

PL 780 Sørvesten

**Søknad om tillatelse til
virksomhet etter
Forurensningsloven for
boring av letebrønn
16/1-33S / 16/1-33A**



Søknad om tillatelse til virksomhet etter Forurensningsloven for boring av letebrønn 16/1-33S og sidesteg 16/1-33A i Sørvesten-prospektet i Utvinningstillatelse PL 780



Dokument nummer		SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001		
Dokument klassifisering		Final		
Dokument Eierskap:		Funksjon	Signatur	Dato
Utarbeidet av	Morten Løkken	Sr. Environmental Advisor		9/3-20
Verifisert av	Kristian Lundemo	Well Engineering Manager		9/3-20
Godkjent av	Atle Knudsen	Well Operation Manager		9/3-2020
Dokument eier	Siri Nesbø	HSEQ Manager		9/3-2020

Innholdsfortegnelse

1 SAMMENDRAG	1
2 LISTE OVER FORKORTELSER OG DEFINISJONER	3
3 INNLEDNING	5
4 OVERORDNET RAMME FOR AKTIVITETEN	7
5 NATURRESSURSER I OMRÅDET	8
5.1 Generell områdebeskrivelse	8
5.2 Grunnlagsundersøkelsen	10
6 BOREPLAN	13
6.1 Hovedbrønn	13
6.2 Sidesteg	16
6.3 Produksjonstest	18
7 FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ	20
7.1 Vurdering av kjemikalier	20
7.2 Planlagt bruk og utslipp av kjemikalier	20
7.2.1 Borekjemikalier	20
7.2.2 Sementkjemikalier	23
7.2.3 Kompletteringskjemikalier for produksjonstest	24
7.2.4 Kjemikalier for bruk under produksjonstest	24
7.2.5 Slopbehandling	25
7.2.6 Riggkjemikalier	25
7.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp	27
8 ANDRE PLANLAGTE UTSLIPP TIL SJØ	28
8.1 Utslipp av drenasjevann	28
8.2 Utboret masse (Borekaks)	28

8.3 Sot og oljenedfall under brønntest	29
8.3.1 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall	30
9 UTSLIPP TIL LUFT	31
9.1 Kraftgenerering på rigg	31
9.2 Produksjonstest	31
10 UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	33
11 BEHANDLING AV AVFALL	35
12 MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP	36
12.1 Akseptkriterier for akutt forurensning ved boreoperasjoner	36
12.2 Inngangsdata for analysene	36
12.2.1 Utvalg av naturressurser og bestandsdata	36
12.2.2 Oljens egenskaper	37
12.2.3 Valg av dimensjonerende hendelser	37
12.2.4 Drift og spredning av olje	38
12.3 Oppsummering av miljørisiko	41
12.3.1 Resultater for åpent hav	43
12.3.2 Resultater for kyst	43
12.3.3 Resultater for sel	43
12.3.4 Resultater for fisk	43
12.3.5 Resultater for strandhabitat	43
13 BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING	44
13.1 Beredskapsanalyse	44
13.2 Kjemisk Dispergering	45
13.3 Oljens forvitring og egenskaper relatert til beredskap	45
13.4 Beredskapsbehov på åpent hav	47
13.5 Beredskapsbehov i Barriere 3-5	48
13.6 Planlagt oljevernberedskap Sørvesten	49

13.7 Deteksjon og fjernmåling	50
14 KONTROLL, MÅLING OG RAPPORTERING	51
15 REFERANSER	52
16 OMSØKTE KJEMIKALIER	54
17 BEREDSKAPSKJEMIKALIER	65

List of Figures

3.1 Lokasjon Sørvesten	6
5.1 Verdsatte økosystemkomponenter i Nordsjøen (Acona, 2019)	8
5.2 De undersøkte feltene i Region II i sentrale deler av Nordjøen i 2018	10
5.3 Vanndyp og batymetri ved Sørvesten borelokasjon	12
6.1 Planlagt brønndesign 16/1-33S.....	15
6.2 Brønndesign 16/1-33A Sidesteg	17
6.3 Design for testanlegg på rigg	18
12.1 Potensielt influensområde overflateutslipp	39
12.2 Potensielt influensområde sjøbunnsutslipp	40
12.3 Beregnet miljørisiko	42
13.1 Nøkkelegenskaper for Ivar Aasen olje	46

