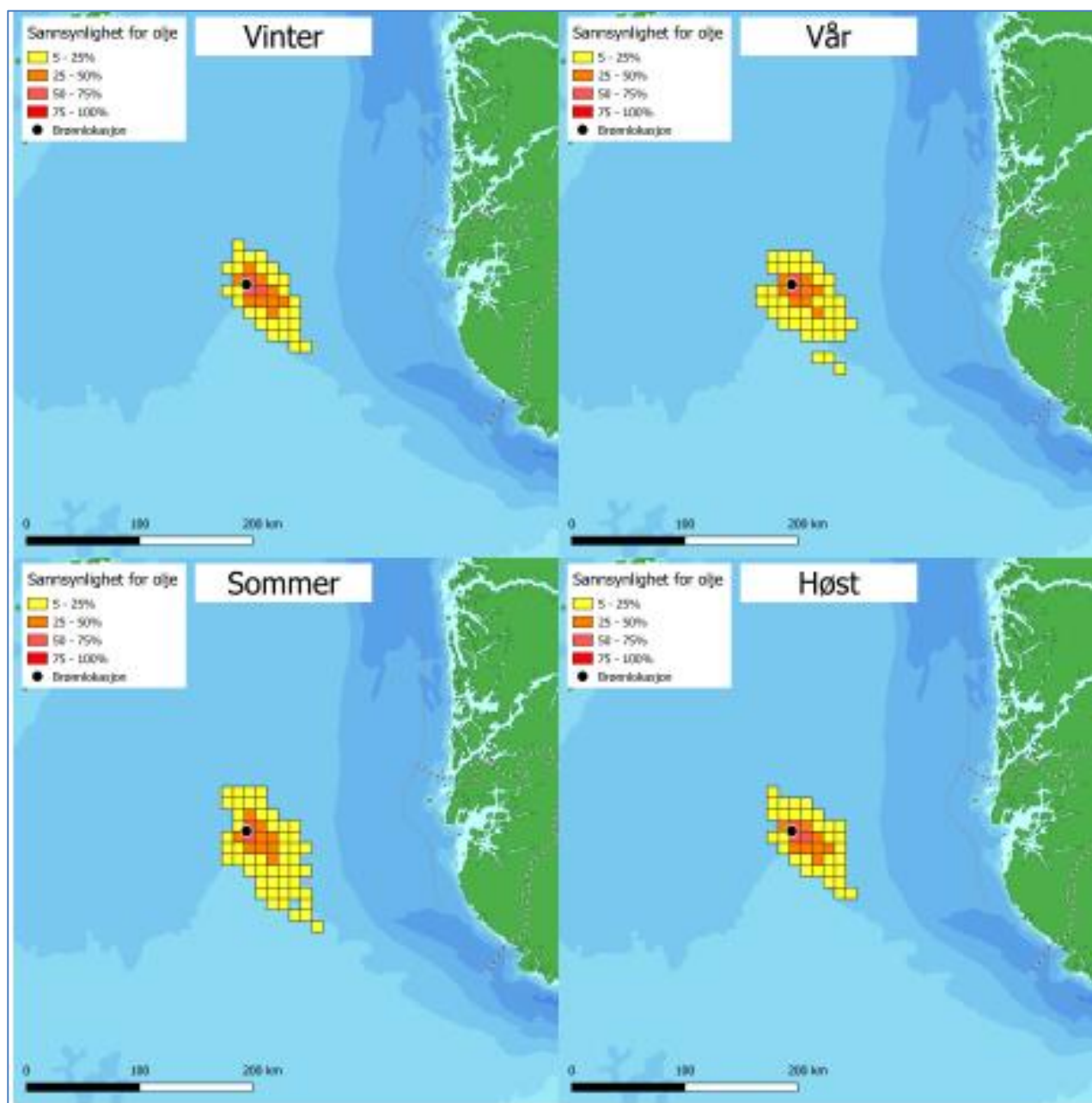
Dokument nr.:
008596

Versjon:
01



Figur 9-10. Influensområdene for olje i vannkolonnen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av referansebrønn 16/1-32 S. Hvert område består av alle 10 x 10km kartruter som har høyere oljekonsentrasjon i vannsøylen enn 100 ppb, i mer enn 5, 25, 50 eller 75% av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
---------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-11. Influensområdene for olje i vannkolonnen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning fra referansebrønn 16/1-32 S. Influensområdet består av alle 10 x 10km kartruter som har mer enn 5, 25, 50 eller 75% sannsynlighet for oljekonsentrasjon i vannsøylen høyere enn 100 ppb, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

9.4 Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen

Utvalgte VØKer for miljørisikoanalysen for referansebrønnen er vist i Tabell 9-3 mens fordeling av bestander av ulike arter er presentert i miljørisikoanalysen for brønnen (Acona, 2020). Referanseanalysen ble gjennomført med nyeste sjøfugl datasett SEATRACK.

Tabell 9-3. Verdsatte Økosystemkomponenter (VØK) av sjøfugl, kystbunden sjøfugl, marine pattedyr, fisk og strandhabitat benyttet i miljørisikoanalysen for brønn 16/1-32 S. *indikerer rødlistestatus for arten på Svalbard. (Acona 2020)

