

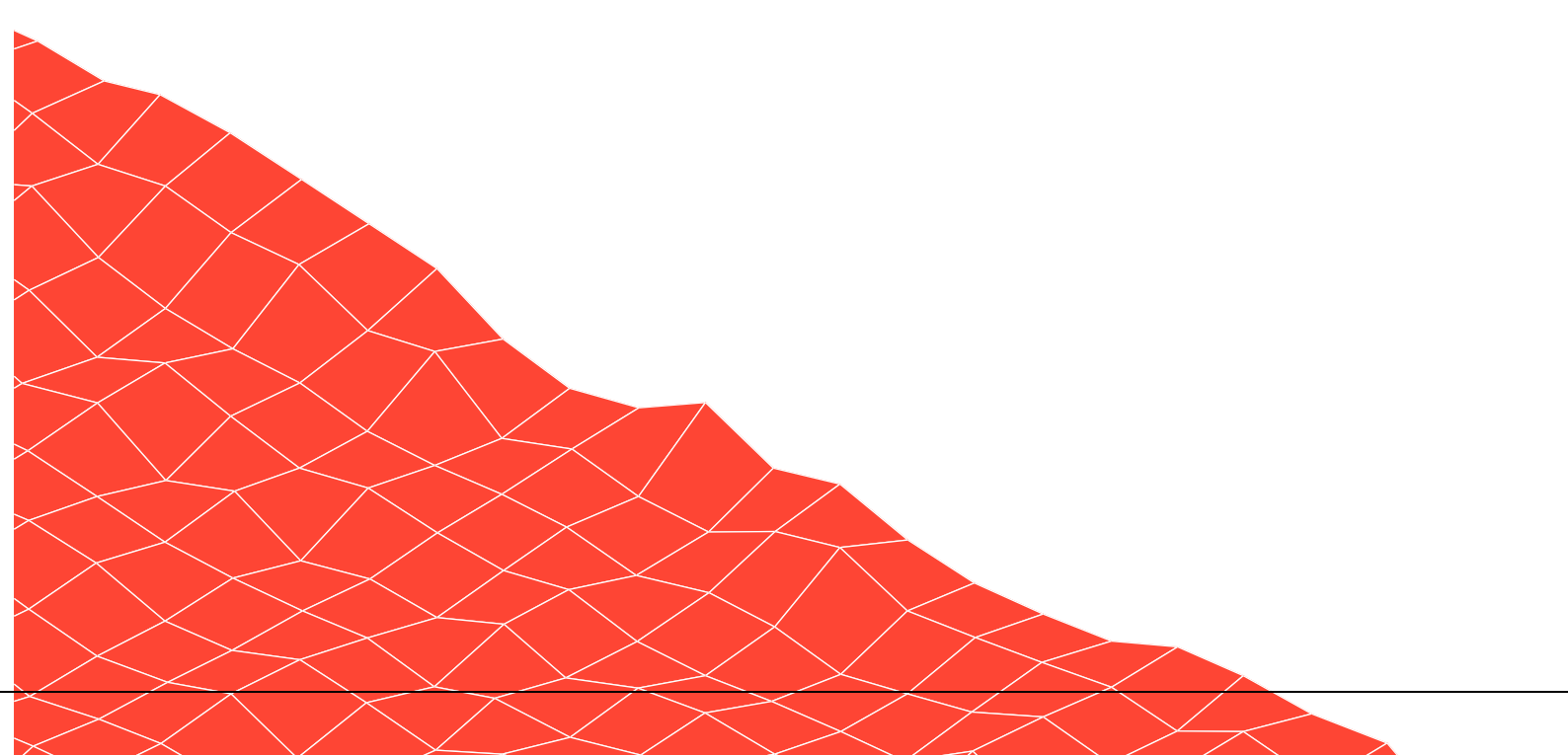
PL 976

**Søknad om tillatelse etter
forurensningsloven for boring av brønn
17/8-1 på PL 976**

Brønn: 17/8-1

Rigg: West Bollsta

August 2020 | Dokument nummer: 008184



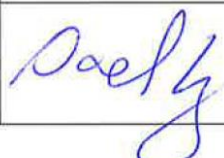
**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Tittel:	Lundin Norway AS Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976 PL 976 Well 17/8-1
Dokument nr.	008184
Dokument dato	26.08.2020
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 Engineer Manager	

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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	10
4.1 Generelt om aktiviteten	10
4.2 Boreplan.....	11
4.3 Boreprogram	13
4.3.1 Boring av hovedbrønn.....	13
4.3.1 Opsjon sidesteg	14
4.4 Formasjonstesting	14
4.4.1 Formålet med formasjonstesten	14
4.4.2 Beskrivelse av utstyret for formasjonstesten.....	15
5 Utslipp til sjø.....	20
5.1 Vurdering av kjemikalier og utslipp	20
5.2 Utslipp til sjø, forbruk og utslipp av kjemikalier	20
5.2.1 Borekjemikalier.....	20
5.2.2 Sementeringskjemikalier.....	21
5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (opsjon).....	22
5.2.4 Riggkjemikalier.....	22
5.3 Borekaks.....	23
5.4 Oljeholdig vann.....	24
5.5 Kjemikalier i lukket system	25
6 Utslipp til luft.....	26
6.1 Utslipp fra kraftgenerering.....	26
6.2 Utslipp fra formasjonstesting	26
7 Avfall	28
8 Operasjonelle miljøvurderinger	29
8.1 Naturressurser i influensområdet	29
8.1.1 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 oljenedfall1,.....	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
9.2.2 Oljens egenskaper	34
9.2.3 Definerte fare og ulykkessituasjoner.....	35

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

9.3	Drift og spredning av olje	35
9.4	Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen	41
9.5	Miljørisiko knyttet til aktiviteten	42
10	Beredskap mot akutt forurensning.....	45
10.1	Krav til oljevernberedskap	45
10.2	Analyse av dimensjoneringsbehov.....	45
10.3	Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp	46
10.4	Forslag til beredskap mot akutt forurensning.....	47
11	Utslipps- og risikoreduserende tiltak	48
11.1	Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten	48
11.2	Tiltak for å minimere utslipp og sikre optimal forbrenning under formasjonstest (opsjon)	48
11.3	Barrierer for å hindre oljesøl under formasjonstest (opsjon)	49
11.4	Øvrige tiltak	50
12	Referanseliste.....	51
13	Vedlegg.....	52
13.1	Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 17/8-1	52
13.2	Planlagt forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier for brønn 17/8-1	54
13.3	Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 17/8-1.....	59
13.4	Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting	61
13.5	Planlagt forbruk og utslipp av riggkjemikalier	62

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976 			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

1 Sammenheng

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 letebrønnen 17/8-1 i utvinningstillatelse PL 976. Aktiviteten omfatter boring av en vertikal brønn med mål om å undersøke to potensielle reservoarer. Det søkes også om opsjoner for boring av et sidesteg inn i de samme reservoarene, og inntil to formasjonstester. Formasjonstestene er primært planlagt utført i de to reservoarene i hovedbrønnen, men avhengig av resultater fra datainnsamlingen kan de bli flyttet til sidesteget.

Aktiviteten skal utføres med boreriggen West Bollsta. Oppstart av boreoperasjonen vil avhenge av fremdrift og rekkefølge på planlagte boreoperasjoner. Tidligste forventet oppstart er i desember 2020.

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, mens borekaks med vedheng av oljebasert borevæske vil ilandføres for videre behandling. Det vil ikke være operasjonelle utslipp av annet enn kjemikalier 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 17/8-1, inkludert opsjoner for sidesteg og inntil to formasjonstester.

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff
		Gul/ Y1	Gul/ Y2			Gul/ Y1	Gul/ Y2	
Hovedbrønn	2 703,1	315,8	65,1	17,5	1 739,6	77,5	0,3	0
Sidesteg (opsjon)	2 161,5	620,8	64,0	30,3	1 040,7	69,5	0,1	0
Formasjonstest (2, stk, opsjon)	1 386,3	380,6	0	0	1 386,3	80,6	0	0
Totalt	6 251,0	1 317,2	129,2	47,7	4 166,7	227,6	0,4	0

Borekjemikaliene inkluderer forbruk av oljebasert borevæske i 12 ¼"-seksjon både i hovedbrønnen og opsjonen for sidesteg. Samlet søkes det om forbruk av 2 121 tonn oljebasert borevæske, fordelt på 1 220 tonn grønne, 854 tonn gule og 47,7 tonn røde kjemikalier.

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 brønn 17/8-1 i PL 976 			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

Tabell 1-2. Estimerte utslipp til luft knyttet til boring av brønn 17/8-1, inkludert opsjoner for boring av ett sidesteg og inntil to formasjonstester.

Aktivitet	Varighet (døgn)	Forbruk av diesel (tonn)	Utslipp i tonn				
			CO ₂	NO _x	nmVOC	SO _x	CH ₄
Kraftgenerering, 17/8-1	42	1 796	5 692	87	9	1,8	-
Kraftgenerering for opsjon for sidesteg	38	1 625	5 150	79	8	1,6	-
Kraftgenerering under formasjonstesting (2 stk, opsjon)	32	1 368	4 337	66	7	1,4	-
Forbrenning under formasjonstesting (2 stk, opsjon)	.		4 571	6	5	3,8	0,02
Totale utslipp	112	4 788	19 749	239	28	8,6	0,02

PL 976 er lokalisert sentralt i Nordsjøen. Blokken der det skal bores er ikke underlagt noen fiskeri- eller miljøvilkår som begrenser aktiviteten.

Det er gjennomført en miljørisikoanalyse for brønn 17/8-1. Miljørisikoanalysen konkluderer med at pelagisk sjøfugl (norskehavspopulasjonen av alkekonge) er utsatt for høyest miljørisiko, nærmere bestemt 33% av akseptkriteriet for alvorlig skade i desember. Risikoen for øvrig sjøfugl, marine pattedyr, og strandhabitat er vesentlig lavere. Risikonivået forbundet med boringen ligger godt innenfor LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier.

Det er gjennomført en beredskapsanalyse for brønn 17/8-1. Beredskapsanalysen viser at det maksimalt er behov for to NOFO-systemer for å håndtere tilflyt av olje til barriere 1 og 2. Første system vil være på plass innen 10 timer, og fullt utbygget barriere vil være på plass innen 11 timer.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

2 Forkortelser og definisjoner

BOP	Blowout preventor
HOCNF	Harmonized Offshore Chemicals Notification Format - økotoksikologisk dokumentasjon for kjemikalier til bruk i offshorebransjen
Lisens	Utvinningstillatelse. Lisens er i denne sammenheng synonymt med utvinningstillatelse.
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	Utvinningstillatelse (Production License)
RKB	Rotary kelly bushing - mål for posisjon på boredekk
ROV	Remotely Operated Vehicle
SEAPOP	«Seabird populations» er et landsdekkende program for overvåking av sjøfugl langs hele kysten av Norge og i tilstøtende havområder
SVO	Særlig Verdifulle Områder
TFO	Tildeling i forhåndsdefinerte områder
TD	Totalt dyp
THC	Total Hydrocarbon Concentration
TVD	Totalt vertikalt dyp
TVD RKB	Totalt vertikalt dyp under boredekk
VØK	Verdsatt Økosystem Komponent

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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 brønn 17/8-1 i utvinningstillatelse (heretter PL) 981. Omsøkt aktivitet inkluderer opsjon for boring av et sidesteg og inntil to formasjonstester. Brønnen skal bores med boreriggen West Bollsta med tidligste forventede oppstart i desember 2020.

3.1 Rammer for aktiviteten

PL 976 ligger sentralt i Nordsjøen. Lisensens rettighetshavere består av Lundin Energy Norway AS (Operatør) med 50 % eierandel, Repsol Norge AS med 30% eierandel og Petoro med en andel på 20%. Lisensen ble tildelt ved tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO) i 2018.

Brønn 17/8-1 ligger sør-øst for Johan Sverdrup-feltet (Figur 3-1). om lag 121 km fra Revtingen på Jærstrendene i Rogaland.

Det foreligger ingen restriksjoner til omsøkt aktivitet slik det er nedfelt i lisensen eller i forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak (Miljøverndepartementet, 2013), oppdateringen av forvaltningsplanen utgitt i 2020 endrer ikke på dette. Det er heller ikke identifisert noe konfliktpotensial for boring av brønn 17/8-1 med miljø- eller fiskeriressurser i regionen. Avstanden til nærmeste tobisfelt er ca. 25 km og det er vurdert at den planlagte aktiviteten utgjør lav risiko for tobis. Brønn 17/8-1 ligger ca. 52 km øst for ytre grense av SVO makrellgyting.