List of Tables

1.1 Totale mengder kjemikalier planlagt forbrukt og sluppet ut ved boring av Sørvesten	1
2.1 Forkortelser	3
3.1 Beskrivelse av foretaket	5
6.1 Estimert varighet for bore og brønnaktiviteter for letekampnje	13
6.2 Overflatelokasjon Sørvesten	13
6.3 Planlagt utslipp av borevæske og borekaks fra hovedsteg	14
6.4 Planlagt forbruk av borevæske og borekaks fra sidesteg	16
7.1 Underkategorier for gule stoffer	20
7.2 Miljøegenskaper til gule borekjemikalier	21
7.3 Miljøegenskaper til røde borekjemikalier	22
7.4 Funksjon og miljøegenskaper for de gule sementeringskjemikaliene	23
7.5 Funksjon og miljøegenskaper for de gule kompletteringskjemikaliene	24
7.6 Funksjon og miljøegenskaper for gule produksjonstestkjemikalier	25
7.7 Årlig forbruk av hydraulikkoljer i lukkede systemer	26
8.1 Oversikt over estimert mengde borekaks for de ulike seksjonene i hovedsteget.....	28
8.2 Oversikt over estimert mengde borekaks for de ulike seksjonene i sidesteget.....	28
8.3 Estimerte utslipp av sot og oljenedfall fra formasjonstest.....	29
8.4 Faktorer benyttet til beregning av sotedannelse og oljenedfall	29
9.1 Utslipp til luft fra drift av rigg	31
9.2 Forventede utslipp til luft fra formasjonstesting	32
9.3 Utslippsfaktorer benyttet til beregning av utslipp til luft	32
10.1 Eksempler på mulige scenarier som kan medføre mindre akutt utslipp	34
12.1 Spirit Energy sine akseptkriterier for boreoperasjoner (Spirit Energy, 2018)	36
12.2 Rate- og varighetsmatrise	38
12.3 Strandingsstatistikk NOFO eksempelområder	41
13.1 Forvittringsdata for utslippet ved den valgte plasseringen til barriere 1 og 2 for Sørvesten.....	46
13.2 Systembehov i Barriere 1 og 2.....	47
13.3 Nærmeste NOFO systemer med responstider	48
13.4 Systembehov Barriere 3 og 4	48
13.5 Systembehov barriere 5	49
13.6 Planlagt oljevernberedskapsbehov Sørvesten	50
16.1 Totale mengder kjemikalier.....	55
16.2 Vannbasert borevæske hovedsteg.....	56
16.3 Oljebasert borevæske hovedsteg.....	57
16.4 Oljebasert borevæske sidesteg.....	58
16.5 Sementeringskjemikalier hovedsteg.....	59
16.6 Sementkjemikalier sidesteg	60
16.7 Komplettering	61
16.8 Produksjonstest.....	62
16.9 Riggkjemikalier.	63
16.10 Slopbehandling.	64
17.1 Oversikt over beredskapskjemikalier for mulig bruk i boreslam	65
17.2 Oversikt over beredskapskjemikalier for mulig bruk i sement	65

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	SAMMENDRAG
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

1 SAMMENDRAG

Spirit Energy Norway AS (Spirit Energy) søker om tillatelse til virksomhet etter Forurensningsloven i forbindelse med boring av letebrønn 16/1-33S på Sørvesten-prospektet i utvinningstillatelse 780. Arbeidsprogram inkluderer også boring av et potensielt sidesteg 16/1-33A, samt en potensiell produksjonstest, i samme borekampanje. Hensikten med boreoperasjonen er å undersøke potensialet for hydrokarbonførende reservoarer av midt Jura til Trias alder.

Søknaden omfatter forbruk og utslipp av kjemikalier til sjø, utslipp til luft, og disponering av avfall i forbindelse med boring, samt beredskap ved en akutt utslippshendelse. Leitebrønn Sørvesten er lokalisert rett vest av Utsirahøyden i Nordsjøen (Utsira High), ca 6 km nord for Ivar Aasen-plattformen med nærhet til eksisterende felt og installasjoner på Edvard Grieg og Johan Sverdrup. Korteste avstand til fastlandet er ca. 174 km og 157 km til Utsira kommune i Rogaland. Vanddyp på lokasjonen er ca 116m MSL.

Detaljert oversikt over totale mengder grønne og gule stoffer som planlegges forbrukt og sluppet ut innen de ulike kjemikaliegruppene er vist i kapittel 16. Boreoperasjonene planlegges gjennomført med olje- og vannbasert borevæske, med utslipp av grønne og gule kjemikalier. Tabellen nedenfor gir en oppsummering av totale mengder forbruk og utslipp som er planlagt for hele arbeidsprogrammet (letebrønnen (16/1-33S), produksjonstest og sidesteg (16/1-33A)).

Tabell 1.1 Totale mengder kjemikalier planlagt forbrukt og sluppet ut ved boring av Sørvesten

Applikasjon	Forbruk kjemikalier (tonn)	Utslipp kjemikalier (tonn)	Utslipp andel grønne stoffer (tonn)	Utslipp andel gule stoffer (tonn)
Vannbasert boreslam	418,4	418,4	418,4	0,0
Oljebasert boreslam hovedsteg (16", 12 1/4" og 8 1/2" seksjon)	1017,2	0,0	0,0	0,0
Oljebasert boreslam sidesteg (12 1/4" og 8 1/2" seksjon)	654,8	0,0	0,0	0,0
Kompletteringskjemikalier	315,3	0,0	0,0	0,0
Sementkjemikalier hovedsteg	1074,3	384,1	382,6	1,5
Sementkjemikalier sidesteg	252,2	1,0	1,0	0,0
Produksjonstestkjemikalier	50,3	0,0	0,0	0,0
Riggkjemikalier	62,1	61,1	51,4	9,7
Sloppekjemikalier	4,0	4,0	3,5	0,5
TOTALT	3848,4	868,7	856,9	11,8

Boreoperasjonene skal gjennomføres med den halvt nedsenkbare boreriggen Leiv Eiriksson, og er planlagt igangsatt tidligst 1. juli 2020. Endelig oppstartsdato vil avhenge av de øvrige aktivitetene med riggen. Total varighet for hele programmet (letebrønn (44 dager), produksjonstest (22 dager) og sidesteg (20 døgn)) er estimert til 86 døgn.

Høyeste miljørisiko i den planlagte boreperioden er beregnet til 15% av akseptkriteriene. Sannsynlighet for stranding på sommeren er beregnet til 34% og mengde for 95-persentilen er beregnet til 1286 tonn emulsjon. Strandingstiden for 95-persentilen er beregnet til 16,3 dager. Planlagt oljevernberedskap er et

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	SAMMENDRAG
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

beregnet systembehov på to NOFO-systemer på åpent hav (barriere 1 og 2) og to kystsystemer i kystsonen (barriere 3 og 4). Det er estimert maksimalt potensial for landpåslag i seks NOFO-eksempelområder gitt en utblåsning.