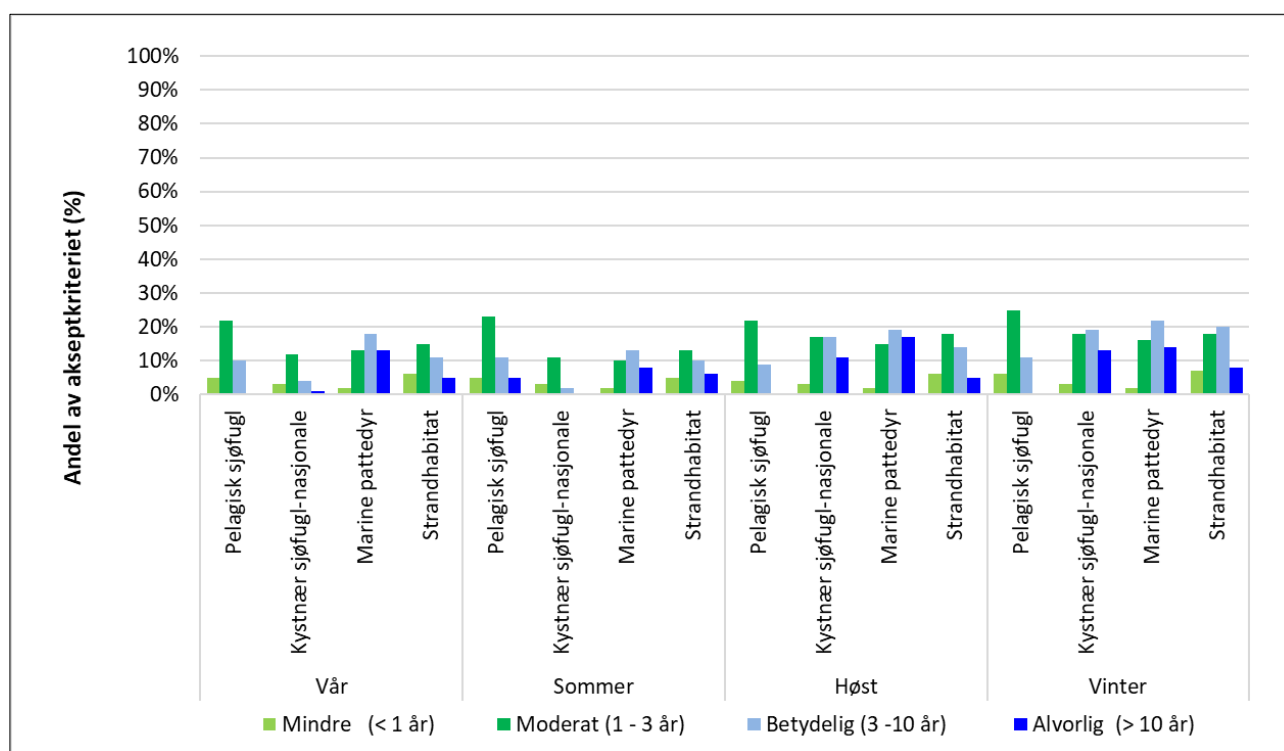
Gruppe	Art	Rødlistestatus	Gruppe	Art	Rødlistestatus
Sjøfugl	Alkekonge	LC*		Tyvjo	NT
	Alke	EN		Ærfugl	NT
	Fiskemåke	NT	Sjøpattedyr	Havert	LC
	Grågås	LC		Steinkobbe	LC
	Gråmåke	LC	Fisk	Norsk vårgytende sild	LC
	Gråstrupepykker	NA		Nordøstarktisk sei	LC
	Gulneblom	NT		Nordøstarktisk torsk (skrei)	LC
	Havelle	NT		Nordøstarktisk hyse	LC
	Havhest (N og S)	EN		Nordsjømakrell	LC
	Havsule	LC		Nordsjøtorsk	LC
	Islom	NA		Nordsjøild	LC
	Ismåke	VU*		Nordsjøsei	LC
	Krykkje	EN		Nordsjøhyse	LC
	Laksand	LC		Havsil (tobis)	LC
	Lappfiskand	VU		Snabeluer	VU
	Lomvi	CR		Lodde	LC
	Lunde	VU		Blåkveite	LC
	Makrellterne	EN		Øyepål	LC
	Polarlomvi	EN			
	Polarmåke	NT*	Strandhabitat	-	-
	Praktærfugl	NA			
	Rødnebbterne	LC			
	Siland	LC			
	Sildemåke	LC			
	Sjørre	VU			
	Smålom	LC			
	Stellerand	VU			
	Storjo	LC			
	Storlom	LC			
	Storskarv	LC			
Svartand	NT				
Svartbak	LC				
Teist	VU				
Toppskarv	LC				

NT – Nær Truet, EN – Sterkt Truet, CR – Kritisk Truet, VU – Sårbar, LC – Livskraftig

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

9.5 Miljørisiko knyttet til aktiviteten

Miljørisikoanalysen for referansebrønnen 16/1-32 S konkluderer med at pelagisk sjøfugl er mest utsatt for miljørisiko. Målt ift akseptkriterier utgjør miljørisikoen 25% av akseptkriteriet for alvorlig miljøskade i desember. Høyest risikonivå er beregnet for havsule. Med unntak av september og oktober, da sel og strandhabitat har høyest risiko, er det sjøfugl i datasett for åpent hav som har høyest miljørisiko gjennom året. Høyeste beregnet miljørisiko for sjøfugl i kystdatasett er 19% i skadekategori betydelig og høyeste risiko for sel er 22% i skadekategori betydelig. For strandhabitat er høyeste risiko 20% i skadekategori betydelig. Beregnet miljørisiko for alle VØK-grupper lagt til grunn i analysen for de ulike sesongene er vist i Figur 9-12.



Figur 9-12. Beregnet miljørisiko for alle VØK-grupper lagt til grunn i analysen for de ulike sesongene, for referansebrønn 16/1-32 S i Nordsjøen..

I den referansebaserte miljørisikoanalysen er inngangsdata for brønn 16/1-32 S Flis sammenliknet med inngangsdata for brønn 16/4-13 S. Alle inngangsdata som vil ha innvirkning på miljørisikonivået er evaluert, og det konkluderes med at referanseanalysen er dekkende for den planlagte aktiviteten på brønn 16/4-13 S.

Basert på vurderinger av alle inngangsparametere for de to brønnene, og spesielt fordi dimensjonerende rate for letebrønnen er vesentlig lavere enn for referansebrønnen, forventes det at risikonivået ved boring av brønn 16/4-13 S er vesentlig lavere enn for brønn 16/1-32 S og godt innenfor LENO operasjonsspesifikke akseptkriterier i alle sesonger.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

10 Beredskap mot akutt forurensning

10.1 Krav til oljevernberedskap

LENO sine krav til oljevernberedskap er nedfelt i selskapets styrende dokumentasjon, LMS. Hovedmålet for selskapet er å hindre negativ påvirkning/innvirkning på mennesker, miljø og økonomi som følge av oljeutslipp. Dette oppnås ved å benytte definerte strategier, tilgjengelig utstyr og personell fra private og offentlige ressurser på en best mulig måte. Alt arbeid med å bekjempe oljesøl skal gjennomføres på en måte som hindrer skade på personell eller tredjeparts eiendeler.


Dimensjoneringen av oljevernberedskapen gjøres basert på de mengder olje/emulsjon som kan forventes ved en eventuell utblåsning som følge av beregnede utslippsrater for olje, og de ulike forvittringsprosessene som påvirker den. Bekjempelsesfasen i en oljevernaksjon vil kunne bestå av ulike tiltak, men de viktigste bekjempelsesmetodene er mekanisk opptak og kjemisk dispergering. Dimensjoneringen av beredskapen skal følge NOFO (2020) og NOROGs anbefalte retningslinjer (Norsk olje og Gass, 2013).

Det vil bli utarbeidet en spesifikk oljevernberedskapsplan for brønnen før borestart.

10.2 Analyse av dimensjoneringsbehov

Det er gjennomført en beredskapsanalyse for boreoperasjonen (DNV GL, 2020). Dimensjonerende hendelse for boreoperasjonen er et utslipp på 2 630 Sm³ olje/døgn. Solveig-oljen er benyttet som referanseolje. Ut fra oljens forvittringsegenskaper (SINTEF, 2014), vær- og vindforhold i de ulike årstidene, og krav til oljevern fartøy på norsk sokkel er det beregnet et beredskapsbehov som vist i Tabell 10-1.

Analysen viser at det er behov for ett NOFO-systemer i barriere 1 (åpent hav, nærmest kilden) uansett sesong. I barriere 2 (åpent hav, mellom kilden og kysten) er behovet beregnet til to NOFO-systemer om vinteren og ett NOFO-system om sommeren.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

Tabell 10-1. Vurdering av systembehov for oljevernberedskap for boring av brønn 16/4-13 S i PL 359.