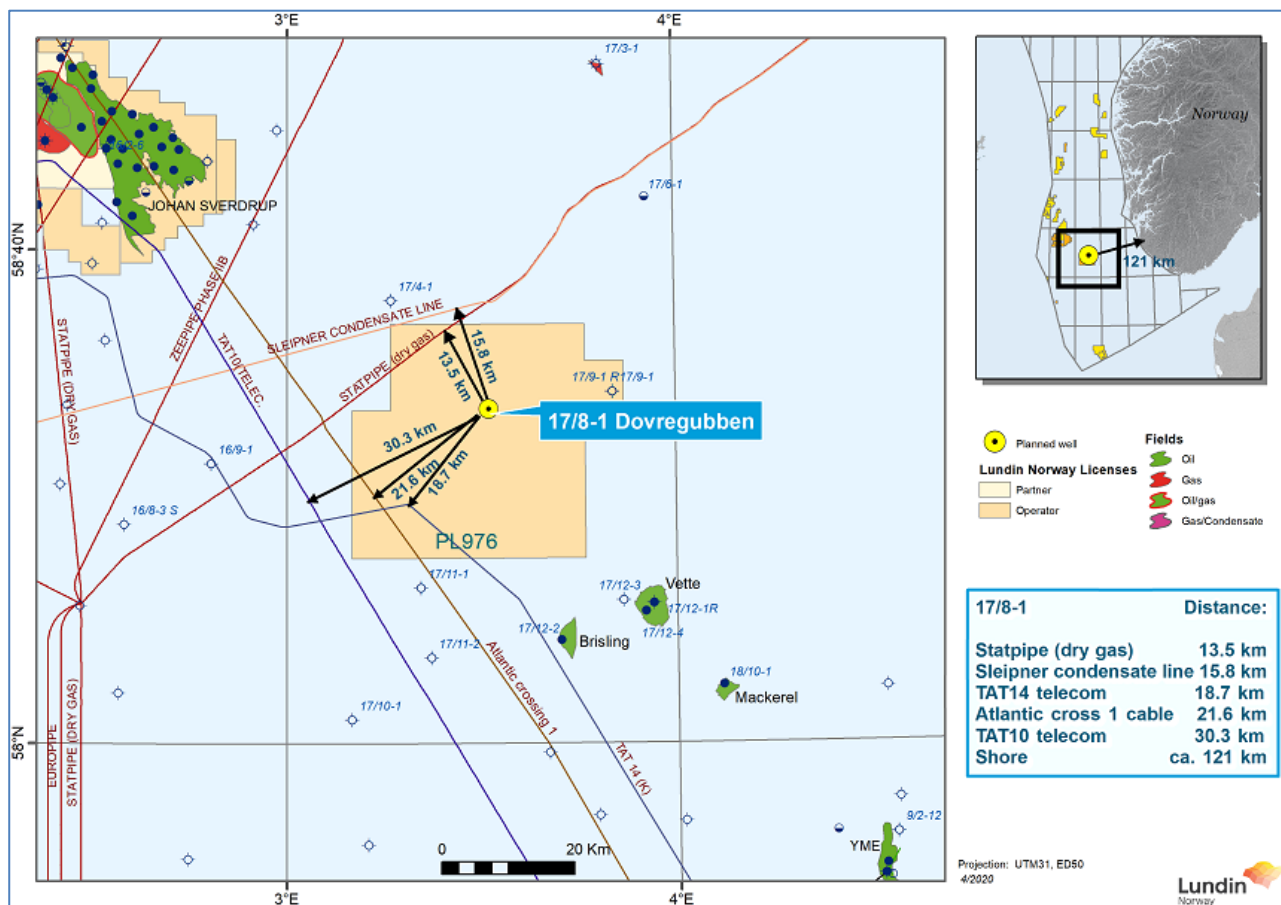
**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**

**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**



Figur 3-1. Oversikt over brønnlokasjon for brønn 17/8-1.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

4 Aktivitetsbeskrivelse

4.1 Generelt om aktiviteten

Brønn 17/8-1 er lokalisert i utvinningstillatelse (PL) 976 sentralt i Nordsjøen. Avstanden til land er ca. 121 km (121 km fra Revtangenen på Jærstrendene i Rogaland). Vanddypet på lokasjonen er 119±1 m. Sjøbunnen i området består hovedsakelig av grove sedimenter med stein og steinblokker. Sjøbunnen bærer preg av stor isbre-aktivitet med mange store skuremerker.

Formålet med letebrønnen er å teste reservoaregenskapene og hydrokarbonpotensialet i to prospekter. Både hovedbrønnen og sidesteget (opsjon) har de samme to reservoarene, 8 ½"-seksjonen vil bore gjennom begge seksjonene. Avhengig av brønnresultatene vil reservoarseksjonene i hovedbrønn og sidesteg bli vurdert for formasjonstest (opsjon på inntil 2 stk). Formålet med formasjonstestene vil være å undersøke produksjonsegenskapene til reservoarene. Nærmere beskrivelse av formasjonstester og vurderinger knyttet til disse er gitt i kapittel 4.4.

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

Basisinformasjon for brønn 17/8-1 er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Generell informasjon om brønn 17/8-1.

Parameter	Verdi	
Brønnidentitet	17/8-1	
Utvinningsstillatelse	PL 976	
Organisasjonsnummer for PL 976	922 386 404	
Lengde/breddegrad	03° 31' 09.19" E	58° 27' 06.11" N
UTM koordinater (ED50 / UTM Zone 31 North)	530 304.6 m E	6 479 266.1 m N
Vanddyp	119 ± 1 m MSL	
Avstand til land	ca. 121 km (Revtangen i Rogaland)	
Planlagt boredyp: - 17/8-1	3848 m MD/TVD RKB	
Varighet på boreoperasjonen: - Brønn 17/8-1, inkludert tilbakeplugging - Sidesteg (opsjon) - Formasjonstest (2 stk, opsjon)	42 dager 38 dager 32 dager	
Totalt:	112 dager	

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

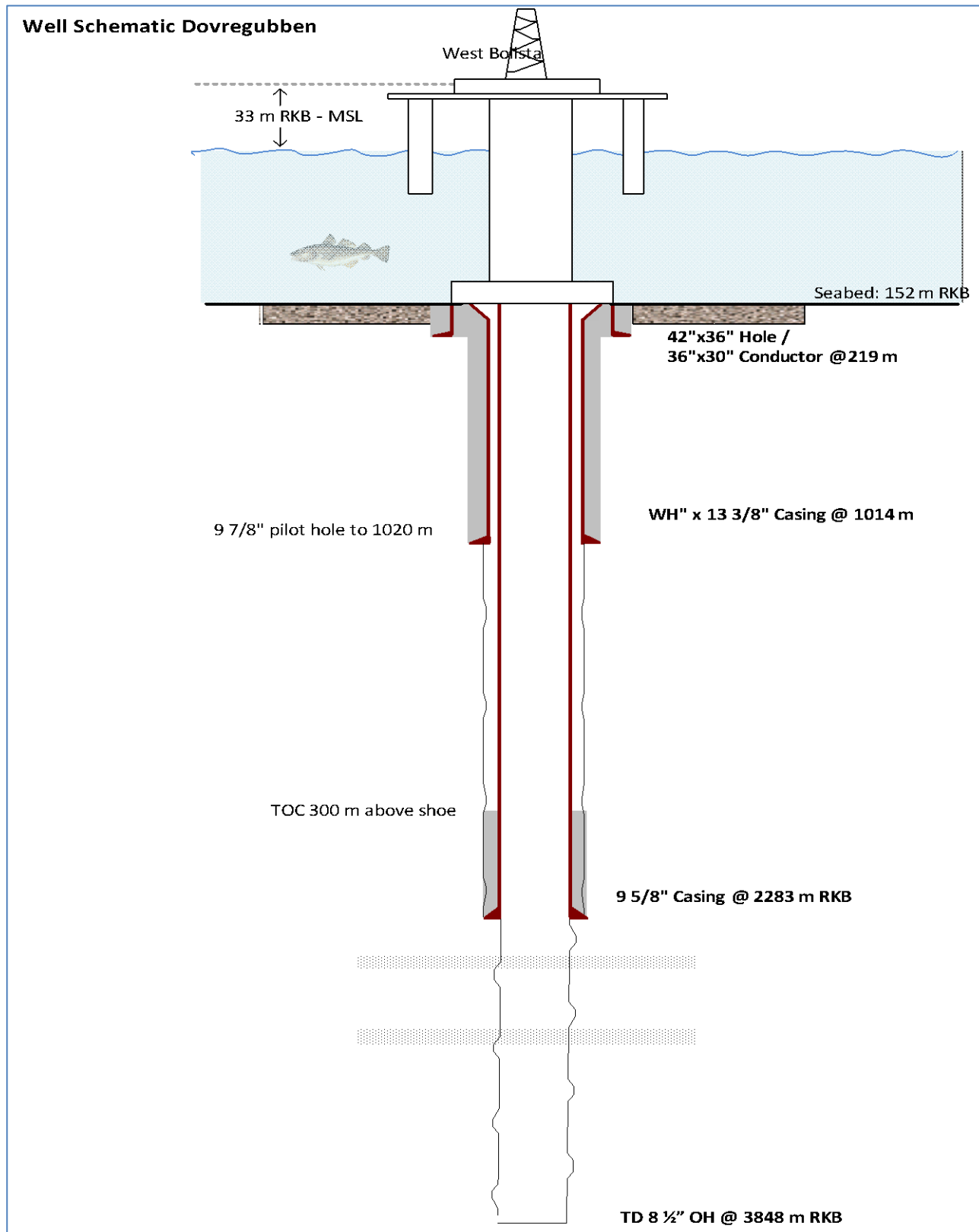
4.2 **Boreplan**

Boreoperasjonen er planlagt gjennomført med den halvt nedsenkbare flyteriggen West Bollsta. Riggen er drevet av Seadrill. Oppstart av boreoperasjonen vil avhenge av fremdriften på pågående og planlagte boreoperasjoner. Tidligste forventede oppstart er desember 2020. Brønnen vil bli permanent plugget og forlatt etter endt operasjon.

Brønnen skal bores ned til en lengde (målt dyp) på 3 848 m under boredekk (RKB). En skisse av brønnen er vist i Figur 4-1.

Estimert varighet for boring av hovedbrønnen er 42 dager. Dette inkluderer boring av hovedbrønnen, innhenting av geologiske data og tilbakeplugging. Estimert varighet for alle omsøkte aktiviteter, inkludert opsjonene for sidesteg og to formasjonstester, er ca. 112 dager.

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------



Figur 4-1. Brønnskisse for brønnbane 17/8-1.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

4.3 Boreprogram

Boreprogram for brønn 17/8-1 vil bli sendt Petroleumstilsynet som vedlegg til samtykkesøknaden. En kort beskrivelse av brønnseksjonene i brønnbanene er gitt her.

4.3.1 Boring av hovedbrønn

36" x 42" hullseksjon

Et 36" x 42" hull bores fra sjøbunn på 152 m MD/TVD til 219 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortreges hullet med 1.40 s.g. fortrenningsvæske. 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 på 219 m MD/TVD til ca. 1 020 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortreges hullet med 1.40 s.g. fortrenningsvæske. Borekaks slippes ut ved sjøbunn.

17 1/2" seksjon

Pilothullet åpnes opp til 17 1/2" hull fra 30" lederør sko på 219 m MD/TVD ned til ca. 1 020 m MD/TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortreges hullet med 1.25 s.g. KCl/polymer vannbasert fortrenningsvæske. Overflaterør (20" krysset over til 13 3/8") installeres fra sjøbunn ned til 1 014 m MD/TVD og støpes med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn. Etter installering av overflaterøret installeres BOP på brønnhodet og stigerør monteres fra BOP opp til riggen.

12 1/4" seksjon

12 1/4" seksjonen bores fra 1014 m MD/TVD til 2 290 m MD/TVD med 1.25 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 innvendig i overflaterøret og med skoen på ca 2 283 m MD/TVD og dette støpes deretter med sement.

8 1/2" seksjon

8 1/2" seksjonen bores fra 2283 m MD/TVD til 3 848 m MD/TVD 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 med sement.

P&A

Den nederste reservoarseksjonen blir plugget med sement i sin helhet inn i foregående 9 5/8" forlengelsesrør. Det vil deretter bli installert en mekanisk plugg i overgangen mellom 9 5/8" forlengelsesrør og 13 3/8" overflaterør, før det sementeres en barriereplugg på dette nivået. Overskudd av spacer og sement fra brønnen blir sluppet til sjø for alle seksjoner med vannbasert borevæsker.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

4.3.1 Opsjon sidesteg

12 ¼" seksjon

Dersom det besluttes å bore et sidesteg vil først en 12 ¼" seksjon bores fra ca 1 020 m MD/TVD til ca 3 500 m MD/2 290 m TVD med 1.25 s.g. oljebasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og samles opp i skipper for så å bli fraktet til land for videre behandling. Etter fullføring av seksjonen installeres 9 5/8" forlengelsesrør som henges av innvendig i overflaterøret og med skoen på ca 3 493 m MD/2283 m TVD og dette støpes deretter med sement.

8 ½" seksjon

8 ½" seksjonen bores fra 2290 m MD/2283 m TVD til 3600 m MD/3400 m TVD 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 med sement.

P&A

Den nederste reservoarseksjonen blir plugget med sement i sin helhet inn i foregående 9 5/8" forlengelsesrør. Det vil deretter bli installert en mekanisk plugg i overgangen mellom 9 5/8" forlengelsesrør og 13 3/8" overflaterør, før det sementeres en barriereplugg på dette nivået. Overskudd av spacer og sement fra brønnen blir sluppet til sjø for alle seksjoner med vannbasert borevæsker.

4.4 Formasjonstesting

4.4.1 Formålet med formasjonstesten

Den planlagte aktiviteten inkluderer opsjon på inntil to formasjonstester. Hvorvidt formasjonstestene gjennomføres og hvilken brønnbane den gjennomføres i, vil avhenge av resultatene fra kjerneprøver, kabellogging og væskeprøver.

Formål med formasjonstestene vil være å bestemme reservoarets produksjonsegenskaper.

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.

Tidlig informasjon fra formasjonstester i letebrønner er viktig for planlegging og optimalisering av avgrensingsbrønner mhp videre datainnsamlingsprogram og kostnader.

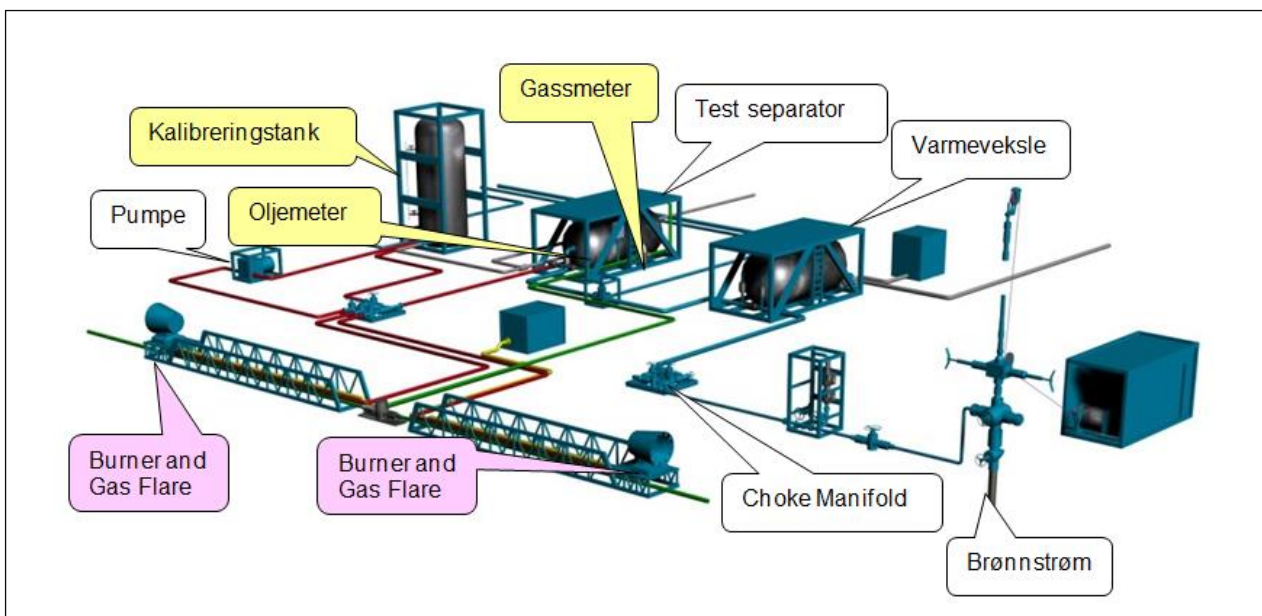
Den dynamiske informasjonen fra formasjonstestene fra EG og JS har vært en kritisk input til kalibrering av reservoar modeller som igjen er blitt brukt til å optimalisere dreneringsstrategi mhp antall brønner, brønn lokasjon og brønntettet noe som er viktig for balanseringen av trykk i reservoaret. Så langt har det vist seg at dreneringsstrategien på både EG og JS fungerer som planlagt og det har ikke vært noe grunnlag for å endre på strategien. Optimal dreneringsstrategi fra dag 1 er

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

av avgjørende betydning for de lave CAPEX og OPEX i driftsfasen av Edvard Grieg-feltet og Johann 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.