Aktiviteten er vurdert ut fra planlagte utslipp og potensiell risiko knyttet til akutt utslipp for definerte miljørårbare verdier og områder (VØKør og SVOør). Aktiviteten er planlagt gjennomført med høy fokus på utslipps- og risikoreduserende tiltak. Basert på en helhetlig vurdering av den planlagte boreoperasjonen er det Spirit Energy sin oppfatning at de kan gjennomføres uten å medføre uakseptabel risiko eller skade på det ytre miljø.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	LISTE OVER FORKORTELSER OG DEFINISJONER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

2 LISTE OVER FORKORTELSER OG DEFINISJONER

Tabell 2.1 Forkortelser

Forkortelse	Forklaring
BOP	Blow Out Preventer, utblåsningskontrollventil
NOFO-System	Fellesbetegnelse for et komplett olje-oppsamlingssystem. For et NOFO-system inkluderer dette to fartøy, 400 m lense, Transrec oljeopptager og lagringskapasitet på ca 1000 m3.
IMO	International Maritime Organisation
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format, skjema for dokumentasjon av miljøegenskaper for kjemikalier
HVAC	Klima- og ventilasjonssystem
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
ISO 14001:2015	Internasjonal standard for miljøstyring, versjon 2015
MD	Målt dyp
MEMW	Marine Environmental Modelling Workbench
MIRA	Metode for Miljørettet Risikoanalyse
MRDB	Marin ressursdatabase
MSL	Mean Sea Level, middel havdyp, angir dybde fra havoverflate
NEMS Chemicals	Database for miljødokumentasjon på kjemikalier, tidligere CHEMS
NOFO	Norsk oljevernforening for operatørselskapene
OLF	Tidligere Oljeindustriens Landsforening, nå Norsk Olje og Gass
PLONOR	Chemicals that "Pose Little or No Risk to the environment" (se liste hos Miljødirektoratet)
RKB	Rotary Kelly Bushing, rotasjonsbord på boredekk, referanse for angivelse av brønnndybde fraboredekk
RT	Rotasjonsbord på boredekk
TVD RT	Totalt vertikalt dyp fra boredekk (Rotary Table)
MD RT	Målt dyp fra boredekk
TOC	Top of Cement, sementnivå utenfor foringsrør
SKIM	Samarbeidsforum innen kjemikalier for myndigheter, leverandører og operatører
DST	Drill Stem Test (Produksjonstest)

Akseptkriterier

Kriterier som benyttes for å uttrykke et akseptabelt risikonivå i virksomheten, uttrykt ved en grense for akseptabel frekvens for en gitt miljøskade

Barriere

Fellesbetegnelse for en samlet aksjon i et avgrenset område; kan inkludere ett eller flere system.

Barrierekapasitet

Summen av systemkapasitetene i en barriere. På samme måte som for systemkapasitet vil oppnåelse av barrierekapasiteten forutsette at tilgangen til olje (mengde og tykkelse av flak) er tilstrekkelig til at systemets kapasitet kan utnyttes fullt.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	LISTE OVER FORKORTELSER OG DEFINISJONER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Bekjempelse

Alle tiltak som gjennomføres i akuttfasen av en forurensningssituasjon og som skal hindre at oljen sprer seg (strakstiltak ved å stanse lekkasjen, begrense utstrekningen, hindre spredning, samle opp fra sjøen, lede oljen forbi sensitive områder og hindre strandet olje fra å bli remobilisert).

Dispergering

Når den ene væsken eller et fast stoff (materiale), brytes ned til svært små, mikroskopiske partikler eller dråper, som flyter rundt i den andre væsken. Disse er ikke sammenblandet, men fint fordelt i hverandre fordi de har ulik polaritet.

Forvitring

Nedbrytning av olje i miljøet. Forvitringsanalysen måler fysiske og kjemiske egenskaper for oljen til stede i miljøet over tid.

Influensområde

Området med større eller lik 5 % sannsynlighet for forurensning med mer enn 1 tonn olje innenfor en 10 x 10 km rute, iht. oljedriftsberegninger.

Korteste drivtid

Tiden det tar fra utslippets start til den første oljen når kyst og strandsonen.

OSCAR

OSCAR er en 3 dimensjonal oljedrifts og beredskapsmodell som beregner oljemengde på sjøoverflaten, på strand og i sedimenter samt konsentrasjoner i vannsøylen.

Persentil

P persentil betyr at p prosent av observasjoner i et utfallsrom er nedenfor verdien for p persentilen. En 25 persentil er da slik at 25 % av data/observasjoner er under den gitte verdien, mens 75 % er over.

Responstid

Sammenlagt mobiliseringstid, gangtid og utsettelse av lenser.

Restitusjonstid

Restitusjonstiden er oppnådd når det opprinnelige dyre og plantelivet i det berørte samfunnet er tilbake på tilnærmet samme nivå som før utslippet (naturlig variasjon tatt i betraktning), og de biologiske prosessene fungerer normalt. Bestander anses å være restituert når bestanden er tilbake på 99 % av nivået før hendelsen. Restitusjonstiden er tiden fra et oljeutslipp skjer og til restitusjon er oppnådd.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	INNLEDNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

3 INNLEDNING

I henhold til Lov om vern mot forurensning og om avfall (Forurensningsloven) § 11, samt HMS-forskriftene søker Spirit Energy om tillatelse til virksomhet i forbindelse med boring av letebrønn 16/1-33S, potensielt sidesteg 16/1-33A og produksjonstest, på Sørvesten prospektet i utvinningstillatelse 780. Lisensen ble tildelt ifbm TFO-tildeling 6. februar 2015.