Parameter	Vinter	Sommer
Vektet utblåsningsrate (Sm ³ /d)	2 630	2 630
Fordampning etter 2 timer på sjø (%)	28	27
Nedblanding etter 2 timer på sjø (%)	5	0
Vannopptak etter 2 timer på sjø (%)	29	11
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 1 (Sm ³ /d)	2 483	2 158
Viskositet av emulsjon inn i barriere 1 (cP)	1 670	425
Behov for NOFO-systemer i barriere 1	1	1
Fordampning etter 12 t på sjø (%)	34	34
Nedblanding etter 12 t på sjø (%)	14	1
Vannopptak etter 12 timer på sjø (%)	67	45
Emulsjonsmengdetilgjengelig for opptak i barriere 2 (Sm ³ /d)	2 455	724
Viskositet av emulsjon inn i barriere 2 (cP)	25 200	3 050
Økt systembehov pga høy viskositet?	Nei	Nei
Behov for NOFO-systemer i barriere 2	2	2
Totalt for barriere 1 + 2	3	2

Beredskapsanalysen viser at fire NOFO system er tilgjengelig innen 24 timer. I henhold til veiledningen til Norsk olje og gass skal fullt utbygde barrierer på åpent hav (barriere 1 og 2) være på plass senest innen 95 persentilen av korteste drivtid til land (dvs. 6 døgn).

95-persentilen for strandingsvolum er på 41 300 tonn oljeemulsjon i vintersesongen og 31 783 tonn oljeemulsjon i sommersesongen. Dimensjonerende strandingsrate for kyst- og strandberedskapen, som tar effekten av havgående barrierer i betraktning, er på 1 031 tonn/døgn for vintersesongen og 263 tonn/døgn i sommersesongen. For å håndtere denne emulsjonsmengden vil det være behov for 13 kystsystem og syv fjordsystem i vintersesongen og fire kystsystem og ett fjordsystem i sommersesongen, alle med en responstid på 6 døgn. For å inhensynta de berørte eksempelområdene innenfor influensområdet til brønnen, vil kapasiteten økes med hhv to og seks kystsystemer i sommer og vinterseongen. Disse vil mobiliseres innen korteste drivtid (95 persentilen) til eksempelområdene med lengst drivtid.

10.3 Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp

LENO har implementert flere tiltak på sine boreoperasjoner for å forhindre akutte utslipp av olje, med særlig fokus på en eventuell formasjonstesting og overvåkning av brønnintegritet. For å ivareta krav til deteksjon av akutt forurensning fra innretningen vil beredskapsfartøyet være utstyrt med oljedetekterende systemer, egnet for å detektere og kartlegge oljeutslipp på havoverflaten.

Den primære leverandør av oljevertjenester under en aksjon er NOFO, som på vegne av operatørene administrerer egne ressurser, og som koordinerer samarbeidet med øvrige avtalepartnere. For overvåkning av akutt forurensning inkluderer dette visuell observasjon, oljedetekterende radar og/eller IR kamera om bord på NOFOs havgående OR-fartøy samt overvåkning med satellitt og fly.

16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

10.4 **Forslag til beredskap mot akutt forurensning**


Basert på anbefalinger i beredskapsanalysen er LENO sin foreslåtte havgående beredskap som vist under:

- Første system innen 10 timer
- Fullt utbygd barriere innen 24 timer.

Beredskapsanalysen viser at det maksimalt er behov for tre NOFO-systemer for å håndtere tilflyt av olje til barriere 1 og 2 på vinteren og to om sommeren.

Akutt forurensning skal detekteres raskest mulig og senest innen 3 timer. Kravet ivaretas ved hjelp av oljedetekterende systemer på beredskaps- og forsyningsfartøy i området og implementerte rutiner om bord.

Kystnære systemer og strandrensesystemer skal innen 6 døgn være i stand til å håndtere 1 031 tonn emulsjon per døgn (vintersesongen). Ytterligere detaljering av systemer og ressurser vil fremgå av oljevernplanen som ferdigstilles før oppstart.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

11 Utslipps- og risikoreduserende tiltak

11.1 Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten

Brønndesignet og boreprogram er påvirket av følgende faktorer:

- Samtlige bore- og brønnskjemikalier planlagt sluppet til sjø skal være i miljøkategori gul eller grønn.
- Det skal være minimal bruk og utslipp av gule kjemikalier klassifisert som Y2
- Det planlegges for bruk av gjengefettfri casing (13-3/8" og 9-5/8" Vam 21 CWD) noe som vil begrense behovet for gjengefett under aktiviteten

Brønnen bores i formasjoner med lavt trykk og lav temperatur og brønnens design vurderes å være robust.

Brønnen designes ihht kravene i NORSOK standard D-010 og selskapsinterne kriterier (LMS). Dette innebærer blant annet at den skal kunne drepes med én avlastningsbrønn. Utblåsningsratene skal være akseptable ut fra et miljø- og beredskapsmessige kriterier. Følgende tekniske og operasjonelle løsninger har i tillegg blitt valgt for å gi en robust og god brønnintegritet under operasjonen:

- Kjemikalier for å håndtere en tapssituasjon vil være tilgjengelig og kan mobiliseres ved behov
- Doble tilbakeslagsventiler i borestrengen


11.2 Tiltak for å minimere utslipp og sikre optimal forbrenning under formasjonstest (opsjon)

For å minimalisere utslippene i forbindelse med formasjonstesten vil operasjonen gjennomføres med fokus på å minimalisere mengden olje og gass som forbrennes, samt på å sikre så effektiv forbrenning som mulig.

Nedihullsensorer i brønnen formidler sanntidsdata (reservoartrykk og temperatur) til riggen. Dette muliggjør optimalisering av strømmingen slik at produksjonsperioden kan avsluttes så snart nødvendige data er innsamlet. Kortere testvarigheter betyr mindre volum av faklet olje og gass med tilhørende reduksjon i utslipp til luft.

Det vil benyttes moderne lavutslippsbrennere under testen. Dette for å sikre høy effektivitet og god forbrenning. Konstruksjonen av brennerdyser på brennehodet sikrer best mulig luftinntak noe som muliggjør dannelse av svært små oljedråper, hurtigere forbrenning og redusert risiko for oljeutfall til sjø. Brenneren er designet for svært effektiv forbrenning, med vesentlig renere utslipp en den angitt av Norsk Olje og Gass sin anbefalte standardfaktor for oljenedfall fra tester (0,05%).

Det er et overordnet mål å gjennomføre formasjonstesten med så små utslipp som praktisk mulig, inkludert å minimalisere sotdannelse. Forbrenningen på brennerbommen overvåkes kontinuerlig for å sørge for optimal forbrenning og umiddelbar deteksjon av eventuelt oljesøl. Forbrenningsparameterne justeres underveis for å optimalisere forbrenningen. Skulle oljenedfall til sjø eller sotdannelse inntreffe, vil forbrenningsparameterne bli justert for å optimalisere forbrenningen. Om

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

dette ikke umiddelbart kan gjøres, vil produksjonen stanses og ikke gjenopptas før problemet er løst. Forbrenningsparametrene som overvåkes inkluderer:

- Lufttilførselen. Den må være tilstrekkelig høy
- Kontinuerlig drift av pilotflammene på fakkell
- Oljeraten. Den skal være innenfor brennerhodet sin spesifikasjon (justerbart ved åpning og stenging av brennerhoder)
- Mottrykket på oljen som forbrennes. Det må være tilstrekkelig høy.