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. Testreet er utstyrt med sikkerhetsventiler for å kontrollere og stenge brønnstrømmen ved behov. Fra testreet 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.

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

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.



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

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

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

	Testtre • 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.
	Choke-manifold • Lokalisert i brønntest-området • Dette er en manifold med blokkeringsventiler og faste (utbyttbar) og justerbar strupeventil. • Det er på denne enheten at brønnstrømmen reguleres.
	Varmeveksler • 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.
	Test-separator • 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.
	Kalibreringstank • 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.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

	Kalibreringstank-pumpe • Lokalisert i brønnest-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.
	Brennerbom • 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.
	Brennerhode • 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.
	Høytrykksgassfakkel • 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)
	Atmosfærisk lagertank • Lokalisert i brønnest-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.
	Hjelpepumpe • Lokalisert i brønnest-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.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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 lavtrykksgassfakkel 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 brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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,
- De generelle nullutslippsmålene for petroleumsvirksomhetens utslipp til sjø, som spesifisert i Stortingsmelding nr. 26 (2006–2007) (Miljøverndepartementet, 2007)

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 omfatter:

- Bore- og brønnkjemikalier (borevæske, sementkjemikalier), inkludert sement til tilbakeplugging av brønn og sidesteg (opsjon)
- 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 12 ¼" seksjonene i hovedbrønn og sidesteg (opsjon) som er planlagt boret med oljebasert 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. Fire av de gule kjemikaliene er i underklasse Y2.

I topphullet (36" x 42") samt pilot hull og 17 ½" seksjonen vil det benyttes sjøvann som borevæske, med periodevis vask med høyviskøse bentonittpilller, bestående av bentonitt (leire) og hjelpekjemikalier. Etter installering av overflaterøret vil hullet fortrenkes med vektet oljebasert slam.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

Neste seksjon, 12 ¼", er planlagt boret med oljebasert borevæske på grunn av boring i ustabile formasjoner. Den oljebaserte borevæsken bidrar til å inhibere formasjonene i tillegg reduserer den friksjon, vibrasjon og utvasking samt forbedrer hullrensking under boring sammenlignet med vannbasert borevæske. På denne måten blir belastningen på formasjonene så lav som mulig og farene for uforutsette hendelser reduseres. Bruk av oljebasert borevæske anses derfor å være nødvendig for å sikre stabiliteten til formasjonene. Oljebasert borevæske vil også benyttes i 12 ¼", seksjonen ved boring av et eventuelt sidesteg.

Den oljebaserte borevæsken inneholder tre kjemikalier klassifisert som røde (VG Supreme, Versatrol M og Versawet) og tre kjemikalier klassifisert som gul Y2 (Truvis, One-Mul NS og EMI 1945). VG Supreme og Truvis benyttes for å øke viskositeten til borevæken. Truvis benyttet så langt som mulig slik at forbruket av rødt kjemikalie holdes på et minimum. Versatrol M er et filtertaps materiale som stabiliserer formasjonen. Versawet er et overflateaktivt stoff som benyttes for å sikre god suspensjon av mikrobarytt. Dette øker sigstabiliteten på borevæsken og bidrar til økt brønnintegritet. One-Mul NS fungerer som emulgator og overflateaktivt stoff og reduserer forbruket av Versawet. EMI 1945 øker viskositeten på borevæsken og gir ønsket reologi. Kjemikaliet er temperatur reaktivt og forbedrer hullrenskningen nede i formasjonen fordi den opprettholder borevæskens viskositet til tross for høyere temperatur. Dette reduserer også forbruket av VG Supreme og Truvis. Felles for alle kjemikaliene er at det ikke er identifisert alternativer med samme gode tekniske funksjon.

Planlagt forbruk av oljebasert borevæske er til sammen estimert 2 121 tonn i hovedbrønn og sidesteg (opsjon). Det vil ikke være utslipp til sjø av oljebasert borevæske, og det vil være et høy fokus på gjenbruk.

Den siste seksjonen (8 ½") både i hovedbrønn og eventuelt sidesteg vil bores med vannbasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og slippes ut til sjø. På grunn av relativt høy temperatur i den nederste delen av reservoarseksjonen kan den planlagte loggeaktiviteten ikke gjennomføres med borevæsken som skal benyttes. Denne vil derfor etter at brønnen er boret til totalt dyp fortrenses til en loggevæske med høyere temperaturstabilitet. Det pågår laboratorietester for å optimalisere denne loggevæsken. Eventuelle endringer vil kun medføre mindre endringer i forbruk og sammensetning av gule kjemikalier. Plugging og forlating av brønnen etter ferdigstilt logging vil gjennomføres i loggevæsken.

Borevæske gjenbrukes i den grad det er mulig for samtlige seksjoner. En samlet oversikt over forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier, inkludert borevæsker benyttet ved plugging og forlating av brønnen, er vist i kapittel 13.2.

5.2.2 Sementeringskjemikalier

Schlumberger er leverandør av sementkjemikalier. Samtlige kjemikalier i sementblandingen er klassifisert som grønne eller gule. De gule kjemikaliene inkluderer tre kjemikalier i underkategori Y2, B213/D245, D193 og D110.

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 gassmigrering under herding ved støpeoperasjoner som krever gasstett sement.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

Kjemikaliet D110 er en stoff som forsinket herdeprosessen (retarder) som benyttes sammen med tilsatsstoffet D111 i sementblandinger som brukes ved store tap under boreoperasjoner. Det forventes ikke bruk av dette kjemikaliet, men det er allikevel inkludert i omsøkte mengder.

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 sementeringskjemikaliene fordelt på miljøkategorier er vist i kapittel 13.3.

5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (opsjon)

Søknaden inkluderer opsjon for inntil to formasjonstester. Før formasjonstest(ene) vil brønnen vaskes ved hjelp av viskøs saltlake og et tog med vaskekjemikalier. Disse væskene vil fortrenses med syre for å gjenne kalsiumkarbonatbaserte rester av faste stoffer i borevæsken, dette blir gjort for å klargjøre formasjonen for produksjon. Deretter blir brønnen fortrent til natriumkloridbasert saltlake og test-strengen installeres i brønnen. Væsken i test-strengen fortrenses til en lett baseolje for å redusere hydrostatisk trykk mot formasjonen før oppstart av formasjonstesten. Monoetylglykol holdes i beredskap for bruk ved hydrattannelser.

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 13.4.

5.2.4 Riggkjemikalier

En oversikt over forbruk og utslipp av samtlige riggkjemikalier, inkludert gjengefett, er vist i kapittel 13.5.

Vaskemidler

Vaske- og rensemidler 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 drens vann om bord, og enten samles opp i sloptanker for ilandføring eller renses med drens vannet før utslipp. Som et konservativt anslag anses alt forbruk å gå til utslipp.

I tillegg til det vanlige riggvaskemiddelet vil vaskemiddelet Deepwash, klassifisert som gul, benyttes til rengjøring av pitter ved behov.

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 sitronsyre i vann. Selve anlegget og tankene rengjøres med klorholdige kjemikalier en gang i året.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

Dette utføres av en tredjepart og siden riggen nettopp har ankommet til Norge og neste behandling 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 god tid 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 er på ca. 0,7 tonn. Utslipet 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 0,3 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 brønnhodet. Anslått forbruk er ca. 40 kg, anslått utslipp er 0,4 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 ifmb 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.

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

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

planlagt sluppet til sjø. Borekaks med vedheng av oljebasert borevæske fra 12 ¼” seksjonen vil samles opp og transporteres til land.

Tabell 5-1. Planlagte utslipp av borevæske og borekaks fra boring av brønnbane 17/8-1 og tilhørende sidesteg.

Opsjon	Diameter	Lengde (m)	Hullvolum (m³)	Utslipp av borekaks (tonn)		Utslipp av borevæske (m³)	Borevæske
				fra sjøbunn	fra rigg		
Hovedbrønn	42x36”	67	60	180		290	Sjøvann/ bentonittpilller
	9 7/8”	801	39	118		790	Sjøvann/ bentonittpilller
	17 ½”	801	85	255		920	Sjøvann/ bentonittpilller
	12 ¼”	1 270	97				Rheguard Prime OBM
	8 ½”	1 558	57		171	393	Hydraglyde Optima WBM
	P&A	-	-			300	
Totalt for hovedbrønnen		5 298	377	553	171	2 693	
Sidesteg	12 ¼”	2 480	189				Rheguard Prime OBM
	8 ½”	1 100	40		121	302	Hydraglyde Optima WBM
	P&A	-	-			300	
Totalt for sidesteg		3 580	229	0	121	602	

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 benyttes 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.

Non-hazardous dren er delt i to oppsamlingssystemer, rent non-hazardous dren og kontaminert non-hazardous dren. Vannet oppsamlet i rent 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 ledes til kontaminert non-hazardous dren. Vannet fra kontaminert hazardous dren 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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

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 Houghtosafe WL 1 benyttes både CMC og HPU for CMC samt som kompensatorvæske. 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 first fill 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
Houghtosafe WL 1	CMC, HPU for CMC, wireline riser tensioners	Rød	20 000	< 3 000 kg

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976 			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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. For NO_x utslipp er riggsesifikk faktor bestemt ved måling av utslippene fra motorene benyttet mens utslippsfaktoren for SO_x er spesifikk for dieselkvaliteten (svovelinhold <0,05 %). 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: 0,049 (tonn/tonn olje)
- nmVOC: 0,005 (tonn/tonn olje)
- SO_x: 0,001 (tonn/tonn olje)

Riggen har installert NO_x-rensesystemer på samtlige motorer og det forventes derfor at faktiske utslipp av NO_x vil være lavere enn angitt i tabellen.

Tabell 6-1. Utslipp til luft fra kraftgenerering ved boring av brønn 17/8-1 og sidesteg (opsjon) samt ved eventuelle formasjonstester.

Aktivitet	Varighet (døgn)	Forbruk av diesel (tonn)	Utslipp i tonn			
			CO ₂	NO _x	nmVOC	SO _x
Boring av hovedbrønn	42	1 796	5692	87	9,0	1,8
Opsjon for sidesteg	38	1 625	5150	79	8,1	1,6
Opsjon for formasjonstest (2 stk)	32	1 368	4337	66	6,8	1,4
Totalt, gitt alle opsjoner	112	4 788	15178	233	23,9	4,8

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 forventet brenning av inntil 1 213 tonn olje og 67 500 Sm³ gass fordelt på to mulige formasjonstester. Baseolje som er lagret i teststrengen vil også brennes.

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

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

forbrenning av naturgass. Her er det valgt å benytte en noe mer konservativ faktor. Utslippsfaktorene er som følger:

• CO ₂ :	3,17 (tonn/tonn olje)	–	3,73 (tonn/1000 Sm ³ gass)
• NO _x :	0,0037 (tonn/tonn olje)	–	0,012 (tonn/1000 Sm ³ gass)
• CH ₄ :	0 (tonn/tonn olje)	–	0,00024 (tonn/1000 Sm ³ gass)
• nmVOC:	0,0033 (tonn/tonn olje)	–	0,00006 (tonn/1000 Sm ³ gass)
• SO _x :	0,001 (tonn/tonn olje)	–	0,00000675 (tonn/1000 Sm ³ 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	67 500 Sm ³	252	0,8	<0,1	<0,1	<0,1
Råolje	1 213 tonn	3 844	4,5	4,0	3,4	0
Baseolje	150 tonn	476	0,6	0,5	0,4	0
Totalt		4 571	5,9	4,5	3,8	<0,1