Informasjon inkludert i søknad er basert på Miljødirektoratet sine Retningslinjer for søknader om petroleumsvirksomhet til havs (M593/2016). Aktiviteten er planlagt med en tidligst oppstart 1. juli 2020, med en total potensiell varighet på inntil 86 dager ved gjennomføring av hele arbeidsprogrammet. Organisasjonsnummer for virksomhet og lisens er gitt i tabellen nedenfor.

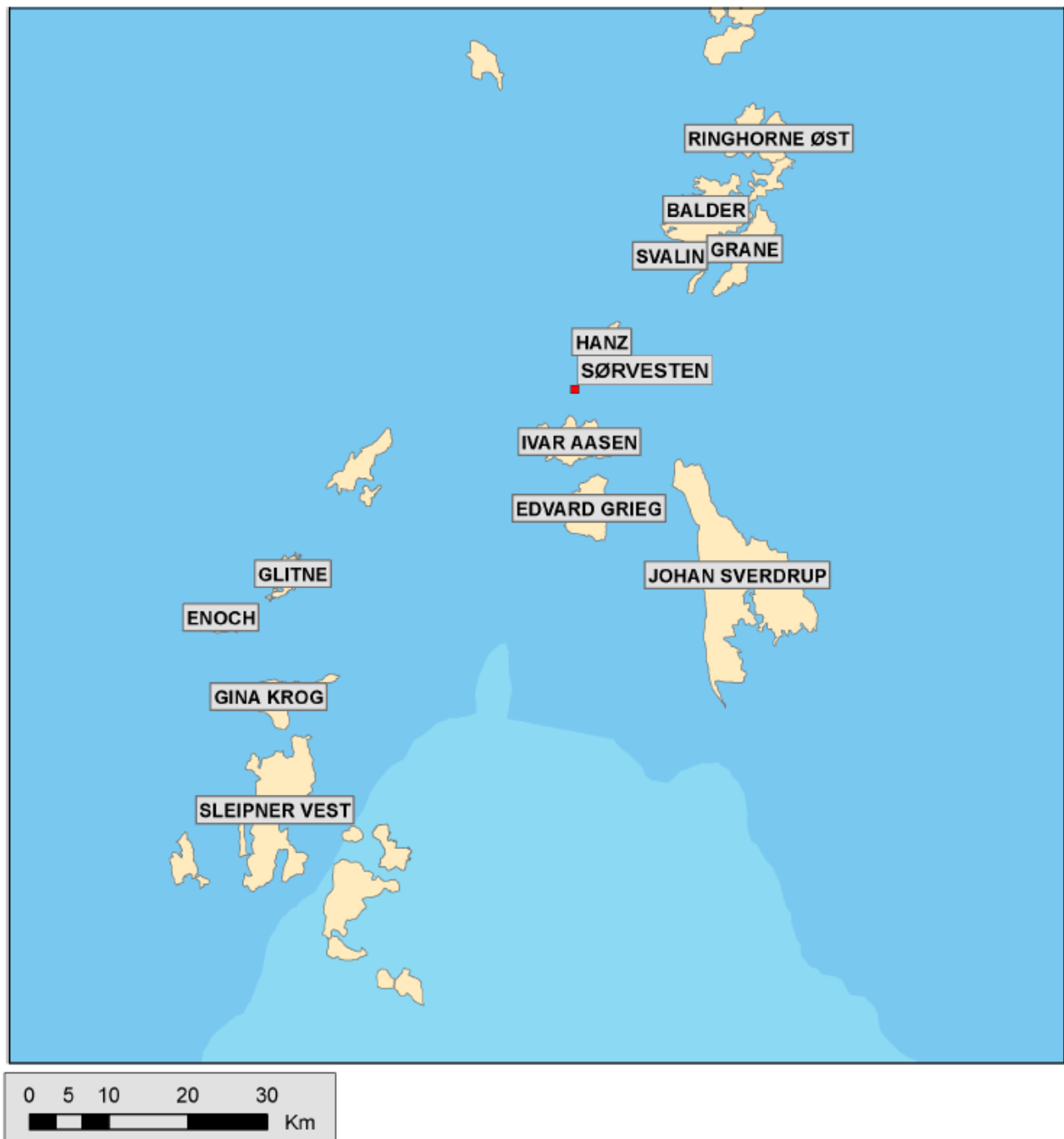
Tabell 3.1 Beskrivelse av foretaket

Foretak	Beskrivelse
Navn på virksomhet	Spirit Energy Norway AS
Organisasjonsnummer Spirit Energy Norway AS	919603771
Organisasjonsnummer for lisens PL 780	915158129
Postadresse	Postboks 520 4007 STAVANGER
Besøksadresse	Veritasveien 29 4007 STAVANGER
Telefon	51 310000
Internett	www.spirit-energy.com

Søknaden omfatter forbruk og utslipp av kjemikalier til sjø, utslipp til luft, og disponering av avfall i forbindelse med boring, samt beredskap ved en akutt utslippshendelse. Leitebrønn Sørvesten er lokalisert rett vest av Utsirahøyden i Nordsjøen (Utsira High), ca 6 km nord for Ivar Aasen-plattformen med nærhet til eksisterende felt og installasjoner på Edvard Grieg og Johan Sverdrup. Korteste avstand til fastlandet er ca. 174 km og 157 km til Utsira kommune i Rogaland. Vanddyp på lokasjonen er ca 116m MSL.

Partnerskapet i lisensen består av operatør Spirit Energy Norway AS (60%) og AkerBP ASA (40%). Lisensen er ikke underlagt noen boretidsbegrensninger eller andre spesielle krav for Nordsjøen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	INNLEDNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 3.1 Lokasjon Sørvesten

Forventet hydrokarbonforekomst i Sørvesten-prospektet er olje. Basert på analyser og modeller av geologi og omkringliggende brønner er Ivar Aasen-olje vurdert som beste referanseolje. Forvittringsdata for Ivar Aasen olje er brukt i oljedriftsimuleringer, miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse gjennomført for utslipp av olje.