Temperaturen på oljen optimaliseres under testen ved bruk av varmeveksler (multi-tube heater) for å unngå voksutfelling og redusert forbrenning.

11.3 Barrierer for å hindre oljesøl under formasjonstest (opsjon)

Det er en rekke barrierer på plass for å forhindre oljesøl på dekk og utslipp av olje til sjø under formasjonstesten. De viktigste barrierene er som følger:

- Automatisk prosess-nedstengingssystem. Dersom eventuell hydrokarbonlekkasje til dekk ikke blir oppdaget av det automatiske prosessnedstengingssystemet, nedstenges brønnen umiddelbart manuelt.
- Rutine for tømning av kalibreringstanken for ikke-brennbar væske før pumping av olje til brennerbom og oppstart av formasjonstest
- Lavtrykks væskeutskiller (knock-out pot) forhindrer overfylling av kalibreringstanken og eventuelt utslipp til sjø
- Nitrogenspylte avlastningsventiler. Disse hindrer utslipp til luft og sjø ved oppstart av prosessanlegget
- Kontinuerlig bemanning av testanlegget i drift. Dette betyr fysisk tilstedeværelse til enhver tid og strengere enn for eksempel ved produksjonsplattformene.
- Brennerne og kompressorene vil til enhver tid overvåkes av en brennerspesialist fra Halliburton for å sikre optimal operasjon av brennerne
- Spillkant rundt hele testområdet. Dette kan håndtere et utslipp som tilsvarer minst 110% av volumet til tanken for lagring av hydrokarboner.
- Alle dreneringspunkter på dekk innenfor spillkanten er mekanisk blokkert og forseglet for å hindre eventuelt oljesøl inn til riggen sitt dreneringssystem.
- WellSafe Explorer vil bli benyttet på testestrengen for å redusere risikoen for en utilsiktet brekkasje av denne ved svikt i kompensatorsystemet

DNV GL vil verifisere at testanlegget er utformet ihht NORSOK Standard D-007 i forkant av operasjonen.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**




16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Beredskapsfartøy utstyrt med oljedetekterende systemer vil overvåke formasjonstesten. Om en hendelse skulle inntreffe og olje observeres på havoverflaten vil nødvendige tiltak ihht utslippets størrelse gjennomføres.

11.4 Øvrige tiltak

Øvrige tiltak for å redusere miljøpåvirkningen under operasjonen er vist nedenfor, disse vil bli fulgt opp i den detaljerte planleggingen og gjennomføringen av boreoperasjonen.

- Det vil være høyt fokus på gjenvinning og gjenbruk av borevæsker under operasjonen
- Rigger 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 minimaliseres.
- Regn- og drensvann fra områder med risiko for forurensning skal samles opp og renses eller sendes til land for videre behandling. Regnvann fra områder uten risiko for kontaminering av olje eller kjemikalier slippes direkte til sjø dersom oljeinnholdet er under 5 ppm.
- Visuell overvåkning av bulkoperasjoner som kan forårsake forurensning til sjø.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359			
16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01

12 Referanseliste

- Acona AS (2020). Stokastiske oljedriftssimuleringer, miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse for letebrønn 16/1-32 S Flis, 09.09.20.
- Acona, Akvaplan-Niva, og DNV GL. Oljedriftsmodellering for standard miljørisikoanalyser - Beste praksis. Driverdata, inngangsdata og innstillinger. a. bjørgesæter, p. lindersen, a. rudberg, c. stephansen, og g.m. skeie. Technical Report, 2016.
- Add Energy (2020). Blowout and Kill Simulation Study, well 16/4-13 D-segment, Draft 30.09.2020.
- AMAP (2015). Summary for Policy-makers: Arctic Climate Issues 2015. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway.
- Carbon Limits (2013). Evaluering av faklingsstrategi, teknikker for reduksjon av fakling og faklingsutslipp, utslippsfaktorer og metoder for bestemmelse av utslipp til luft fra fakling.
- Carbon Limits (2015). Black Carbon emissions from gas and oil flares [PowerPoint Presentasjon].
- DNV GL (2020). Miljørisiko og Beredskapsanalyse (MRABA) for brønn 16/4-13 S i PL 359 i Nordsjøen, rapport nr. 2020-0992, 12.10.2020.
- DNV GL (2015). Evaluering av brønntesting på Ørnen (7130/4-1), Rapport nr. 2015-0930, Rev. 24.11.2015.
- Fugro (2020). Site Survey at D.Segment, preliminary Environmental Habitat Report, LN203, 09.09.2020.
- Lloyd's, 2020. Blowout and well release frequencies based on SINTEF offshore blowout database 2019. Report no: 19101001-8/2020/R3. Rev: Final. Date 13 March 2020.
- Lundin Energy Norway AS (2020). Søknad om tillatelse til utslipp av tritium fra boring av letebrønn 16/4-13 S i lisens 359, Dokument nr. 008595, 11.10.2020.
- Lundin Norway AS (2012). Risk Acceptance Criteria for Operations on the Norwegian Continental Shelf, 90000-LUNAS-S-FD-0001.
- Miljødirektoratet (2016). Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Delrapport 2. Utslippsmengder og kvantifiseringsmetodikk. M-511/2016. 15.03.2016
- Miljøverndepartementet (2020). Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene (forvaltningsplan). Stortingsmelding 20 (2019-2020)
- NINA (2020). Per Fauchald et.al. Arctic breeding seabirds hotspots in space and time-A methodological framework for year-round modelling of environmental niche and abundance using light-logger data. NINA report 1657. 2019
- NOFO (2020). Planforutsetninger <https://www.nofo.no/planverk>
- Norsk Olje og Gass (2013). Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser, revisjon nr: 04, datert 16.08.2013.
- Norsk olje og gass (2020). Retningslinje 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering. Datert 06.01.2020, revisjon 18.
- OLF (2007). Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA) – revisjon 2007. OLF rapport, 2007.
- Ottesen G, Auran JA (2007). Helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet: Arealrapport med miljø- og naturbeskrivelse, nr6/2007.
- Ottersen G., Postmyr, E. og Irgens, M. (red) (2010). Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. TA-nummer 2681/2010 (KLIF). Fisken og Havet nr. 6/2010 (HI).

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

SINTEF (2014). Luno II crude oil – properties and weathering at sea related to oil spill response. SINTEF rapport nr. A6115.

SINTEF (2011). Weathering properties of Luno crude oil related to oil spill response. SINTEF report no. SINTEF A18427.

SINTEF (2018) Field measurement of BC emissions from Rolvsnes Well Test Flare, OC2018 A-087, 30.10.2018.

SINTEF (2019) Field measurement of BC emissions from Haltenbanken Well Test Flare, OC2019 A-151, 27.11.2019.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

13 Vedlegg

13.1 Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 16/4-13 S

Tabell 13-1. Forbruk og utslipp av samtlige kjemikalier for boring av brønn 16/4-13 S, sidesteg (3stk, opsjoner) og formasjonstest (2 stk, opsjoner).