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

8 Operasjonelle miljøvurderinger

8.1 Naturressurser i influensområdet

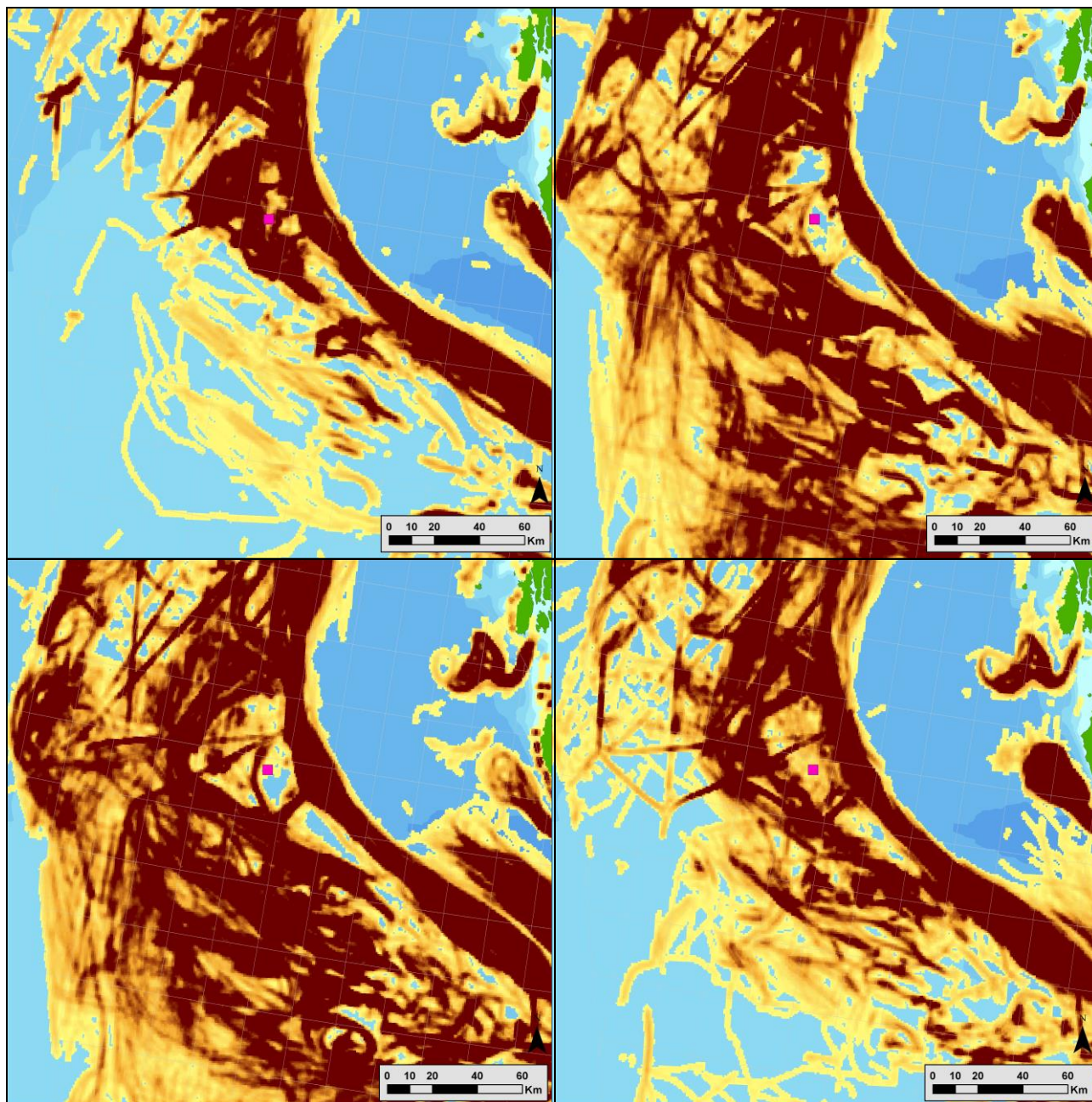
Det er gitt en grundig beskrivelse av miljøressurser som kan bli berørt og ressurser som finnes i regionen i Arealrapporten for forvaltningsplan Nordsjøen (Ottersen et al., 2010) samt at miljørisikoanalysen som er gjennomført for brønnen gir en beskrivelse av sårbare ressurser i området (Acona, 2020). I tillegg er det gjennomført borestedsundersøkelse på lokasjonen. miljøressurser i området. Naturressursene i området er oppsummert i tabellform nedenfor.

Tema	Beskrivelse
Bunnforhold og bunnfauna	Havdybden på borelokasjonen er ca. 119±1 meter. Sjøbunnen i området består hovedsakelig av grove sedimenter med stein og steinblokker. Sjøbunnen bærer preg av stor isbre-aktivitet med mange store skuremerker. Det er ingen forekomster av revdannende koraller eller svamp i området.
Gjenstander på bunnen	Det er ikke funnet skipsvrak eller andre kulturminner i nærområdet rundt brønnen. Nærmeste rørledning ligger ca. 13,5 km nord-vest for borelokasjonen (Statpipe).
Strømforhold	Hovedstrømretningen er dominert av Eggstrømmen mot sørøst i den vestre delen av området. Eggstrømmen 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. 25 km nord for et tobisfelt, og ca. 50 km øst for ytre grense av SVO Makrellgyting. 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. Nordsjøtors og dels også nordsjøhyse gyter over større deler av Nordsjøen, inkludert i nærområdet rundt brønnen. Gyteperioden for nordsjøtors er i perioden januar-april mens nordsjøhyse gyter i perioden mars – mai..
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..
Spesielt Verdifulle Områder (SVO)	Som beskrevet i bl.a. Ottersen et al. (2010) er det flere SVOer i Nordsjøen. Disse er: - Korsfjorden - Boknafjorden/Jærstrendene - Skagerrak - Makrellfelt - Karmøyfeltet - Listastrendene - Tobisfelt - Bremanger – Ytre Sula Miljørisikoen for aktiviteten i forbindelse med planlagte operasjonelle utslipp og et eventuelt uhellsutslipp av olje er gitt i hhv. kapittel 8.1.1 og 9.

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
------------------	---------------------	-------------------------	----------------

8.1.1 Fiskerier

Satellittsporing viser at fiskeriaktiviteten på lokasjonen er lav men at aktiviteten er vesentlig høyere i områder i nærområdet (Figur 8-1). Den planlagte aktiviteten forventes ikke å være til vesentlig hinder for fiskerier i området.



Figur 8-1. Fiskeriaktivitet rundt letebrønn 17/8-1 (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 brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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.

Borevæske og borekaks fra seksjoner boret med vannbasert borevæske vil bli sluppet direkte til sjø fra riggen. Borevæske og kaks fra seksjonen(e) boret med oljebasert borevæske vil bli samlet opp og sendt til land.

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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

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 17/8-1 (DNV GL, 2015) Faktoren kan anses som konservativ da utstyrslleverandøren angir at nedfallsfaktoren er mindre enn 0,007%.

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 forsytningsbåtene 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 (2 stk, opsjon)

Energivare	Estimert forbruk (Konservativt anslag)	Sot (tonn)	Oljenedfall (tonn) Lavt - Konservativt
Naturgass (Sm ³)	67 500 Sm ³	0,01 – 0,05*	n/a
Olje (råolje) (tonn)	1 213 tonn	1,06	0,08 – 0,61
Baseolje (tonn)	150 tonn	0,13	0,01 – 0,08
Totalt		1,20 – 1,24*	0,10– 0,68

* Lavt - Konservativt

8.3.2 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall1,

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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

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 resultatene fra miljørisikoanalysen for brønnen (DNV, 2018), 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 brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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	$< 1.0 \times 10^{-3}$
Moderat	1-3 år	$< 2.5 \times 10^{-4}$
Betydelig	3-10 år	$< 1.0 \times 10^{-4}$
Alvorlig	> 10 år	$< 2.5 \times 10^{-5}$

9.2 Inngangsdata for analysene

9.2.1 Metode for miljørettet risikoanalyse

Det er gjennomført en miljørettet risikoanalyse for brønn 17/8-1 (Acona AS, 2020) i henhold til MIRA metodikken (OLF, 2007). Analysen er helårlig og vurderer miljørisikobildet for alle årets måneder.

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 Avaldsnes-olje fra Johan Sverdrup-feltet (SINTEF, 2012). Denne oljetypen er derfor benyttet som referansegrunnlag for miljørisiko- og beredskapsanalysene.

Sammenlignet med andre norske råoljer karakteriseres Avaldsnes-oljen som en råolje med høy tetthet (high density crude). Tettheten er 891 kg/m^3 og oljen har høyt asfalteninnhold (1,8 %) og lavt voksinnhold (2,9 %). 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 høy viskositet høyt innhold av vann (maks. 64 % ved vinterforhold og 68 % ved sommerforhold), og er predikert å ha lang levetid på sjø ved vindhastigheter opp til 10 m/s (SINTEF, 2012).

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

9.2.3 Definerte fare og ulykkessituasjoner

Definert fare- og ulykkeshendelse for miljørisikoanalysen er en utblåsning fra innretningen. Brønn 17/8-1 er en letebrønn der det kan forventes en utblåsningsfrekvens i henhold til Lloyd's (2019) på $1,32 \times 10^{-4}$.

Lengste utblåsningsvarighet er satt til tiden det tar å bore en avlastningsbrønn. For brønn 17/8-1 er denne satt til 52 døgn, fordelt på mobilisering av rigg, boring inn i reservoar og dreping av utblåsningen (AddEnergy, 2020).

Som input til oljedriftssimuleringene er det benyttet data aggregert fra rate- og varighetsmatrisen i utblåsningsstudiet ihht. gjeldende industristandard (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL, 2016). Rate- og varighetsfordelingene benyttet i analysene for en utblåsning er vist i Figur 9-1.

Vektet rate for overflateutblåsning er $750 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$, og $690 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$ for sjøbunnsutblåsning mens vektet varighet er hhv. 5,5 og 17,9 dager (Figur 9 3). Vektet utblåsningsrate og -varighet for en utblåsning, uavhengig av utslippspunkt, er henholdsvis $701 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$ og 15.7 dager (Acona, 2020).

Utslippspunkt		Rater		Sannsynlighet for varighet			
Dybde	Sanns. (%)	$\text{Sm}^3/\text{døgn}$	Sanns. (%)	2 dager	5 dager	15 dager	52 dager
Overflate	18	338	55	84	6	4	6
Overflate	18	523	4	84	6	4	6
Overflate	18	938	2	84	6	4	6
Overflate	18	1317	39	84	6	4	6
Overflate	18	1432	2	84	6	4	6
Sjøbunn	82	262	55	47	13	13	28
Sjøbunn	82	523	4	47	13	13	28
Sjøbunn	82	956	2	47	13	13	28
Sjøbunn	82	1272	39	47	13	13	28
Sjøbunn	82	1404	2	47	13	13	28

Figur 9-1. Rate- og varighetsmatrise for letebrønn 17/8-1 gitt overflateutblåsning og sjøbunnsutblåsning (Acona, 2020).

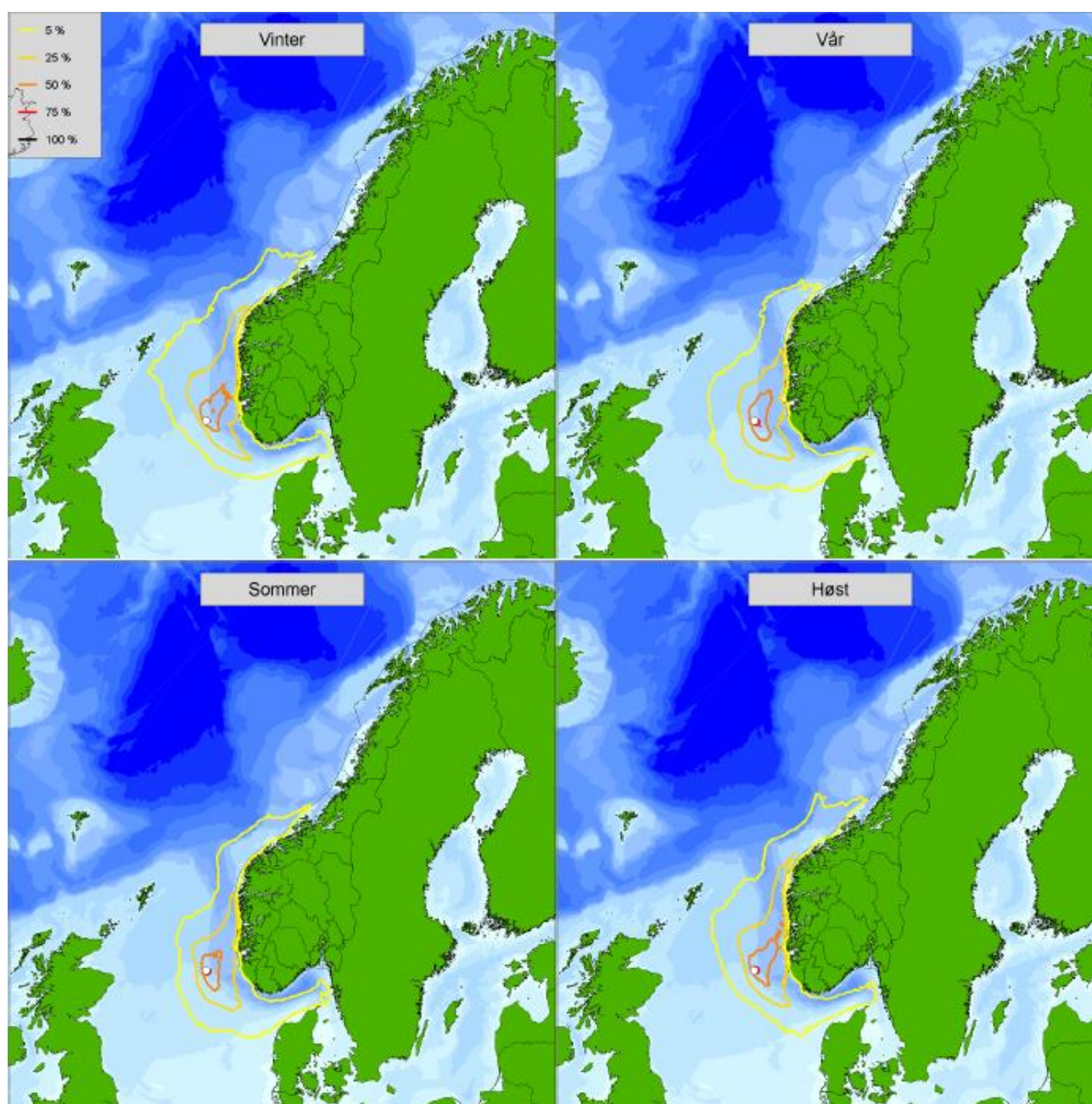
9.3 Drift og spredning av olje

Det er gjennomført spredningsmodellering av akutte oljeutslipp for brønn 17/8-1 med bruk av SINTEFs OSCAR modell (MEMW 10.0.1). 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, forvittringsmekanismer og meteorologiske data og brukes til å gi en statistisk oversikt over hvor oljen kan forventes å spres.