Brønnene skal bores med flyteriggen Leiv Eiriksson. Riggen er vurdert som godt egnet for denne type boreoperasjon. Det er etablert gode systemer med fokus på doble barrierer relatert til risiko for akuttutslipp, samt systemer for kildesortering, både for generelt avfall og borerelatert avfall.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OVERORDNET RAMME FOR AKTIVITETEN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

4 OVERORDNET RAMME FOR AKTIVITETEN

Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten (rammeforskriften) § 11 beskriver prinsippene for risikoreduksjon. Miljølovgivningen sier at skade eller fare for skade på det ytre miljø skal forhindres eller begrenses så langt mulig. Prinsippene for risikoreduksjon sier at risikoen for miljøskade deretter skal reduseres ytterligere så langt det er mulig. Borekampanjen på Sørvesten skal gjennomføres uten at mennesker og miljø blir skadet som følge av aktiviteten. De viktigste virkemidler i dette arbeidet er:

- kartlegging og vurdering av naturforhold på borestedet
- risikostyring gjennom en omfattende og detaljert planleggingsprosess
- kvalifisering og valg av utstyr og tjenester som er egnet for oppgavene
- samordning av de leveranser og tjenester som inngår i brønnleveransen
- trening og forberedelser av involverte enheter og personell
- åpen kommunikasjon med myndigheter, samarbeidspartnere og eksterne interessenter
- overvåkning, kontroll og tett oppfølging under gjennomføring av aktivitetene
- rapportering og erfaringsoverføring internt og eksternt etter avsluttede operasjoner

Spirit Energy har som mål å gjennomføre miljømessige forsvarlige operasjoner og minimere effekten på miljøet, være proaktive ifht. å håndtere risiko for uønskede hendelser, samt kontinuerlig å forbedre sin ytelse innen helse, sikkerhet, miljø og kvalitet iht selskapets HMSK krav. Spirit Energy har knyttet miljøforpliktelsene inn i et miljøstyringssystem som er sertifisert i henhold til ISO14001, og som vil være gjeldende under planlegging og gjennomføring av operasjonene på Sørvesten.

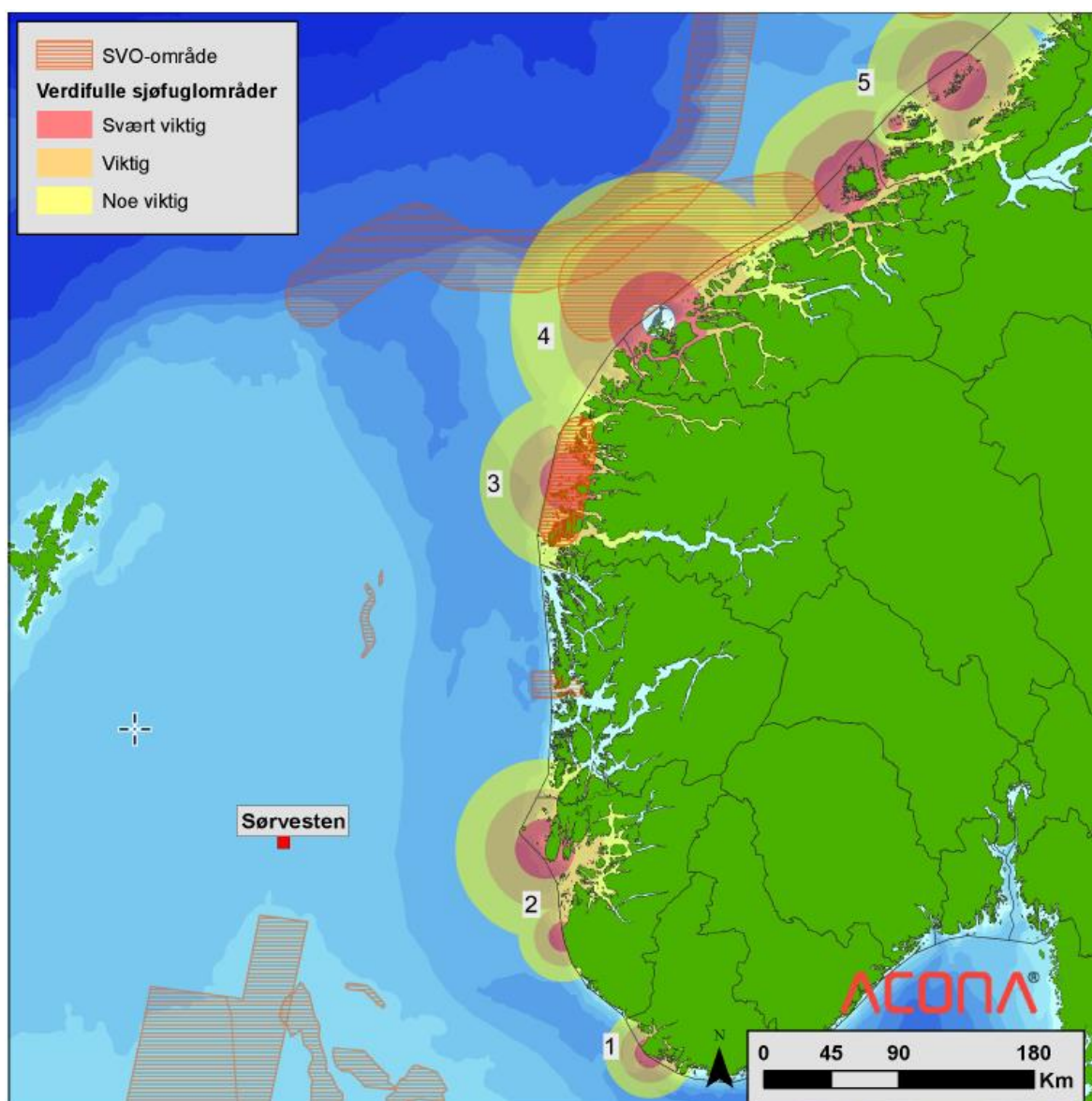
Det er gjort helårlige analyser for aktiviteten, men søknaden er spisset for å reflektere miljøforhold i den planlagte boreperiode. Det er etablert akseptkriterier (se kapittel for Miljørisiko og beredskap ved akutte utslipp) for aktiviteten i forhold til selskapets overordnende krav og kriterier for risikostyring.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	NATURRESSURSER I OMRÅDET
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