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt Stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Hovedbrønn, inkl. P&A	2 408,9	745,9	25,7	28,5	952,8	25,7	0,9	0
Formasjonstest (2 stk, opsjoner)	576,0	192,2	0	60,2	576,0	41,5	<0,1	0
Sidesteg (3 stk, opsjoner)	2 988,3	1 679,2	319,3	0	387,4	25,8	1,8	0
Totalt	5 973,1	2 617,3	345,1	88,7	1 916,2	93,1	2,7	0

Tabell 13-2. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring og P&A av hovedbrønn 16/4-13 S.

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt Stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Borevæsker	1 760,7	728,0	24,6	28,5	698,4	12,1	0	0
Sementerings-kjemikalier	608,6	15,2	1,2	0	214,8	11,4	0,9	0
Riggkjemikalier	39,6	2,6	0	0	39,6	2,2	0	0
Totalt	2 408,9	745,9	25,7	28,5	952,8	25,7	0,9	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Tabell 13-3. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring av sidesteg til brønn 16/4-13 S (3 stk, opsjoner)

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt Stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Borevæsker	2 126,6	1 656,9	318,2	60,2	206,3	12,8	0	0
Sementerings-kjemikalier	809,0	18,8	1,2	0	128,4	10,1	1,8	0
Riggkjemikalier	52,7	3,5	0	0	52,7	3,0	0	0
Totalt	2 988,3	1 679,2	319,3	60,2	387,4	25,8	1,8	0

Tabell 13-4. Forbruk og utslipp av samtlige kjemikalier for formasjonstest (2 stk, opsjoner)

Aktivitet	Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
	Grønt stoff	Gult stoff		Grønt stoff	Gult stoff	
		Gul/ Y1	Y2		Gul/ Y1	Y2
Kjemikalier benyttet til formasjonstesten	543,5	190,4	0	543,5	39,8	0
Riggkjemikalier	32,4	1,7	<0,1	32,4	1,7	<0,1
Totalt	576,0	192,2	<0,1	576,0	41,5	<0,1

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.2 **Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 16/4-13 S, gitt opsjon med vannbasert borevæske i alle seksjoner**

Tabell 13-5. Forbruk og utslipp av samtlige kjemikalier for boring av brønn 16/4-13 S, sidesteg (3 stk, opsjoner) og formasjonstest (2 stk, opsjoner), gitt bruk av WBM i samtlige brønnseksjoner.

Aktivitet	Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
	Grønt stoff	Gult stoff		Grønt stoff	Gult stoff	
		Gul/ Y1	Y2		Gul/ Y1	Y2
Hovedbrønn, inkl. P&A	2 478,1	84,2	1,2	1 610,6	55,3	0,9
Formasjonstest (2 stk,opsjoner)	576,0	192,2	0	576,0	41,5	0
Sidesteg (3 stk, opsjoner)	3591,6	152,5	1,2	1 761,8	83,2	1,8
Totalt	6 645,6	428,9	2,4	3 948,4	180,0	2,7

Tabell 13-6. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring og P&A av hovedbrønn 16/4-13 S gitt bruk av WBM i samtlige brønnseksjoner.

Aktivitet	Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
	Grønt stoff	Gult stoff		Grønt stoff	Gult stoff	
		Y1	Y2		Y1	Y2
Borevæsker	1 829,9	66,3	0	1 356,1	41,6	0
Sementerings-kjemikalier	608,6	15,2	1,2	214,8	11,4	0,9
Riggkjemikalier	39,6	2,6	0	39,6	2,2	0
Totalt	2 478,1	84,2	1,2	1 610,6	55,2	0,9

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-7. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring av sidesteg til brønn 16/4-13 S (3 stk, opsjoner) gitt bruk av WBM i samtlige brønnseksjoner.

Aktivitet	Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
	Grønt stoff	Gult stoff		Grønt stoff	Gult stoff	
		Gul/ Y1	Y2		Gul/ Y1	Y2
Borevæsker	2 729,9	130,2	0	1 580,7	70,2	0
Sementerings-kjemikalier	809,0	18,8	1,2	128,4	10,1	1,8
Riggkjemikalier	52,7	3,5	0	52,7	3,0	0
Totalt	3 591,6	152,5	1,2	1 761,8	83,2	1,8

Tabellen for kjemikalieforbruk i forbindelse med formasjonstestene er uendret, se Tabell 13-4 i kapittel 13.1.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.3 Planlagt forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier for brønn 16/4-13 S

13.3.1 Planlagt forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier for brønn 16/4-13 S (hovedbrønnen)

Tabell 13-8. Planlagt forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskekjemikalier (WBM) inkl P&A, for brønn 16/4-13 S. WBM er benyttet i alle seksjoner med unntak av 17 ½” og 1 2¼”.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y 1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Bentonite OCMA	Viscosity		152,6	152,6	100 %	0 %	0 %	152,6	0	0	152,6	0	0
KCl brine	Clay inhibition/ Weight		242,5	242,5	100 %	0 %	0 %	242,5	0	0	242,5	0	0
Soda ash	pH		2,5	2,3	100 %	0 %	0 %	2,5	0	0	2,3	0	0
M-IPac ELV	Fluid Loss		9,0	8,7	100 %	0 %	0 %	9,0	0	0	8,7	0	0
Duo-Tec NS	Viscosity		2,2	2,0	100 %	0 %	0 %	2,2	0	0	2,0	0	0
Barite	Weight agent		221,9	221,9	100 %	0 %	0 %	221,9	0	0	221,9	0	0
Glydril MC	Clay inhibition		7,8	7,8	0 %	100 %	0 %	0,0	7,8	0	0,0	7,8	0
NaCl brine	Clay inhibition/ Weight		77,6	46,6	100 %	0 %	0 %	77,6	0	0	46,6	0	0
Hydrahib	Clay inhibition		8,3	5,0	44 %	56 %	0 %	3,6	4,6	0	2,2	2,8	0
Trol FL	Fluid Loss		2,8	1,7	100 %	0 %	0 %	2,8	0	0	1,7	0	0
Acrete-blok	Clay inhibition		12,4	7,4	80 %	20 %	0 %	9,9	2,5	0	5,9	1,5	0
VK (all grades)	CaCO ₃		18,8	11,3	100 %	0 %	0 %	18,8	0	0	11,3	0	0
Lime	Alkalitet		0,8	0,8	100 %	0 %	0 %	0,8	0	0	0,8	0	0
Sodium bicarbonate	pH		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Duo-Vis Plus NS	Viscoscifier		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		0	0	0 %	100 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Surfactant		0	0	18 %	82 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Safe-Scav NA	Oxygen scavenger		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
MEG 100%	Hydrate prevention		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359**