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

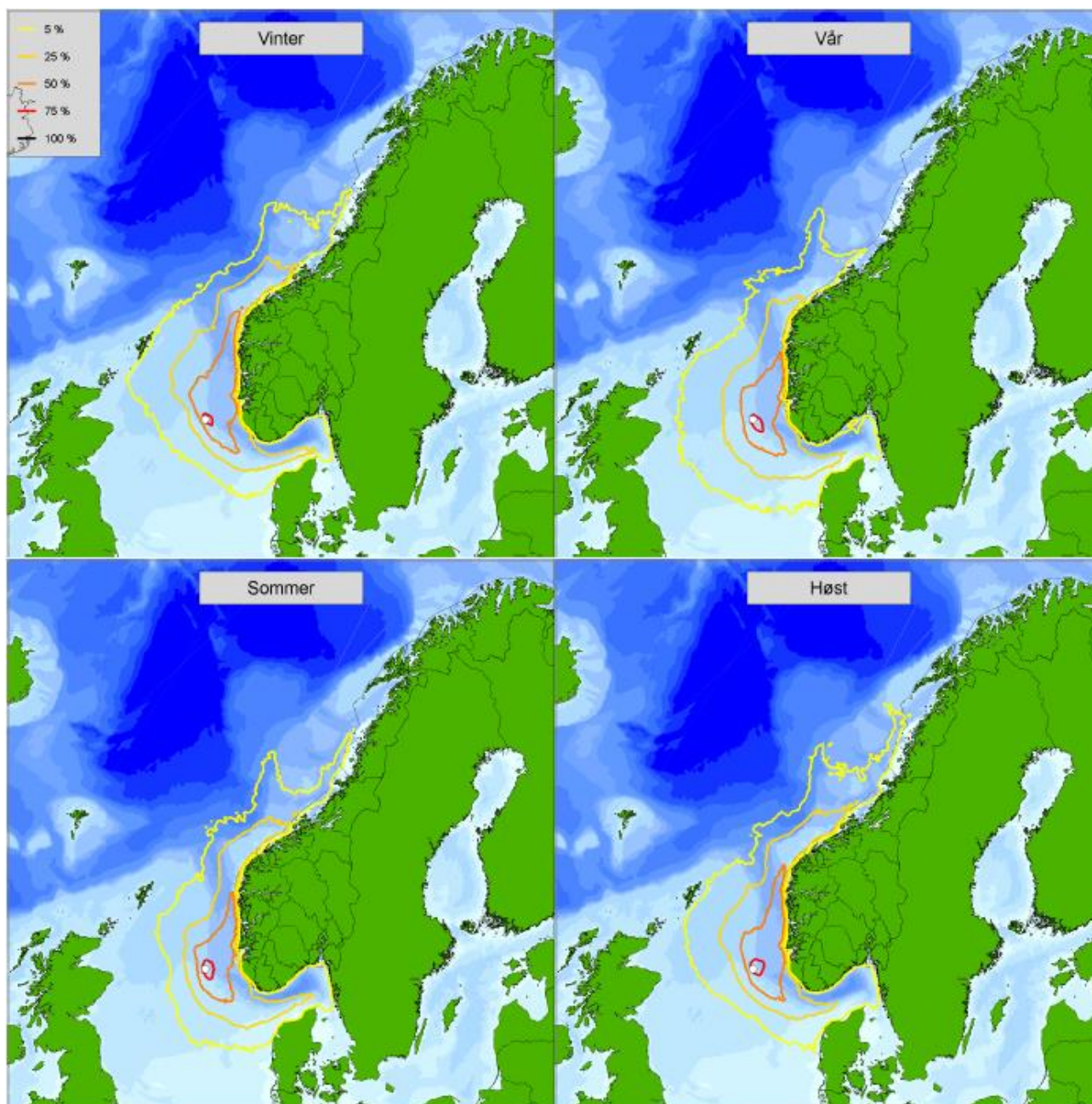
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Influensområdene for sjøbunnsutblåsninger strekker seg nordover til Helgelandskysten, sørover inn i Skagerrak og vestover til Shetland. Influensområder gitt en overflateutblåsning i de ulike sesongene er vist i Figur 9-2, mens influensområder gitt en sjøbunnsutblåsning er vist i Figur 9-3.



Figur 9-2. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av letebrønn 17/8-1. Hvert område består av alle 10 x 10km kartruter som har mer olje på overflaten enn 0,01 tonn/km² i mer enn 5, 25, 50 eller 75 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).

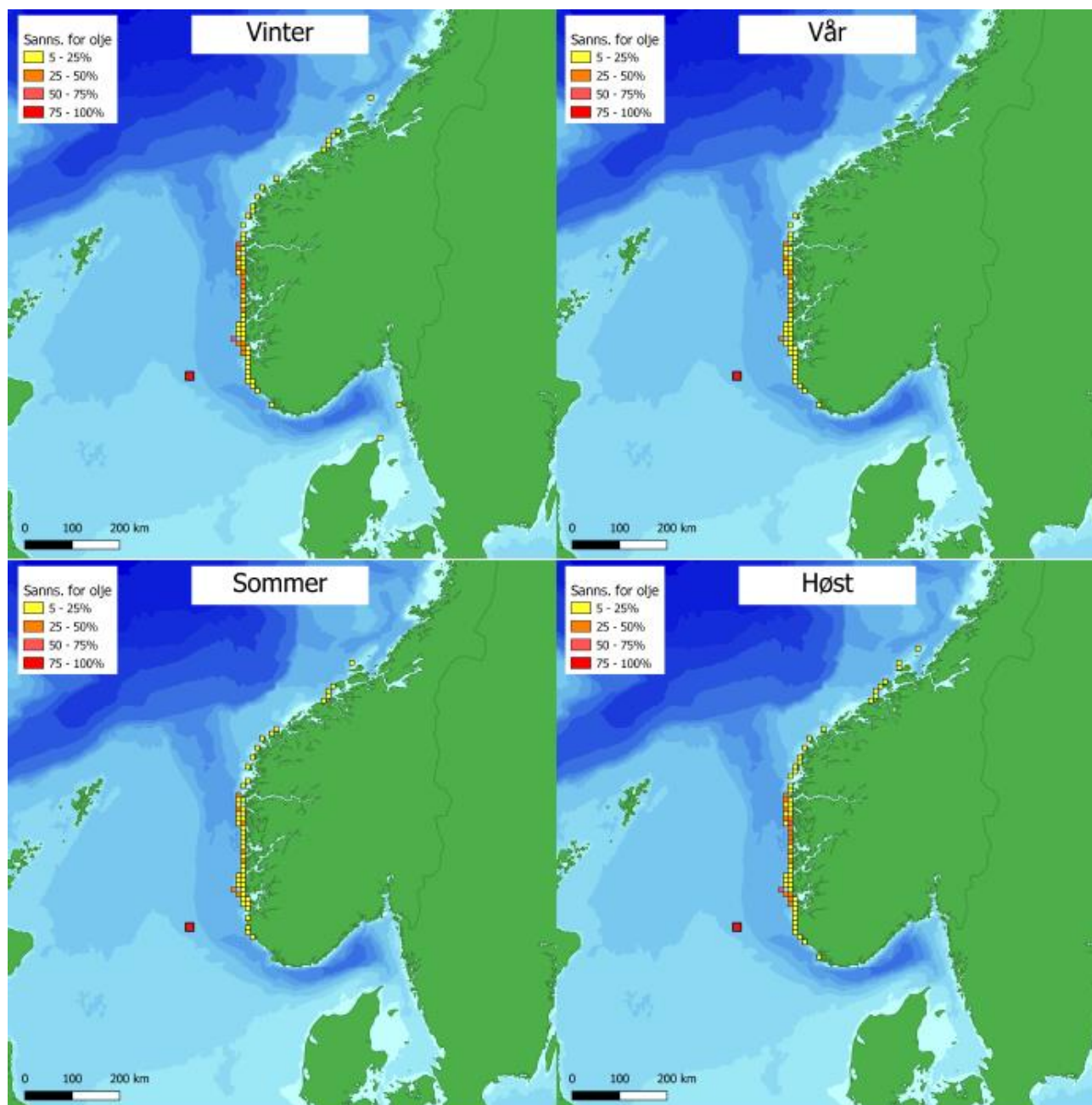
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
------------------	---------------------	-------------------------	----------------



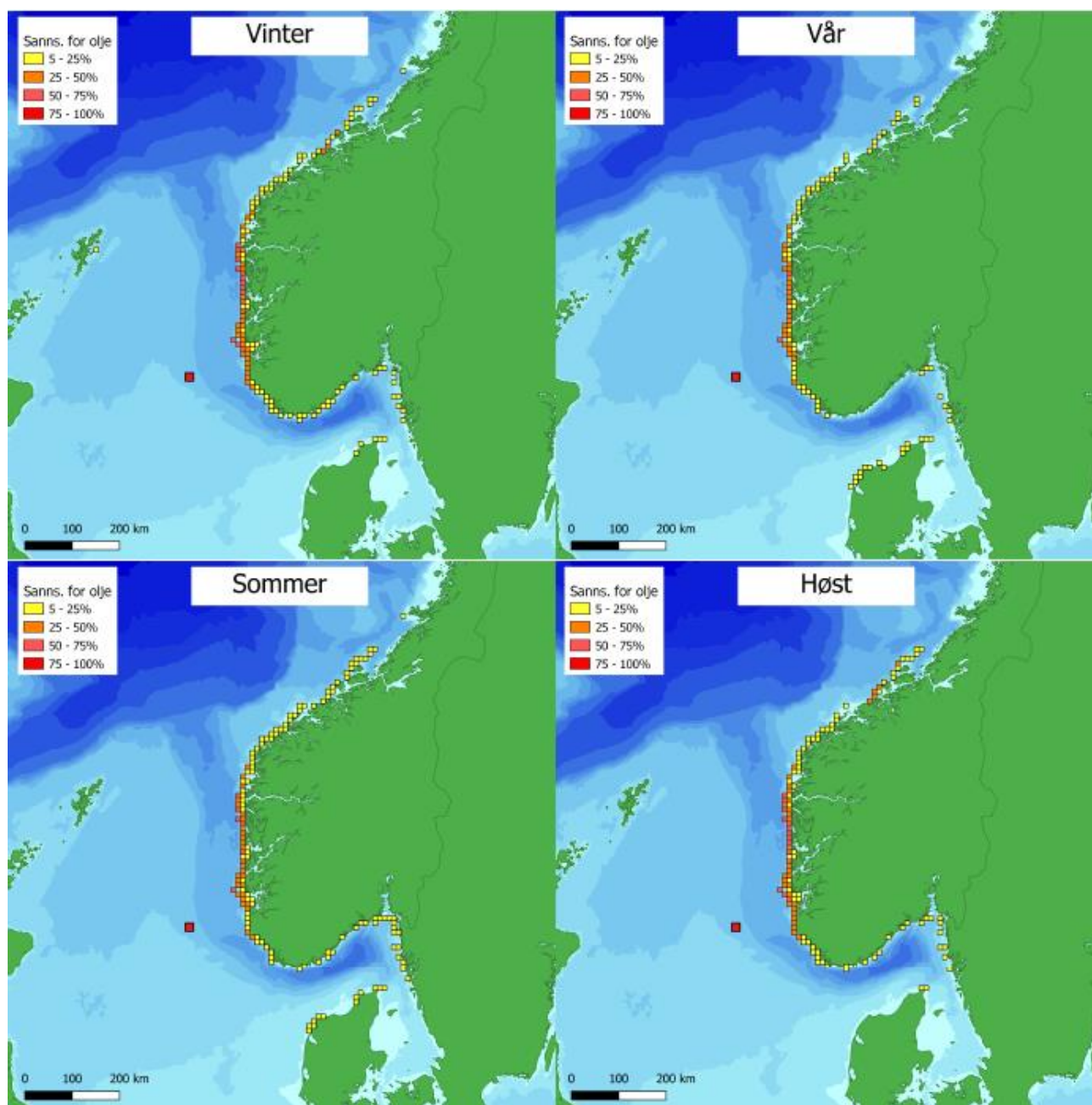
Figur 9-3. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning under boring av letebrønn 17/8-1. Hvert område består av alle 10 x 10km kartruter som har mer olje på overflaten enn 0,01 tonn/km² i mer enn 5, 25, 50 eller 75% av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).

Kysten av Rogaland og Vestland fylker berøres både for sjøbunns- og overflateutblåsninger (Figur 9-4 og Figur 9-5).

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-4. Influensområdene for olje akkumulert på strandlinjen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av letebrønn 17/8-1. Hvert område består av alle 10 x 10 km kyststripe-kartruter som har mer olje på overflaten enn 1 tonn i mer enn 5, 25, 50 eller 75 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).



Figur 9-5. Influensområdene for olje på akkumulert på strandlinjen, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning under boring av letebrønn 17/8-1. Hvert område består av alle 10 x 10 km kyststripe-kartruter som har mer olje på overflaten enn 1 tonn i mer enn 5, 25, 50 eller 75% av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder (Acona, 2020).