5 NATURRESSURSER I OMRÅDET

5.1 Generell områdebeskrivelse

I forbindelse med boreplanlegging er det utarbeidet en tidligfase miljøvurdering av området (Spirit Energy, 2019), en tidligfase miljørisikoanalyse (Acona, 2019) samt en fullstendig miljørisiko- og beredskapsanalyse (Acona, 2020). Et sammendrag av informasjon vedrørende miljøfølsomme ressurser fra disse rapportene, samt øvrig kjent informasjon fra området er gjengitt i dette kapitlet. For miljørisikoanalysen er det definert en analyseregion, som består av influensområde på havoverflaten samt områder som ligger mellom dette og land. Analyseregionen for Sørvesten, samt viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter innenfor denne, er vist i Figur 5.1 og kort oppsummert nedenfor.



Figur 5.1 Verdsatte økosystemkomponenter i Nordsjøen (Acona, 2019) Viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter som kan være sårbare ved en utblåsning ved letebrønn Sørvesten. (1) Lista (2) Boknafjorden, Jæren og Karmøy (3) Bremanger til Ytre Sula (4) Runde (5) Frøya, Froan og Smøla

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	NATURRESSURSER I OMRÅDET
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Lista (1)

Lista er et viktig område for kystbundne dykkende og overflatebeitende arter av sjøfugl. I hekketiden er området mindre betydningsfullt enn Jæren og nordlige områder på Vestlandet, men området er svært viktig i vår-, høst-, og vinterperioden. Listastrendene er på grunn av sin betydning som overvintringsområde for kystbundne dykkende sjøfugl vurdert som et særlig verdifullt og sårbart område (SVO) under arbeidet med en forvaltningsplan for Nordsjøen.

Boknafjorden, Jæren og Karmøy (2)

Jærkysten er viktig hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Sanddynene på Jærstrendene er av internasjonal verdi og er en samlingsplass for vadefugler som hviler og beiter langs strendene under trekkperioden. Jærstrendene er også viktig fordi området representerer en overgangssone mellom Skagerrak sub-provins og Vestnorsk sub-provins. Jærkysten ble opprettet som marint verneområde i 2016 i tråd med nasjonal marin verneplan. Boknafjorden er et særegent område med store grunne partier med sand- og steinbunn. Området omfatter viktige kastelokaliteter for steinkobbe, og Kvitsøyområdet er viktig for arten gjennom hele året. Kjør er den sørligste kastelokaliteten for havert i Norge og kolonien her teller 250 - 300 dyr. Området utenfor Karmøy huser svært viktige hekkepopulasjoner av kystbundne sjøfuglarter. De kystbundne artene bruker havområdet opptil 60 km utenfor kolonien som beiteområde i hekketiden og dekker således store områder av Boknafjorden. Området er også viktig for kystbundne arter om vinteren. Karmøyfeltet har tradisjonelt vært gyteområde for norsk vårgytende sild og oppsamlingsområde for egg og larver. Det er av den grunn vurdert som SVO-område i forvaltningsplanen for Nordsjøen.

Bremanger til Ytre Sula (3)

Området er viktig for sjøfugl som hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde samt kasteområder for steinkobbe. Området inneholder fuglereservater (Frøyskjæra, Ytterøyane, Kvalsteinane, Håsteinen, Gåsvær, Indrevær, Utvær og Smelvær) som omfatter viktige hekkelokaliteter og kolonier for mange kystbundne og pelagiske arter. Området anses som sårbart gjennom hele året og er av NINA vurdert som spesielt sårbart for sjøfugl om vinteren. Askvoll og Solund kommune har flere kasteområder for steinkobbe. Bremanger-Ytre Sula er definert som SVO-område i forvaltningsplanen for Nordsjøen.

Runde (4)

Runde er et svært betydningsfullt område for kolonihekkende sjøfugl. Lunde er den mest tallrike arten, men fuglefjellet er også viktig for lomvi, krykkje, alke, havhest, havsule og toppskarv. De pelagiske artene beiter i havområdet ut til 100 km utenfor kolonien i hekke- tiden. Havområdet rundt Runde er også svært viktig om våren, da hekkefuglene ankommer koloniene, og høsten da mytende fugl og flygeudyktig ungfugl ligger på sjøen.