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Polyac ELV	Fluid loss		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Nullfoam	Skumdemper		0	0	0 %	100%	0 %	0	0	0	0	0	0
G-seal plus	LCM		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Optiseal	LCM		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Grande-seal	LCM		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Safe-carb	LCM		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Safe-Scav HSN	H ₂ S scavenger		0	0	50 %	50 %	0 %	0	0	0	0	0	0
CMC, EVH	Viscosifier		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Citric acid	pH		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Kla-Hib NS	Clay inhibition		0	0	44 %	56 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Sugar	Cement retarder		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
MB-5111	Biocid		0	0	3 %	97 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Barite	Weight		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Sum			759,1	710,4				744,2	14,9	0,0	698,4	12,1	0,0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-9. Planlagt forbruk av oljebaserte borevæskkemikalier (OBM) for 17 1/2" og 12 1/4" seksjonen samt P&A.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassi- fisering	Forbr. (tonn)	Utslip P (tonn)	%andel stoff i kategori				Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
					Grøn n	Gul/ Y1	Y2	Rød	Grønn	Gul/Y1	Y2	Rød	Grøn n	Gul/ Y1	Y2	Rød
Escaid 120 ULA	Base olje		677,4	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	677,393	0	0	0	0	0	0
VG-Supreme	Viskositet		10,9	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	10,860	0	0	0	0
Truvis	Viskositet		5,2	0	0 %	0 %	100 %	0 %	0	0	5	0	0	0	0	0
Lime	pH		27,2	0	100 %	0 %	0 %	0 %	27,150	0	0	0	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgator		24,8	0	0 %	33 %	67 %	0 %	0	8,271	16,544	0	0	0	0	0
Calcium Chloride	Saltlake		173,8	0	100 %	0 %	0 %	0 %	173,760	0	0	0	0	0	0	0
Versatrol M	Væsketap		16,3	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	16,290	0	0	0	0
EMI-1945	Viskositet		2,0	0	0 %	80 %	20 %	0 %	0	1,629	0	0	0	0	0	0
Versamod	Viskositet		2,0	0	0 %	36 %	0 %	64 %	0	0,733	0	1,303	0	0	0	0
Versawt	Emulgator		13,3	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	13,304	0	0	0	0	0	0
Microbar	Vekt-		814,5	0	100 %	0 %	0 %	0 %	814,500	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		9,3	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	9,300	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Surfactant		6,0	0	18 %	41 %	41 %	0 %	1	2,455	2,455	0	0	0	0	0
Deepwash	Vaskemidde		0,0	0	3 %	97 %	1 %	0 %	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt			1 782,6	0					1016,501	713,084	24,566	28,453	0	0	0	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-10. Opsjon til Tabell 13-8 og Tabell 13-9. Forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskkemikalier (WMB) ved WBM i alle seksjoner.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y 1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Bentonite OCMA	Viscosity		152,6	152,6	100 %	0 %	0 %	152,6	0	0	152,6	0	0
KCl brine	Clay inhibition/ Weight		242,5	242,5	100 %	0 %	0 %	242,5	0	0	242,5	0	0
Soda ash	pH		5,2	3,9	100 %	0 %	0 %	5,2	0	0	3,9	0	0
M-IPac ELV	Fluid Loss		15,8	12,6	100 %	0 %	0 %	15,8	0	0	12,6	0	0
Duo-Tec NS	Viscosity		6,3	4,3	100 %	0 %	0 %	6,3	0	0	4,3	0	0
Barite	Weight agent		552,5	457,7	100 %	0 %	0 %	552,5	0	0	457,7	0	0
Glydril MC	Clay inhibition		7,8	7,8	0 %	100 %	0 %	0,0	7,8	0	0,0	7,8	0
NaCl brine	Clay inhibition/ Weight		655,5	380,4	100 %	0 %	0 %	655,5	0	0	380,4	0	0
Hydrahib	Clay inhibition		68,1	39,4	44 %	56 %	0 %	30,0	38,2	0	17,3	22,0	0
Trol FL	Fluid Loss		23,2	13,4	100 %	0 %	0 %	23,2	0	0	13,4	0	0
Acrete-blok	Clay inhibition		102,0	58,9	80 %	20 %	0 %	81,6	20,4	0	47,1	11,8	0
VK (all grades)	CaCO ₃		60,0	22,5	100 %	0 %	0 %	60,0	0	0	22,5	0	0
Lime	Alkalitet		0,8	0,8	100 %	0 %	0 %	0,8	0	0	0,8	0	0
Sodium bicarbonate	pH/Calcium		2,1	0,6	100 %	0 %	0 %	2,1	0	0	0,6	0	0
Citric acid	pH		2,1	0,6	100 %	0 %	0 %	2,1	0	0	0,6	0	0
Sum			1 896,2	1 397,7				1829,9	66,3	0	1356,1	41,6	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

13.3.1 Planlagt forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier for sidesteg (3 stk, opsjoner) til brønn 16/4-13 S

Tabell 13-11. Planlagt forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskekjemikalier (WMB) fra 8 ½" seksjonen i opsjonene for tre sidesteg til brønn 16/4-13 S.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y 1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Soda ash	pH		1,1	0,7	100 %	0 %	0 %	1,1	0	0	0,7	0	0
M-IPac ELV	Fluid Loss		2,8	1,7	100 %	0 %	0 %	2,8	0	0	1,7	0	0
Duo-Tec NS	Viscosity		1,7	1,0	100 %	0 %	0 %	1,7	0	0	1,0	0	0
NaCl brine	Clay inhibition/ Weight		232,9	139,7	100 %	0 %	0 %	232,9	0	0	139,7	0	0
Hydrahib	Clay inhibition		24,8	14,9	44 %	56 %	0 %	10,9	13,9	0	6,5	8,3	0
Trol FL	Fluid Loss		8,4	5,1	100 %	0 %	0 %	8,4	0	0	5,1	0	0
Acrete-blok	Clay inhibition		37,1	22,3	80 %	20 %	0 %	29,7	7,4	0	17,8	4,5	0
VK (all grades)	CaCO ₃		56,3	33,8	100 %	0 %	0 %	56,3	0	0	33,8	0	0
Sum			365,1	219,1				343,8	21,3	0,0	206,3	12,8	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-12. Planlagt forbruk av oljebaserte borevæskkemikalier (OBM) i opsjonene for tre sidesteg, dvs et sidesteg med OBM i 17 1/2" og i 12 1/4" og to sidesteg med OBM i 12 1/4" seksjonen