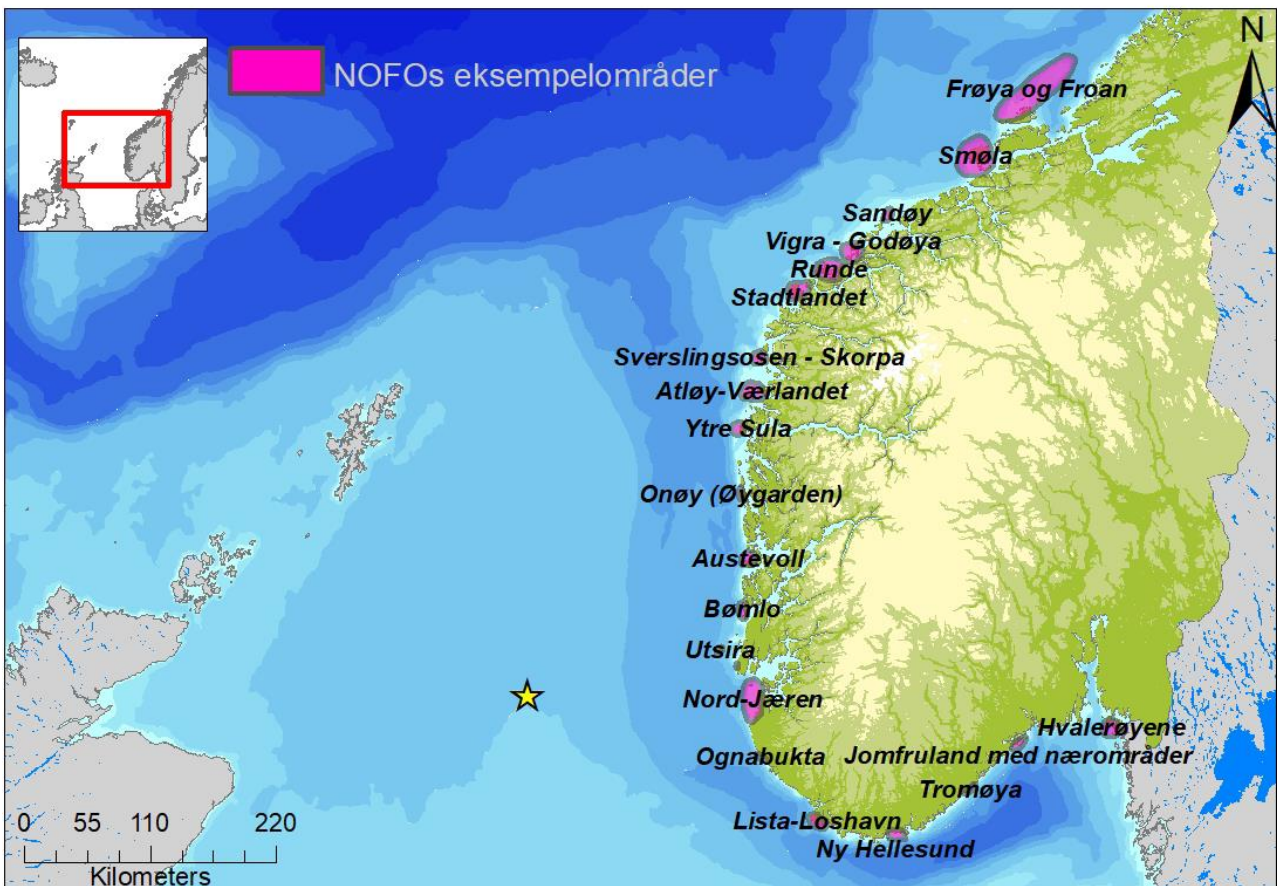
Strandingsstatistikken fra oljedriftssimuleringene er vist i Tabell 9-2. Dimensjonerende mengde strandet oljeemulsjon (95 persentil) er 11 259 tonn i sommersesongen, men mengdene i høstsesongen er tilnærmet like høye (11 114 tonn). Korteste dimensjonerende drivtid til land (95 persentilen) er 3,3 døgn i vintersesongen. Høyeste sesongmessige sannsynlighet for stranding er 82,6 %, i høstsesongen.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

Tabell 9-2. Strandingsmengder av oljeemulsjon, sannsynlighet for stranding og korteste drivtid til kystlinjen (95 persentiler) gitt en utblåsning fra letebrønnen 17/8-1 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	80.6	2.1	3.3	9.4	109	9615	17997
Vår	67.0	2.7	4.0	16.2	44	7439	23420
Sommer	66.3	3.2	6.2	18.1	53	11259	32467
Høst	82.6	2.6	4.1	9.5	126	11114	20498

Det er 8 eksempelområder som berøres gitt et utslipp fra referansebrønnen (se Figur 9-6), av disse er det størst strandingsmengde på Nord Jæren med 1057 og 1031 tonn oljeemulsjon i henholdsvis vinter og høstsesongen. Strandingsmengdene er under 1000 tonn for øvrige eksempelområder. Korteste drivtid til et eksempelområde er 3,4 døgn (Utsira i vintersesongen).



Figur 9-6. Lokasjon av NOFO eksempelområder langs Norskekysten (Kilde: NOFOs planverk: www.nofo.no/planverk).

Resultatene av modelleringen gir lave oljekonsentrasjoner i vannsøylen, og det er ikke modellert oljemengder over 100 ppb i vannsøylen hverken for sjøbunns- eller for overflateutblåsning.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

9.4 Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen

Utvalgte VØKer for miljørisikoanalysen er vist i Tabell 9-3 mens fordeling av bestander av ulike arter er presentert i miljørisikoanalysen (Acona, 2020). De mest oppdaterte sjøfugl-datasettene for region Nordsjøen/Norskehavet ble benyttet da referanseanalysen ble gjennomført (SEAPOPOP 2013; SEAPOPOP 2017).

Tabell 9-3. Verdsatte Økosystemkomponenter (VØK) av sjøfugl, kystbunden sjøfugl, marine pattedyr, fisk og strandhabitat benyttet i miljørisikoanalysen for brønn 17/8-1. *indikerer rødlistestatus for arten på Svalbard. (Acona 2020)

Gruppe	Art	Rødlistestatus	Gruppe	Art	Rødlistestatus
Sjøfugl	Alkekonge	LC*	Sjøfugl	Tyvjo	NT
	Alke	EN		Ærfugl	NT
	Fiskemåke	NT	Sjøpattedyr	Havert	LC
	Grågås	LC		Steinkobbe	LC
	Gråmåke	LC	Fisk	Norsk vårgytende sild	LC
	Gråstrupedykker	NA		Nordøstarktisk sei	LC
	Gulnebbblom	NT		Nordøstarktisk torsk (skrei)	LC
	Havelle	NT		Nordøstarktisk hyse	LC
	Havhest (N og S)	EN		Nordsjømakrell	LC
	Havsule	LC		Nordsjøtorsk	LC
	Islom	NA		Nordsjøseil	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	Strandhabitat	-	-
	Polarmåke	NT*			
	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

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

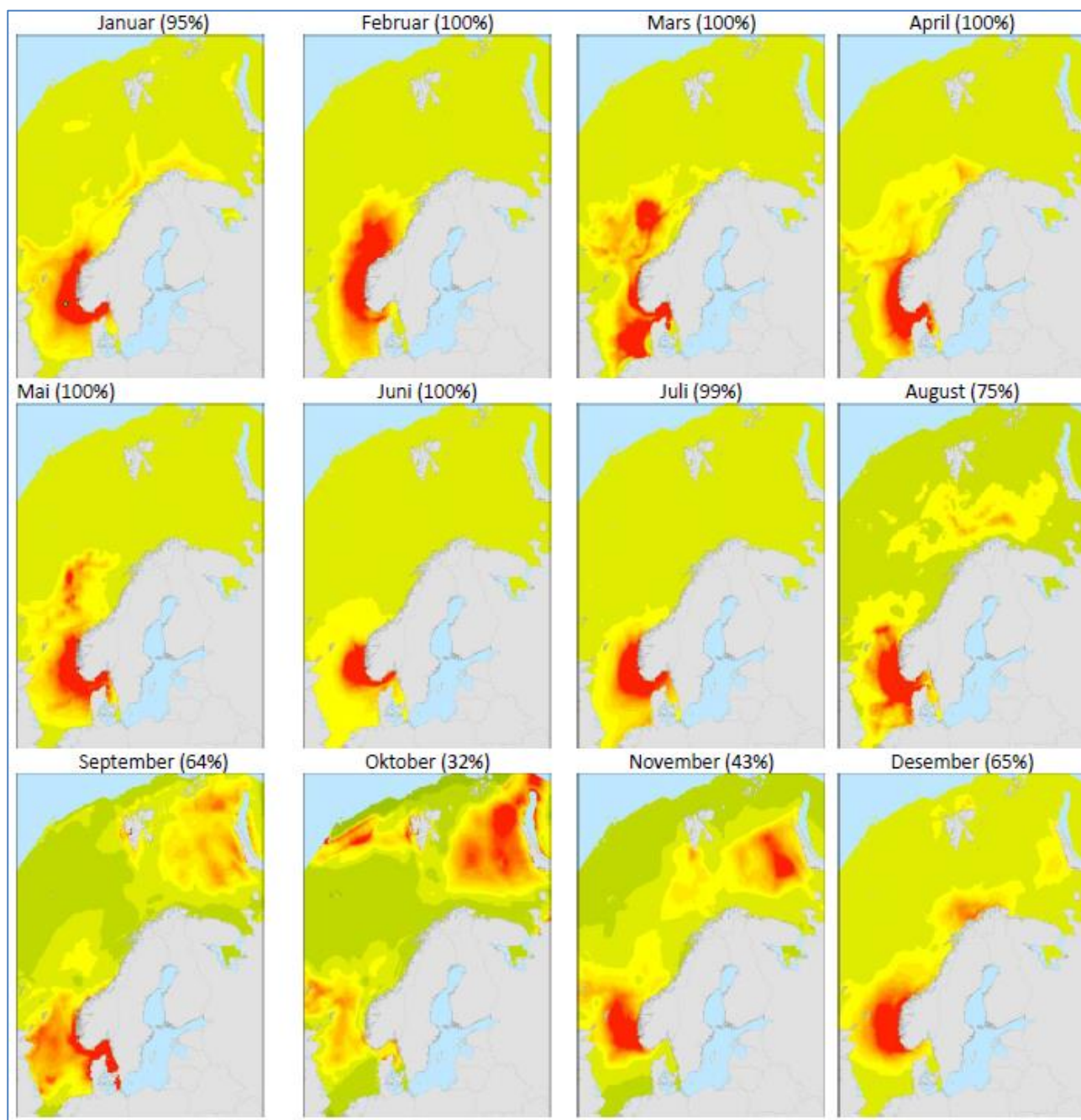
9.5 Miljørisiko knyttet til aktiviteten

Miljørisikoanalysen for brønn 17/8-1 konkluderer med at pelagisk sjøfugl er mest utsatt for miljørisiko. Norskehavspopulasjonen av alkekonge er den arten som er mest utsatt for miljørisiko, med nær 25 % sannsynlighet for 10-20 % bestandstap i desember. Målt ift akseptkriterier utgjør miljørisikoen 33% av akseptkriteriet, for alvorlig miljøskade, i desember. Miljørisikoen er på dette nivået (27 – 33%) for pelagisk sjøfugl i perioden fra november til februar ved bruk av SEAPOPOP-datasettene. I øvrige deler av året, samt for kystnær sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat, er risikoen vesentlig lavere (<17%).

I tillegg til å gjennomføre miljørisikoanalysen med gjeldende datasett for sjøfugl på åpent hav (SEAPOPOP fra 2012) er det gjennomført en analyse med et nytt datasett utarbeidet i SEATRACK-programmet, da dette har tatt over som anbefalt datasett for de viktigste artene av havgående sjøfugl. SEATRACK-datasettet gir bla. informasjon om bestandstilhørighet til fugl uansett hvilket havområde den befinner seg i.

I hekkeperioden (april – juli) ligger risikonivået høyere for SEATRACK-data enn SEAPOPOP-data, mens det for resten av året er SEAPOPOP-datasettet som gir høyest risikonivå. Nordsjøpopulasjonen av havhest er den arten med høyest bestandstap, med ca. 28 % sannsynlighet for 5-10 % bestandstap (juni). Figur 9-7 illustrerer utbredelse og forekomst av nordsjøbestanden av havhest gjennom året.

17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
------------------	---------------------	-------------------------	----------------



Figur 9-7. Illustrasjon av utbredelse og forekomst av nordsjøbestanden av havhest gjennom året. Fargekoden angir relativ forekomst av fugl i NCS-rutenettet, fra lav (grønn) til høy (rød). Tallene i parenteser angir andelen av de merkede fuglene som befinner seg innenfor NCS-rutenettet. Prikken i første figur markerer letebrønnen (utslippspunktet).

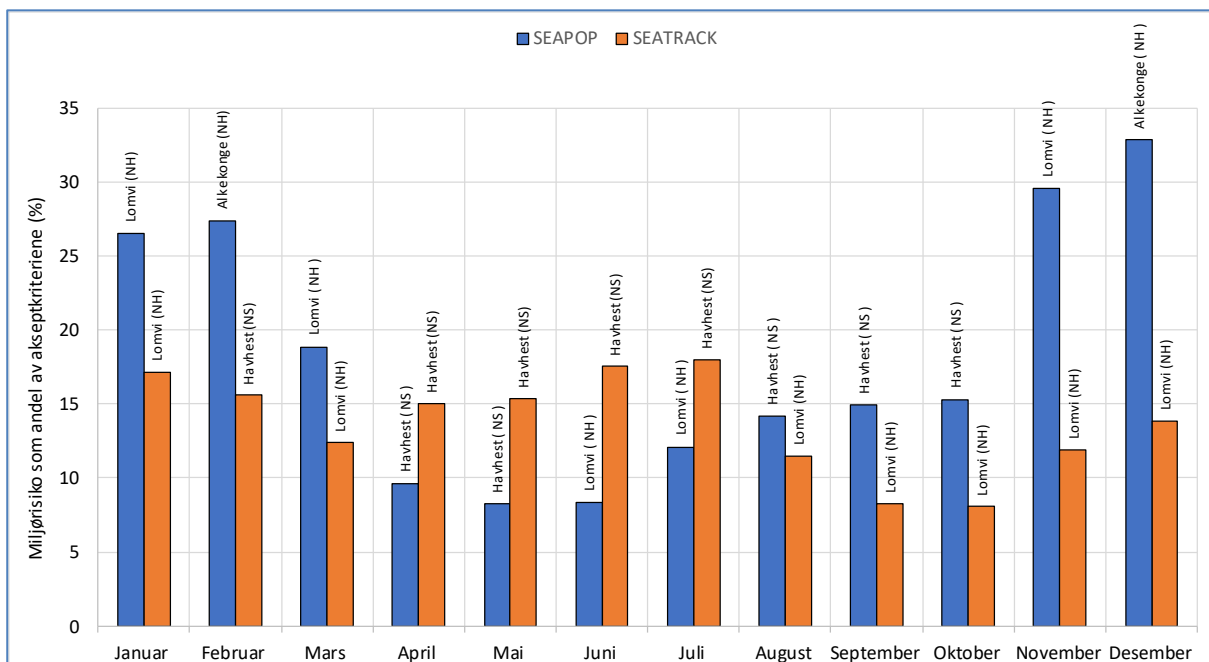
Høyeste risikonivå gjennom året, målt opp mot akseptkriteriene, for de to datasettene er:

- 33% for alkekonge i desember i SEAPOP-datasettet
- 18% for havhest i juli i SEATRACK-datasettet

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

Forskjellen i risikonivå mellom de to datasettene er størst i november og desember etterfulgt av august med henholdsvis 2,5, 2,4 og 1,8 ganger høyere nivå i SEAPOP-datasettet enn i SEATRACK-datasettet.

Bestandene med høyest miljørisiko i SEAPOP-datasettet er overvintrende alkekonge i Norskehavet, lomvi i Norskehavet og havhest i Nordsjøen. I SEATRACK-datasettet er det havhest i Nordsjøen og lomvi i Norskehavet som har høyest risiko for skade.