Froya, Froan og Smøla (5)

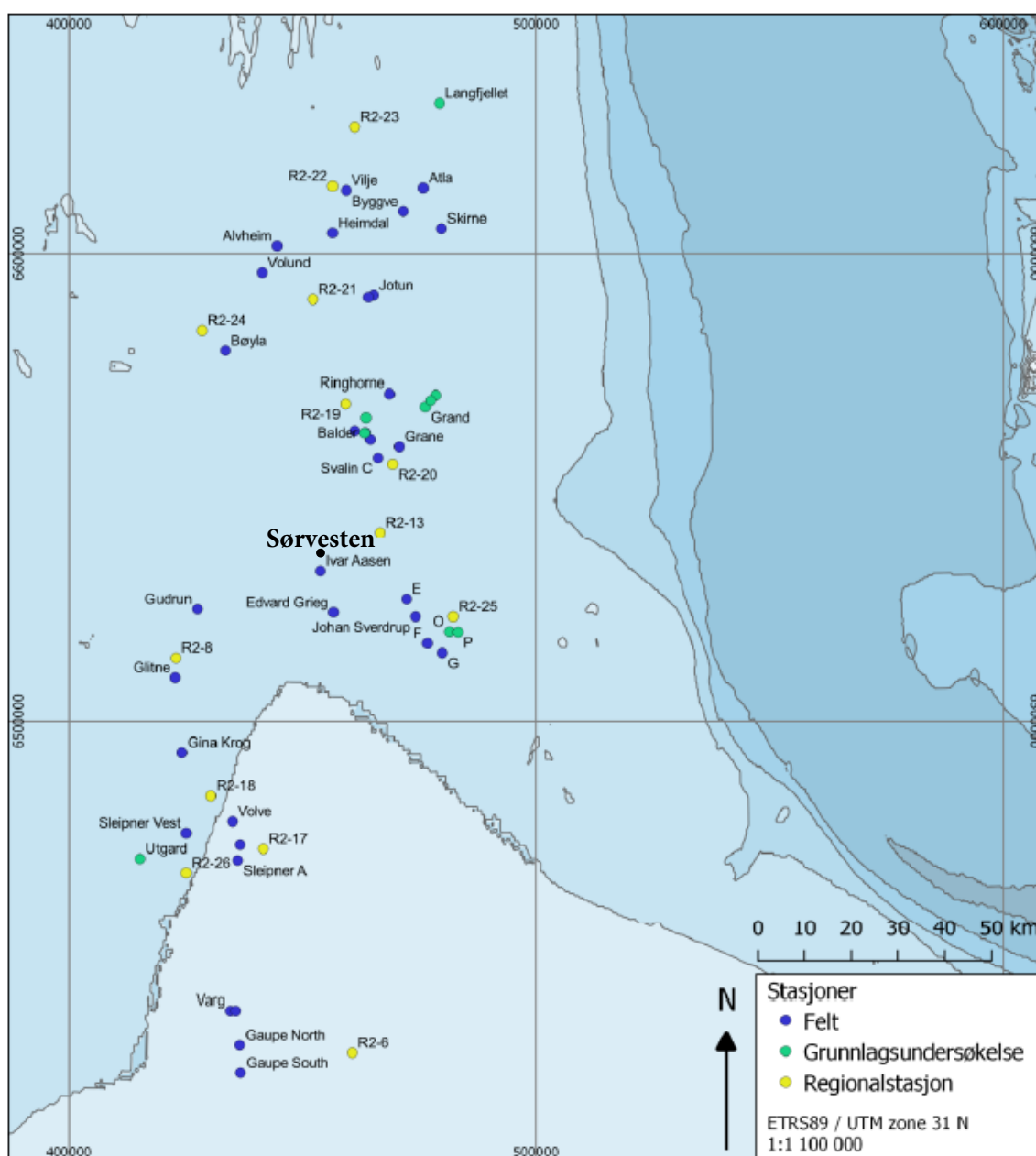
Øygruppen Froan er et av de viktigste marine verneområdene i Norge. Øygruppen består av Froan naturreservat og landskapsvernområde med tilhørende dyrelivsfredning. Området er svært viktig som hekke- og overvintringsområde for kystbundne sjøfuglarter, med blant annet flere store hekkekolonier av storskarv og teist. Både steinkobbe og havert har betydelige kastekolonier på øygruppa, og mer enn halvparten av Norges havertpopulasjon kaster ungene sine her. SVO-området inkluderer sokkelområdet, fra kysten og ut til og med Sularevet (Froan-Sularevet). Området er kandidat område for nasjonal marin verneplan med formål å ta vare på verneverdier som er representative for den indre del av midtnorsk sokkel. Det er utarbeidet en egen forvaltningsplan for Froan. Området rundt Smøla inneholder flere viktige hekke- og overvintringsområder for kystbunden sjøfugl som toppskarv, storskarv, ærfugl og sildemåke. Smøla inneholder også flere viktige kasteområder for steinkobbe og området er spesielt viktig i vinter- og vårsesongen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	NATURRESSURSER I OMRÅDET
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

5.2 Grunnlagsundersøkelsen

Utvinningsstillatelse 780 er lokalisert i den sentrale delen av Region II for miljøundersøkelser, med produserende felt i umiddelbar nærhet. Basert på at dette er et område med jevnlig undersøkelse uten identifiserte sårbare arter eller habitater, er det ikke gjennomført en særskilt grunnlagsundersøkelse for letekampanjen. Dersom letekampanjen påviser ressurser som tilsier en senere utbygging vil området bli inkludert i fremtidige undersøkelser.

Siste undersøkelse i Region II ble gjennomført sommeren 2018 og omfattet 22 felt, inkludert nærliggende felt som Ivar Aasen, Johan Sverdrup og Edvard Grieg, i tillegg ble det gjennomført prøvetakning på regionale lokasjoner (13 stk). Undersøkte felt, inkludert Sørvesten lokasjon, er vist i Figur 5.2.