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassi- fisering	Forbr. (tonn)	Utsl. (tonn)	.-andel stoff i kategori				Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
					Grøn n	Gul/ Y1	Y2	Rød	Grønn	Gul/Y1	Y2	Rød	Grøn n	Gul/ Y1	Y2	Rød
Escaid 120 ULA	Base olje		1433,4	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	1433,378	0	0	0	0	0	0
VG-Supreme	Viskositet		23,0	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	22,98	0	0	0	0
Truvis	Viskositet		57,5	0	0 %	0 %	100 %	0 %	0	0	57,450	0	0	0	0	0
Lime	pH		52,5	0	100 %	0 %	0 %	0 %	52,509	0	0	0	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgator		367,7	0	0 %	33 %	67 %	0 %	0	122,548	245,132	0	0	0	0	0
Calcium Chloride	Saltlake		0,0	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0	0	0
Versatrol M	Væsketap		34,5	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	34,47	0	0	0	0
EMI-1945	Viskositet		4,3	0	0 %	80 %	20 %	0 %	0	3,447	1	0	0	0	0	0
Versamod	Viskositet		4,3	0	0 %	36 %	0 %	64 %	0	1,551	0	2,758	0	0	0	0
Versawt	Emulgator		28,2	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	28,151	0	0	0	0	0	0
Microbar	Vekt-		1723,5	0	100 %	0 %	0 %	0 %	1723,500	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		23,0	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	22,980	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Surfactant		36,0	0	18 %	41 %	41 %	0 %	7	14,728	14,728	0	0	0	0	0
Deepwash	Vaskemidde		9,0	0	3 %	97 %	1 %	0 %	0	8,765	0	0	0	0	0	0
Totalt			3 796,7	0					1782,789	1635,547	318,172	60,208	0	0	0	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Tabell 13-13. Forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskekemikalier (WBM) i alle seksjoner i opsjonene for tre sidesteg til brønn 16/4-13 S.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y 1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Soda ash	pH		6,9	3,7	100 %	0 %	0 %	6,9	0	0	3,7	0	0
M-IPac ELV	Fluid Loss		17,2	9,3	100 %	0 %	0 %	17,2	0	0	9,3	0	0
Duo-Tec NS	Viscosity		10,3	5,6	100 %	0 %	0 %	10,3	0	0	5,6	0	0
Barite	Weight agent		781,5	562,8	100 %	0 %	0 %	781,5	0	0	562,8	0	0
NaCl brine	Clay inhibition/ Weight		1422,1	766,9	100 %	0 %	0 %	1422,1	0	0	766,9	0	0
Hydrahib	Clay inhibition		151,5	81,7	44 %	56 %	0 %	66,7	84,8	0	35,9	45,7	0
Trol FL	Fluid Loss		51,5	27,8	100 %	0 %	0 %	51,5	0	0	27,8	0	0
Acrete-blok	Clay inhibition		226,7	122,3	80 %	20 %	0 %	181,4	45,3	0	97,8	24,5	0
VK (all grades)	CaCO ₃		180,0	67,5	100 %	0 %	0 %	180,0	0	0	67,5	0	0
Lime	Alkalitet		6,2	1,7	100 %	0 %	0 %	6,2	0	0	1,7	0	0
Citric acid	pH		6,2	1,7	100 %	0 %	0 %	6,2	0	0	1,7	0	0
Sum			2 860,1	1 650,9				2 729,9	130,2	0,0	1 580,7	70,2	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S
PL 359

Dato:
12.10.2020

Dokument nr.:
008596

Versjon:
01

13.4 Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 16/4-13 S

Tabell 13-14.. Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for brønn 16/4-13 S.

Handels- navn	Funksjon	Miljø- klassif.	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	% av stoff			Forbruk stoff [tonn]			Utslipp stoff [tonn]		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
B018	Antisedimentation agent		45,7	13,9	100 %	0 %	0 %	45,7	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0
B165/D240	Dispersant		9,1	4,1	100 %	0 %	0 %	9,1	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0
B174 /D244	Viscosifier		1,0	0,9	100 %	0 %	0 %	1,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
B213/D245	Dispersant	Y2	7,0	0,7	64 %	0 %	36 %	4,4	0,0	2,5	0,5	0,0	0,3
B557	Surfactant		2,9	2,1	18 %	82 %	0 %	0,5	2,3	0,0	0,4	1,7	0,0
B411/D242	Antifoam		0,9	0,1	0 %	100 %	0 %	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1	0,0
D075	Silicate additive		0,6	0	100 %	0 %	0 %	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D193	Fluid loss control additive	Y2	12,8	6,1	95,7 %	0,7 %	3,6 %	12,2	0,1	0,5	5,9	0,0	0,2
D907	Clement		273,2	27,6	100 %	0 %	0 %	273,2	0,0	0,0	27,6	0,0	0,0
D956	Silica Blend		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D081	Retarder		1,5	0,2	100 %	0 %	0 %	1,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
D241A	Solvent		2,9	2,3	0 %	100 %	0 %	0,0	2,9	0,0	0,0	2,3	0,0
B151	High temperature retarder		1,4	0,5	100 %	0 %	0 %	1,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
D095	CemNET (LCM)		0,7	0,1	100 %	0 %	0 %	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
B860	Lightweight cement blend		249,8	160,0	100 %	0 %	0 %	249,8	0,0	0,0	160,0	0,0	0,0
D168	Fluid loss control additive		10,3	1,1	80,6 %	19,4 %	0 %	8,3	2,0	0,0	0,9	0,2	0,0
B298	Fluid loss controll additive		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D031	Barite		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D077	Liquid accelerator		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D097	Losseal WO		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D194	Trifunctional additive		0	0	89,6 %	10,4 %	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Star Grit	Slipemiddel (brønnhodekutting)		7,0	7,0	0 %	100 %	0 %	0,0	7,0	0,0	0,0	7,0	0,0
Totalt			626,8	226,8				608,6	15,2	608,6	15,2	3,0	214,8

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Tabell 13-15. Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for sidesteg til brønn 16/4-13 S (3 stk, opsjon).

Handels- navn	Funksjon	Miljø- klassif.	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	% av stoff			Forbruk stoff [tonn]			Utslipp stoff [tonn]		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
B018	Antisedimentation agent		84,5	24,3	100 %	0 %	0 %	84,5	0,0	0,0	24,3	0,0	0,0
B165/D240	Dispersant		8,6	1,8	100 %	0 %	0 %	8,6	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0
B174 /D244	Viscosifier		1,7	1,4	100 %	0 %	0 %	1,7	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
B213/D245	Dispersant	Y2	18,3	1,4	64 %	0 %	36 %	11,7	0,0	6,6	0,9	0,0	0,5
B557	Surfactant		6,6	4,4	18 %	82 %	0 %	1,2	5,4	0,0	0,8	3,6	0,0
B411/D242	Antifoam		1,5	0,4	0 %	100 %	0 %	0,0	1,5	0,0	0,0	0,4	0,0
D075	Silicate additive		1,9	0,1	100 %	0 %	0 %	1,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
D193	Fluid loss control additive	Y2	26,5	12,2	95,7 %	0,7 %	3,6 %	25,4	0,2	1,0	11,7	0,1	0,4
D907	Clement		645,7	82,7	100 %	0 %	0 %	645,7	0,0	0,0	82,7	0,0	0,0
D956	Silica Blend		0,0	0,0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D081	Retarder		4,6	0,6	100 %	0 %	0 %	4,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
D241A	Solvent		7,2	5,4	0 %	100 %	0 %	0,0	7,2	0,0	0,0	5,4	0,0
B151	High temperature retarder		4,2	1,4	100 %	0 %	0 %	4,2	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
D095	CemNET (LCM)		0,5	0,2	100 %	0 %	0 %	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
B860	Lightweight cement blend		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D168	Fluid loss control additive		23,6	3,3	80,6 %	19,4 %	0 %	19,0	4,6	0,0	2,6	0,6	0,0
B298	Fluid loss controll additive		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D031	Barite		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D077	Liquid accelerator		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D097	Losseal WO		0	0	100 %	0 %	0 %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D194	Trifunctional additive		0	0	89,6 %	10,4 %	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt			835,4	139,5				808,996	18,824	809,0	18,8	7,6	128,4

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

13.5 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting

Tabell 13-16. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting av brønn 16/4-13 S (2 st, opsjoner).