Figur 9-8. Høyeste beregnet miljørisiko for alle bestander i de to datasettene gjennom året. Bestandskoder: NS = Nordsjøen, NH = Norskehavet. For alkekongen indikerer bestandskoden at det gjelder overvintrende alkekonge i Norskehavet.

Miljørisikoen for fiskepopulasjonene vist i Tabell 9-3 vurderes som lav og innenfor LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for miljøskade gjennom hele året.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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, hvor de vanligste 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 (Acona, 2020). Dimensjonerende hendelse for boreoperasjonen er et utslipp på 750 Sm³ olje/døgn. Ut fra oljens forvittringsegenskaper (SINTEF, 2012), 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 to NOFO-system uansett sesong, ett i barriere 1 (åpent hav, nærmest kilden) og et i barriere 2 (åpent hav, mellom kilden og kysten).

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

Tabell 10-1. Vurdering av systembehov for oljevernberedskap for boring av brønn 17/8-1 i PL 976.

Parameter	Vinter	Sommer
Vektet utblåsningsrate (Sm ³ /d)	750	750
Fordampning etter 2 timer på sjø (%)	14	13
Nedblanding etter 2 timer på sjø (%)	5	0
Vannopptak etter 2 timer på sjø (%)	18	6
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 1 (Sm ³ /d)	741	694
Viskositet av emulsjon inn i barriere 1 (cP)	966	308
Behov for NOFO-systemer i barriere 1a	1	1
Fordampning etter 12 t på sjø (%)	19	18
Nedblanding etter 12 t på sjø (%)	17	1
Vannopptak etter 12 timer på sjø (%)	57	31
Emulsjonsmengdetilgjengelig for opptak i barriere 2 (Sm ³ /d)	494	180
Viskositet av emulsjon inn i barriere 2 (cP)	11 300	1 350
Økt systembehov pga høy viskositet?	Nei	Nei
Behov for NOFO-systemer i barriere 2	1	1
Totalt for barriere 1 + 2	2	2

Beredskapsanalysen viser videre at to NOFO system er tilgjengelig innen 12 timer og ytterligere to systemer er tilgjengelig innen en responstid på 24 timer. I henhold til LENO sine ytelseskrav og veiledningen til Norsk olje og gass skal fullt utbygd barriere 1 være på plass senest innen korteste drivtid til land (2,1 døgn – 100 persentil), mens barriere 2 skal være på plass innen 95 persentil av korteste drivtid til land (dvs. 3,3 døgn). Med de oppgitte responstidene er ytelseskravene tilfredsstilt med god margin.

95-persentilen for strandingsvolum er på 11 114 tonn oljeemulsjon i vintersesongen og 11 259 tonn oljeemulsjon i sommersesongen. Dimensjonerende strandingsrate for kyst- og strandberedskapen, som tar effekten av havgående barrierer i betraktning, er på 212 tonn/døgn for vintersesongen og 88 tonn/døgn i sommersesongen. For å håndtere denne emulsjonsmengden vil det være behov for tre kystsystem og to fjordsystem i vintersesongen og to kystsystem og et fjordsystem i sommersesongen, alle med en responstid på 3,3 døgn.

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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	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 11 timer
- Fullt utbygd barriere innen 12 timer.

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 3,4 døgn være i stand til å håndtere 212 tonn emulsjon per døgn. Ytterligere detaljering av systemer og ressurser vil fremgå av oljevernplanen som ferdigstilles før oppstart.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

11 Utslipps- og risikoreduserende tiltak

11.1 Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten

Brønndesignet og boreprogram er påvirket av følgende faktorer:

- Det skal benyttes vannbasert borevæske i alle seksjoner unntatt 12 ¼" seksjonen hvor det skal benyttes oljebasert borevæske.
 - Oljebasert borevæske og borekaks fra 12 ¼" seksjon skal transporteres til land.
- Samtlige bore- og brønnskjemikalier planlagt sluppet til sjø skal være i miljøkategori gul eller grønn.
- Det skal være minimal bruk og utslipp av røde kjemikalier og gule kjemikalier klassifisert som Y2
- Det planlegges for bruk av dopfri casing (13-3/8" og 9-5/8" Vam 21 CWD) noe som vil begrense forbruket av gjengefett under aktiviteten ytterligere

Brønnen designes ihht kravene i NORSOK standard D-010 og selskapsinterne kriterier (APOS). 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:

- WellSafe Explorer vil bli benyttet på teststrengen for å hindre utilsiktet brekkasje av denne ved svikt i kompensatorsystemet
- Flere beredskapskjemikalier for å håndtere en tapssituasjon vil være tilgjengelig og kan mobiliseres ved behov

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 enn 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

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

sotdannelse inntreffe, vil forbrenningsparameterne bli justert for å optimalisere forbrenningen. Om 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 pilotflamme på fakkel
- 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.

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

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.

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 17/8-1 i PL 976				
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01	

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 utstyrt med to uavhengige borevæskesystemer, som gjør at krysskontaminering av vannbaserte og oljebaserte væskesystemer unngås og risikoen for tilstedeværelse av baseolje og andre oljebaserte komponenter i vannbasert borevæske minimeres.
- 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 brønn 17/8-1 i PL 976			
17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01

12 Referanseliste

Acona AS (2020). Stokastisk oljedriftsimulering, miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse for letebrønn 17/8-1 Dovregubben. 01.04.2020.

Acona, Akvaplan-Niva, og DNV GL. Oljedriftsimulering for standard miljørisikoanalyser - Beste praksis. Driverdata, inngangsdata og innstillinger. a. bjørgesæter, p. lindersen, a. rudberg, c. stephansen, og g.m. skeie. Technical Report, 2016.

AddEnergy (2020). Blowout and kill simulations exploration well 17/8-1, Dovregubben. Technical report. 04.02.2020.

AMAP (2015). Summary for Policy-makers: Arctic Climate Issues 2015. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway.

Buhaug et al. (2009). Second IMO GHG Study 2009. IMO, London, UK.

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 (2015). Evaluering av brønntesting på Ørnen (7130/4-1), Rapportnr. 2015-0930, Rev. 24.11.2015.

Lloyd's, 2019. Blowout and well release frequencies based on SINTEF offshore blowout database 2018. Report no: 19101001-8/2019/R3. Rev: Final. Date 08 April 2019.

Lundin Energy Norway AS (2020). Søknad om tillatelse til utslipp av tritium fra boring av letebrønn 17/8-1 i lisens 981, Dokument nr. 008180, 26.08.2020.

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

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.

Ottersen G., Postmyr, E. og Irgens, M. (red) (2010). Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. TA-nummer 2681/2010 (KLIF). Fisker og Havet nr. 6/2010 (HI).

SEAPOP(2013). Sjøfugl åpent hav. Utbredelsen av sjøfugl i norske og tilgrensende havområder.

SEAPOP (2017). www.seapop.no

SINTEF 2012. Avaldsnes crude oil - Weathering properties related to oil spill response. Weathering study, dispersibility testing and chemical characterization. Rev 1. Technical report.

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

SINTEF (2018) Field measurement of BC emissions from Haltenbanken Well Test Flare, OC2019 A-151, 27.11.2019.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

13 Vedlegg

13.1 Oppsummering av forbruk og utslipp av kjemikalier for brønn 17/8-1

Tabell 13-1. Forbruk og utslipp av samtlige kjemikalier for boring av brønn 17/8-1, sidesteg (opsjon) og formasjonstest (2 stk, opsjon)

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	2703,1	315,8	65,1	17,5	1739,6	77,5	0,3	0
Sidesteg, inkl P&A (opsjon)	2161,5	620,8	64,0	30,3	1040,7	69,5	0,1	0
Formasjonstest (2, stk, opsjon)	1386,3	380,6	0	0	1386,3	80,6	0	0
Totalt	6251,0	1317,2	129,2	47,7	4166,7	227,6	0,4	0

Tabell 13-2. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring og P&A av brønn 17/8-1

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Borevæsker	1 817,4	310,1	23,1	17,5	1 400	74	0	0
Sementerings-kjemikalier	843,4	2,5	42,0	0	297,5	0,6	0,3	0
Riggkjemikalier	42,3	3,3	0	0	42	3	0	0
Totalt	2 703,1	315,8	65,1	17,5	1 740	78	0,3	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-3. Forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring og P&A av sidesteg for brønn 17/8-1 (opsjon).

Aktivitet	Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff	Grønt stoff	Gult stoff		Rødt stoff
		Gul/ Y1	Y2			Gul/ Y1	Y2	
Borevæsker	1695,0	616,2	23,7	30,3	893	67	0	0
Sementerings- kjemikalier	428,3	2,0	40,4	0	109,9	0,5	0,1	0
Riggkjemikalier	38,2	2,6	0,0	0	38	2,3	0	0
Totalt	2161,5	620,8	64,0	30,3	1041	69	0,1	0

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

Aktivitet	Forbruk (tonn)			Utslipp (tonn)		
	Grønt stoff	Gult stoff		Grønt stoff	Gult stoff	
		Gul/ Y1	Y2		Gul/ Y1	Y2
Kjemikalier benyttet til formasjonstesten	1 354,2	378,7	0	1354,2	78,7	0
Riggkjemikalier	32,2	1,9	0	32,2	1,9	0
Totalt	1 386,3	380,6	0	1386,3	80,6	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**

13.2 Planlagt forbruk og utslipp av borevæskekemikalier for brønn 17/8-1

Tabell 13-5. Planlagt forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskekemikalier (WMB), inkluderttloggevæske og P&A, for brønn 17/8-1.

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
Bentonite OCMA	Viscosity		205,2	205,2	100 %	0 %	0 %	205,2	0	0	205,2	0	0
KCl brine	Clay inhibition/ Weight		310,2	310,2	100 %	0 %	0 %	310,2	0	0	310,2	0	0
Soda ash	pH		6,8	6,8	100 %	0 %	0 %	6,8	0	0	6,8	0	0
Polypac ELV	Fluid Loss		5,5	5,5	100 %	0 %	0 %	5,5	0	0	5,5	0	0
Duo-Tec NS	Viscosity		4,6	4,6	100 %	0 %	0 %	4,6	0	0	4,6	0	0
Barite	Weight agent		224,4	224,4	100 %	0 %	0 %	224,4	0	0	224,4	0	0
Glydril MC	Clay inhibition		21,3	21,3	0 %	100 %	0 %	0,0	21,3	0	0,0	21,3	0
NaCl brine	Clay inhibition/ Weight		315,0	315,0	100 %	0 %	0 %	315,0	0	0	315,0	0	0
HydraHib	Clay inhibition		31,2	31,2	44 %	56 %	0 %	13,7	17,5	0	13,7	17,5	0
Trol FL	FluidLoss		11,0	11,0	100 %	0 %	0 %	11,0	0,0	0	11,0	0	0
Acrete-block	Clay inhibition		31,2	31,2	80 %	20 %	0 %	25,0	6,2	0	25,0	6,2	0
VK-150	Weight /fluid loss		39,0	39,0	100 %	0 %	0 %	39,0	0	0	39,0	0	0
VK-50	Weight /fluid loss		19,5	19,5	100 %	0 %	0 %	19,5	0	0	19,5	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		7,5	7,5	0 %	100 %	0 %	0	7,5	0	0,0	7,5	0
Safe-Surf Y	Surfactant		7,5	7,5	18 %	82 %	0 %	1,4	6,2	0	1,4	6,2	0
Deepwash	Vaskemiddel		1,5	1,5	3 %	97 %	0 %	<0,1	1,5	0	<0,1	1,5	0
Potassium formate brine	Brine		195,0	195,0	100 %	0 %	0 %	195,0	0	0	195,0	0	0
PTS-200	Temperature extender		15,2	15,2	9 %	91 %	0 %	1,3	13,9	0	1,3	13,9	0
Dual-flo HT	Fluid loss		6,0	6,0	100 %	0 %	0 %	6,0	0	0	6,0	0	0
Nullfoam	Defoamer		0,3	0,3	0 %	100 %	0 %	0	0,3	0	0	0,3	0
M-I Pac 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
Natrium bicarbonat	pH		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

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	H2S 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
Sukker	Cement retarder		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
Sum			1 474,1	1 474,1				1 399,8	74,3	0	1 399,8	74,3	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**

Tabell 13-6. Planlagt forbruk og utslipp av oljebaserte borevæskekemikalier (OBM) for 12 ¼" seksjonen for brønn 17/8-1.

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifis.	Forbr. (tonn)	Utslipp (tonn)	%andel stoff i kategori				Forbruk (tonn)				Utslipp (tonn)			
					Grønn	Gul/ Y1	Y2	Rød	Grønn	Gul/Y1	Y2	Rød	Grønn	Gul/ Y1	Y2	Rød
Escaid 120 ULA	Base olje		196,9	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	196,9	0	0	0	0	0	0
VG-Supreme	Viskositet		6,2	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	6,2	0	0	0	0
Truvis	Viskositet		6,2	0	0 %	0 %	100 %	0 %	0	0	6,2	0	0	0	0	0
Lime	pH		7,9	0	100 %	0 %	0 %	0 %	7,9	0	0	0	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgator		7,2	0	0 %	33 %	67 %	0 %	0	2,4	4,8	0	0	0	0	0
CaCl ₂ Brine	Saltlake		122,5	0	100 %	0 %	0 %	0 %	122,5	0	0	0	0	0	0	0
Versatrol M	Væsketap		10,7	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	10,7	0	0	0	0
EMI-1945	Viskositet		0,9	0	0 %	80 %	20 %	0 %	0	0,7	0,2	0	0	0	0	0
Versamod	Viskositet		0,9	0	0 %	36 %	0 %	64 %	0	0,3	0	0,6	0	0	0	0
Versawt	Emulgator		6,9	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	6,9	0	0	0	0	0	0
Microbar	Vekt-materiale		281,7	0	100 %	0 %	0 %	0 %	281,7	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		29,3	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	29,3	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Surfactant		29,3	0	18 %	82 %	0 %	0 %	5,3	12,0	12,0	0	0	0	0	0
Deepwash	Vaskemiddel		9,0	0	3 %	97 %	0 %	0 %	0,2	8,8	0	0	0	0	0	0
Totalt			715,4	0					417,7	275,1	23,1	17,5	0	0	0	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**

Tabell 13-7. Planlagt forbruk og utslipp av vannbaserte borevæskkemikalier (WMB), inkludert loggevæske og P&A, for sidesteget til brønn 17/8-1 (opsjon).