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
KCl Brine (1.36 sg)	Weight		457,0	457,0	100 %	0 %	0 %	457,0	0	0	457,0	0	0
NaCl Brine (1.20 sg)	Weight		0,6	0,6	100 %	0 %	0 %	0,6	0	0	0,6	0	0
Escaid 120 ULA	Base oil		147,6	0,0	0 %	100 %	0 %	0	147,6	0	0	0	0
Soda ash	pH		0,6	0,6	100 %	0 %	0 %	0,6	0	0	0,6	0	0
Safe-Cor EN	Corrosion inhibitor		2,8	2,8	80 %	20 %	0 %	2,3	0,6	0	2,3	0,6	0
SafeSscav CA	Oxygen scavenger		0,3	0,3	0 %	100 %	0 %	0	0,3	0	0	0,3	0
MB-5111	Biocide		0,2	0,2	0 %	100 %	0 %	0	0,2	0	0	0,2	0
DUO-TEC NS	Viscosity		8,4	8,4	100 %	0 %	0 %	8,4	0	0	8,4	0	0
SAFE-SURF Y	Surfactant		8,6	8,6	18 %	82 %	0 %	1,6	7,1	0	1,6	7,1	0
SIP 2.0	Base oil		3,0	0,0	0 %	100 %	0 %	0	3,0	0	0	0	0
Monoetylen glykol	anti freeze		15,0	15,0	100 %	0 %	0 %	15,0	0	0	15,0	0	0
Safe-Scav NA	Oxygen Scavenger		0,9	0,9	100 %	0 %	0 %	0,9	0	0	0,9	0	0
H036	Hydrochloric Acid		84,5	84,5	64 %	36 %	0 %	54,1	30,4	0	54,1	30,4	0
B661	Corrosion Inhibitor		1,0	1,0	29 %	71%	0 %	0,3	0,7	0	0,3	0,7	0
A201	Inhibitor Aid		1,1	1,1	100 %	0 %	0 %	1,1	0	0	1,1	0	0
B197	Surfactant		0,2	0,2	60 %	40 %	0 %	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0
B636	Non-Emulsifying Agent		0,2	0,2	0 %	100 %	0 %	0	0,2	0	0	0,2	0
U66	Mutual solvent		0,2	0,2	0 %	100 %	0 %	0	0,2	0	0	0,2	0
A153	Corrosion Inhibitor		0,1	0,1	100 %	0 %	0 %	0,1	0	0	0,1	0	0
L58	Iron stabilizer		0,2	0,2	0 %	100 %	0 %	0	0,2	0	0	0,2	0
Ammonium Chloride	Clay Stabilizer		0,8	0,8	100 %	0 %	0 %	0,8	0	0	0,8	0	0
Potassium Chloride	Clay Stabilizer		0,8	0,8	100 %	0 %	0 %	0,8	0	0	0,8	0	0
Totalt			734,0	583,4				271,8	95,2	0	271,8	19,9	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.6 Planlagt forbruk og utslipp av riggkjemikalier

Tabell 13-17. Forbruk og utslipp av riggkjemikalier for boring av brønn 16/4-13 S.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Microsit Polar	Vaskemiddel		2,0	2,0	81 %	19 %	0 %	1,6	0,4	0	1,6	0,4	0
Stack Magic ECO F v2	BOP-kontrollvæske		7,3	7,3	76 %	24 %	0 %	5,6	1,7	0	5,6	1,7	0
Monoetylen glykol	Hydrat preventor		30,7	30,7	100 %	0 %	0 %	30,7	0	0	30,7	0	0
JET-LUBE ALCO EP – ECF	Gjengefett		0,04	0,0004	0 %	100 %	0 %	0	<0,1	0	0	<0,1	0
JET-LUBE Sealguard ECF	Gjengefett		0,1	0,02	2 %	98 %	0 %	<0,1	0,3	0	<0,1	<0,1	0
JET-LUBE NCS-30 ECF	Gjengefett		0,4	0,04	1 %	99 %	0 %	<0,1	0,4	0	<0,1	0,1	0
Nature NSC	Flokkulant		1,0	1,04	100 %	0 %	0 %	1,0	0	0	1,0	0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,7	0,67	100 %	0 %	0 %	0,7	0	0	0,7	0	0
Sitronsyre	Rengjøringsmiddel		0,1	0,10	100 %	0 %	0 %	0,1	0	0	0,1	0	0
Totalt			42,5	41,7				39,6	2,9	0	39,6	2,2	0

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
letebrønn 16/4-13 S i PL 359



16/4-13 S PL 359	Dato: 12.10.2020	Dokument nr.: 008596	Versjon: 01
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-18. Forbruk og utslipp av riggkjemikalier for boring av sidesteg (3 stk, opsjon).

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Microsit Polar	Vaskemiddel		2,6	2,6	81%	19 %	0 %	2,1	0,5	0	2,1	0,5	0
Stack Magic ECO F v2	BOP-kontrollvæske		9,7	9,7	76 %	24 %	0 %	7,4	2,3	0	7,4	2,3	0
Monoetylen glykol	Hydrat preventor		40,9	40,9	100 %	0 %	0 %	40,9	0	0	40,9	0	0
JET-LUBE ALCO EP – ECF	Gjengefett		0,04	0,0004	0 %	100 %	0 %	0	<0,1	0	0	<0,1	0
JET-LUBE NCS-30 ECF	Gjengefett		0,7	0,14	1 %	99 %	0 %	<0,1	0,7	0	<0,1	0,1	0
Nature NSC	Flokkulant		1,4	1,38	100 %	0 %	0 %	1,4	0	0	1,4	0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,89	0,89	100 %	0 %	0 %	0,9	0	0	0,9	0	0
Totalt			55,8	55,6				52,7	3,1	0	52,7	2,9	0

Tabell 13-19. Forbruk og utslipp av riggkjemikalier for formasjonstest (2 stk, opsjon).

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori			Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
					Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
Microsit Polar	Vaskemiddel		1,6	1,6	81%	19 %	0 %	1,3	0,3	0	1,3	0,3	0
Stack Magic ECO F v2	BOP-kontrollvæske		6,0	6,0	76 %	24 %	0 %	4,6	1,4	0	4,6	1,4	0
Monoetylen glykol	Hydrat preventor		25,2	25,2	100 %	0 %	0 %	25,2	0	0	25,2	0	0
Nature NSC	Flokkulant		0,9	0,85	100 %	0 %	0 %	0,9	0	0	0,9	0,0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,5	0,55	100 %	0 %	0 %	0,5	0	0	0,5	0,0	0
Jet Lube HTHP	Gjengefett	Y2	0,02	0,002	10 %	30 %	60 %	<0,1	<0,1	0,012	<0,1	<0,1	0,001
Totalt			34,2	34,2				32,4	1,7	0,012	32,4	1,7	0,001