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
NaCl brine	Brine		496,7	496,7	100 %	0 %	0 %	496,7	0	0	496,7	0	0
Soda ash	pH		6,5	6,5	100 %	0 %	0 %	6,5	0	0	6,5	0	0
HydraHib	Clay inhibition		49,2	49,2	44 %	56 %	0 %	21,6	27,6	0	21,6	27,6	0
Acrete-block	Clay inhibition		49,2	49,2	80 %	20 %	0 %	39,4	9,8	0	39,4	9,8	0
Duo-Tec NS	Viscosity		4,0	4,0	100 %	0 %	0 %	4,0	0	0	4,0	0	0
Trol FL	FluidLoss		11,1	11,1	100 %	0 %	0 %	11,1	0	0	11,1	0	0
Polypac ELV	Fluid Loss		2,5	2,5	100 %	0 %	0 %	2,5	0	0	2,5	0	0
VK-150	Weight /fluid loss		61,5	61,5	100 %	0 %	0 %	61,5	0	0	61,5	0	0
VK-50	Weight /fluid loss		45,8	45,8	100 %	0 %	0 %	45,8	0	0	45,8	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		7,5	7,5	0 %	100 %	0 %	0	7,5	0	0	7,5	0
Safe-Surf Y	Surfactant		7,5	7,5	18 %	82 %	0 %	1,4	6,2	0	1,4	6,2	0
Deepwash	Vaskemiddel		1,5	1,5	3 %	97 %	0 %	<0,1	1,5	0	<0,1	1,5	0
Potassium formate brine	Brine		195,0	195,0	100 %	0 %	0 %	195,0	0	0	195,0	0	0
PTS-200	Temperature extender		15,2	15,2	9 %	91 %	0 %	1,3	13,9	0	1,3	13,9	0
Dual-flo HT	Fluid loss		6,0	6,0	100 %	0 %	0 %	6,0	0,0	0	6,0	0	0
Nullfoam	Defoamer		0,3	0,3	0 %	100 %	0 %	0	0,3	0	0	0,3	0
Sum			959,2	959,2				892,6	66,6	0	892,6	66,6	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**

Tabell 13-8. Planlagt forbruk og utslipp av oljebaserte borevæskekemikalier (OBM) for 12 ¼" seksjonen for sidesteg (opsjon).

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassi- fisering	Forbr. (tonn)	Utslipp (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		502,2	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	502,244	0	0	0	0	0	0
VG-Supreme	Viskositet		11,1	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	11,052	0	0	0	0
Truvis	Viskositet		11,1	0	0 %	0 %	100 %	0 %	0	0	11,052	0	0	0	0	0
Lime	pH		20,1	0	100 %	0 %	0 %	0 %	20,130	0	0	0	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgator		18,4	0	0 %	33 %	67 %	0 %	0	6,132	12,266	0	0	0	0	0
Calcium Chloride Brine	Saltlake		128,8	0	100 %	0 %	0 %	0 %	128,832	0	0	0	0	0	0	0
Versatrol M	Væsketap		18,1	0	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	18,078	0	0	0	0
EMI-1945	Viskositet		1,8	0	0 %	80 %	20 %	0 %	0	1,448	0,362	0	0	0	0	0
Versamod	Viskositet		1,8	0	0 %	36 %	0 %	64 %	0	0,652	0	1,158	0	0	0	0
Versawet	Emulgator		12,9	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	12,864	0	0	0	0	0	0
Microbar	Vekt-		579,2	0	100 %	0 %	0 %	0 %	579,159	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Såpe		12,0	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0	12,000	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Surfactant		12,0	0	18 %	41 %	41 %	0 %	2,182	9,840	0	0	0	0	0	0
Deepwash	Vaskemiddel		4,5	0	3 %	97 %	1 %	0 %	0,117	4,383	0	0	0	0	0	0
NaCl brine	Saltlake		72,0		100 %	0 %	0 %	0 %	72,000	0	0	0				
Totalt			1 405,9	0					802,420	549,561	23,680	30,288	0	0	0	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.3 Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskemikalier for 17/8-1

Tabell 13-9. Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskemikalier for brønn 17/8-1.

Handels- navn	Funksjon	Miljø- klassifiseri ng	Forbruk	Utslipp	% av stoff			Forbruk stoff [tonn]			Utslipp stoff [tonn]		
			[tonn]	[tonn]	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2	Grønn	Gul/Y1	Y2
B018	Antisedimentation agent		36,9	6,4	100 %	0 %	0 %	36,9	0	0	6,4	0	0
B165/D240	Dispersant		7,7	1,8	100 %	0 %	0 %	7,7	0	0	1,8	0	0
B174 /D244	Viscosifier		0,8	0,7	100 %	0 %	0 %	0,8	0	0	0,7	0	0
B213/D245	Dispersant		114,8	0,5	64 %	0 %	36 %	73,5	0	41,328	0,3	0	0,180
B557	Surfactant		0,7	0	18,2 %	8,8 %	0 %	0,1	0,5	0	0	0	0
B411/D242	Antifoam		0,7	0,2	0 %	100 %	0 %	0	0,7	0	0	0,2	0
D193	Fluid loss control additive		19,1	2,5	95,7 %	0,7 %	3,6 %	18,3	0,1	0686	2,4	<0,1	0,090
D907	Clement		223,2	37,2	100 %	0 %	0 %	223,2	0	0	37,2	0	0
D956	Silica Blend		37,8	0	100 %	0 %	0 %	37,8	0	0	0	0	0
D081	Retarder		1,6	0	100 %	0 %	0 %	1,6	0	0	0	0	0
D241A	Solvent		0,6	0	0 %	100 %	0 %	0	0,6	0	0	0	0
B151	High temperature retarder		0,5	0	100 %	0 %	0 %	0,5	0	0	0	0	0
D095	CemNET (LCM)		0,6	0,2	100 %	0 %	0 %	0,6	0	0	0,2	0	0
B860	Lightweight cement blend		310,5	138,9	100 %	0 %	0 %	310,5	0	0	138,9	0	0
Barite	Barite		129,7	108,0	100 %	0 %	0 %	129,7	0	0	108,0	0	0
D168	Fluid loss control additive		2,6	2,0	80,6 %	19,4 %	0 %	2,1	0,5	0	1,6	0,4	0
B298	Fluid loss control additive		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D075	Silicate additive		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D077	Accelarator		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D095	LCM		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D151	CaCO ₃		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Totalt			875,7	297,8				843,4	2,5	42,014	297,5	0,6	0,270

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

Tabell 13-10. Planlagt forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for sidesteg (opsjon) for brønn 17/8-1

Handelsnavn	Funksjon	Miljø- klassifisering	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		23,0	6,4	100 %	0 %	0 %	23,0	0	0	6,4	0	0
B165/D240	Dispersant		4,2	1,4	100%	0 %	0 %	4,2	0	0	1,4	0	0
B174 /D244	Viscosifier		0,5	0,4	100 %	0 %	0 %	0,5	0	0	0,4	0	0
B213/D245	Dispersant		111,7	0,2	64 %	0 %	36 %	71,5	0	40,225	0,1	0	0,075
B557	Surfactant		0,7	0,0	18,2 %	8,8 %	0 %	0,1	0,5	0	0	0	0
B411/D242	Antifoam		0,4	0,1	0 %	100 %	0 %	0	0,4	0	0	0,1	0
D193	Fluid loss control additive		4,0	0,3	95,7 %	0,7 %	3,6 %	3,8	<0,1	0,144	0,3	<0,1	0,010
D907	Clement		194,3	32,4	100%	0 %	0 %	194,3	0	0	32,4	0	0
D956	Silica Blend (Class G + 28% Gu)		37,8	0,0	100 %	0 %	0 %	37,8	0	0	0	0	0
D081	Retarder		1,3	0,0	100 %	0 %	0 %	1,3	0	0	0,0	0	0
D241A	Solvent		0,6	0,0	0 %	100 %	0 %	0	0,6	0	0	0	0
B151	High temperature retarder		0,5	0,0	100 %	0 %	0 %	0,5	0	0	0	0	0
D095	CemNET (LCM)		0,2	0,0	100 %	0 %	0 %	0,2	0	0	0	0	0
B860	Cement		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Barite	Barite - Supplied by Baker Hughes		89,0	67,3	100 %	0 %	0 %	89,0	0	0	67,3	0	0
D168	Fluid loss control additive		2,6	2,0	80,6 %	19,4 %	0 %	2,1	0,5	0	1,6	0,4	0
D097	Losseal (LCM)		0	0	100 %	0 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D111	RFC Agent		0	0	93,7 %	6,3 %	0 %	0	0	0	0	0	0
D110	Cement retarder		0,4	0	80 %	0 %	20 %	0,3	0	0,086	0	0	0
B237/D246	Foamer agent		0	0	51,7 %	48,3 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Sum			470,7	110,5				428,3	2,0	40,482	109,9	0,5	0,085

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.4 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting

Tabell 13-11. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til formasjonstesting av brønn 17/8-1 (opsjon, 2 stk).

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 (1.14sg)	Weight		1 200,0	1 200,0	100 %	0 %	0 %	1 200,0	0	0	1 200,0	0	0
DUO-TEC NS	Viscosity		25,2	25,2	100 %	0 %	0 %	25,2	0	0	25,2	0	0
SAFE-SURF Y	Surfactant		25,9	25,9	20 %	80 %	0 %	5,2	20,7	0	5,2	20,7	0
SIP 2.0	Base oil		300,0	0	0 %	100 %	0 %	0	300,0	0	0	0	0
Monoetylen glykol	anti freeze		45,0	45,0	100 %	0 %	0 %	45,0	0	0	45,0	0	0
Safe-Scav NA	Oxygen Scavenger		2,7	2,7	100 %	0 %	0 %	2,7	0	0	2,7	0	0
MB-5111	Inhibering		1,8	1,8	0 %	100 %	0 %	0	1,8	0	0	1,8	0
H036	Hydrochloric Acid		108,0	108,0	64 %	36 %	0 %	69,1	38,9	0	69,1	38,9	0
B559	Corrosion Inhibitor		0,8	0,8	60 %	40 %	0 %	0,5	0,3	0	0,5	0,3	0
A201	Inhibitor Aid		1,6	1,6	100 %	0 %	0 %	1,6	0	0	1,6	0	0
B197	Surfactant		0,4	0,4	60 %	40 %	0 %	0,1	0,2	0	0,1	0,2	0
B636	Non-Emulsifying Agent		0,4	0,4	0 %	100 %	0 %	0	0,4	0	0	0,4	0
U066	Mutual solvent		16,2	16,2	0 %	100 %	0 %	0	16,2	0	0	16,2	0
Ammonium Chloride	Clay Stabilizer		2,4	2,4	100 %	0 %	0 %	2,4	0	0	2,4	0	0
Potassium Chloride	Clay Stabilizer		2,4	2,4	100 %	0 %	0 %	2,4	0	0	2,4	0	0
EDC 95/11	Base oil		0	0	0 %	100 %	0 %	0	0	0	0	0	0
Totalt			1 732,8	1 432,8				1354,3	378,5	0	1354,3	78,5	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



17/8-1 PL 976	Dato: 26.08.2020	Dokument nr.: 008184	Versjon: 01
--------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------------

13.5 Planlagt forbruk og utslipp av riggkjemikalier

Tabell 13-12. Forbruk og utslipp av riggkjemikalier for boring av brønn 17/8-1.

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
Microsit Polar	Vaskemiddel		2,1	2,1	81%	19 %	0 %	1,7	0,4	0	1,7	0,4	0
Stack Magic ECO F v2	BOP-kontrollvæske		7,9	7,9	76 %	24 %	0 %	6,0	1,9	0	6,0	1,9	0
Monoetylen glykol	Hydrat preventor		33,0	33,0	100 %	0 %	0 %	33,0	0	0	33,0	0	0
JET-LUBE ALCO EP – ECF	Gjengefett		0,04	<0,1	0 %	100 %	0 %	0	<0,1	0	0	<0,1	0
JET-LUBE Sealguard ECF	Gjengefett		0,3	<0,1	2 %	98 %	0 %	<0,1	0,3	0	<0,1	<0,1	0
JET-LUBE NCS-30 ECF	Gjengefett		0,5	0,1	1 %	99 %	0 %	<0,1	0,4	0	<0,1	0,1	0
Nature NCS	Flokkulant		1,1	1,1	100 %	0 %	0 %	1,1	0	0	1,1	0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,7	0,7	100 %	0 %	0 %	0,7	0	0	0,7	0	0
Sitronsyre	Rengjøringsmiddel		0,1	0,1	100 %	0 %	0 %	0,1	0	0	0,1	0	0
Totalt			45,7	44,9				42,7	3,0	0	42,6	2,4	0

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av
brønn 17/8-1 i PL 976**



**17/8-1
PL 976**

**Dato:
26.08.2020**

**Dokument nr.:
008184**

**Versjon:
01**

Tabell 13-13. Forbruk og utslipp av riggkjemikalier for sidesteg

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		1,9	1,9	81%	19 %	0 %	1,5	0,4	0	1,5	0,4	0
Stack Magic ECO F v2	BOP-kontrollvæske		7,1	7,1	76 %	24 %	0 %	5,4	1,7	0	5,4	1,7	0
Monoetylen glykol	Hydrat preventor		29,9	29,9	100 %	0 %	0 %	29,9	0	0	29,9	0	0
JET-LUBE Sealguard ECF	Gjengefett		<0,1	<0,1	2 %	98 %	0 %	<0,1	<0,1	0	0,0	<0,1	0
JET-LUBE NCS-30 ECF	Gjengefett		0,3	0,1	1 %	99 %	0 %	<0,1	0,3	0	0,0	0,1	0
Nature NCS	Flokkulant		1,0	1,0	100 %	0 %	0 %	1,0	0	0	1,0	0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,6	0,6	100 %	0 %	0 %	0,6	0	0	0,6	0	0
Totalt			40,9	40,6				38,5	2,4	0	38,5	2,1	0

Tabell 13-14. 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 NCS	Flokkulant		0,9	0,9	100 %	0 %	0 %	0,9	0	0	0,9	0	0
Nature NPX	Flokkulant		0,5	0,5	100 %	0 %	0 %	0,5	0	0	0,5	0	0
Totalt			34,2	34,2				32,2	1,9	0	32,2	2,2	0