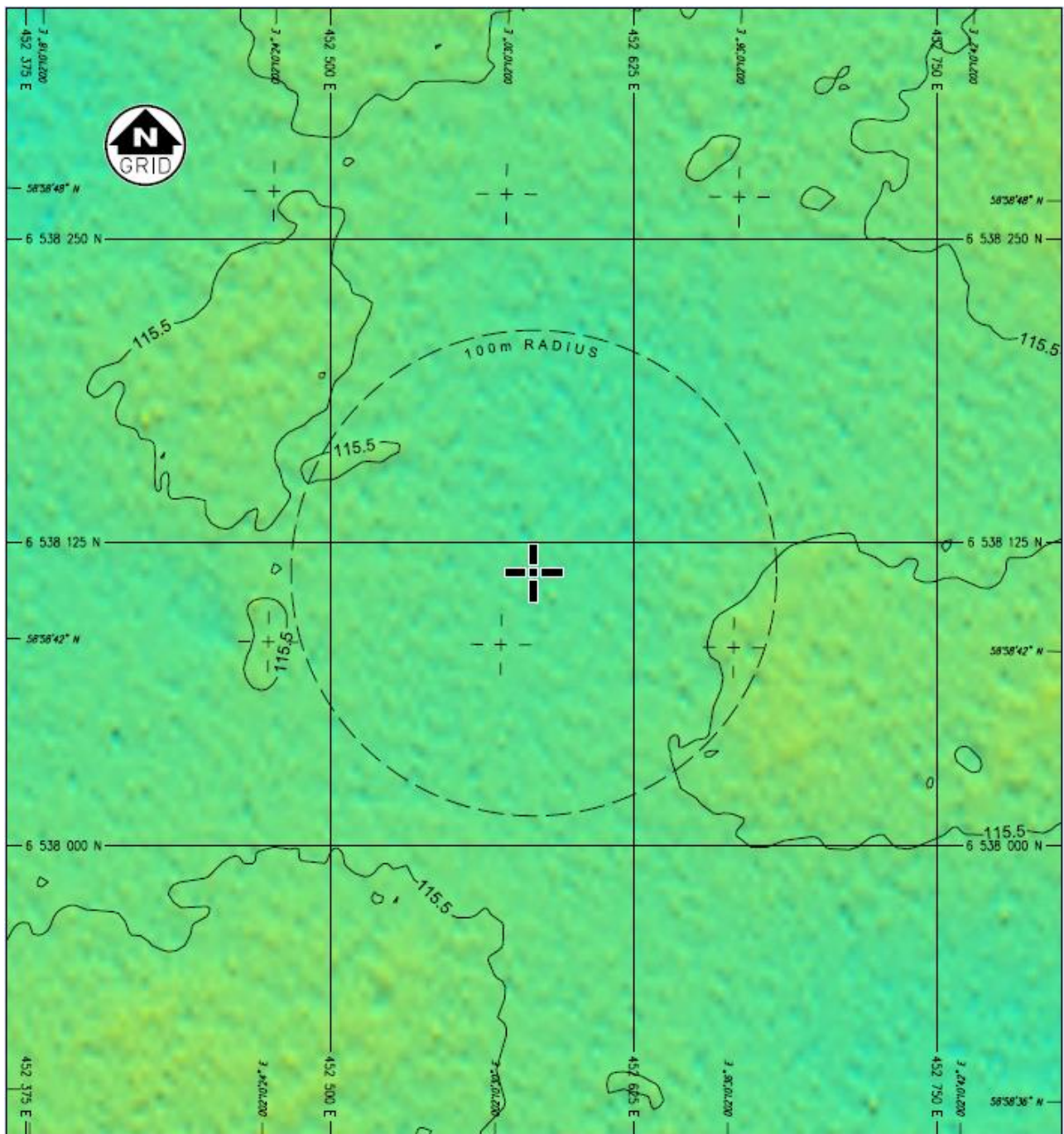
Figur 5.2 De undersøkte feltene i Region II i sentrale deler av Nordjøl i 2018

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	NATURRESSURSER I OMRÅDET
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Det nærmeste området som ble undersøkt, Ivar Aasen, kan beskrives som et flatt og homogent område, med nesten utelukkende sand til fin sand. Kjemiske analyser viser liten eller ingen kjemisk kontaminering av sedimentet. Resultater fra biologiske analyser (diversitet) viser at artsammensetning er normal for området, uten spesielle arter eller avvik. Kjemiske og biologiske resultater har god samsvar med nærmeste regional stasjon, som bekrefter et uforstyrret sediment. Det kan antas at det samme er tilfellet for Sørvesten lokasjonen, ca 4 km fra nærmeste prøveuttak på Ivar Aasen.

I perioden 7. november - 11. november 2019 ble det gjennomført forenklet borestedsundersøkelse på lokasjonen med bruk av side scan sonar og grunn seismikk. Et område på 1 km x 1 km ble kartlagt, og inkluderte planlagt borelokasjon. Fartøyet Ocean Reliance ble benyttet. Borestedsundersøkelsen bekreftet resultater fra miljøundersøkelser i området, blant annet flat og homogen sjøbunn bestående av sand, uten funn av spesielle objekter eller forhold. Figur 5.3 viser sjøbunn og dybdeforhold på borelokasjon (RPS, 2020).

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	NATURRESSURSER I OMRÅDET
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 5.3 Vanddyp og batymetri ved Sørvesten borelokasjon

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

6 BOREPLAN

Boreprogrammet for undersøkelse av Sørvesten-prospektet inkluderer boring av en hovedbrønn, 16/1-33S, et potensielt sidesteg, 16/1-33A, samt en potensiell produksjonstest, dersom det blir gjort funn av bevegelige hydrokarboner. Omfanget av arbeidsprogram vil avhenge av resultater fra boringen, og har en potensiell total varighet på 86 dager, fordelt på følgende aktiviteter:

Tabell 6.1 Estimert varighet for bore og brønnaktiviteter for letekampanje

Aktivitet	Estimert varighet
Boring uten funn	32 dager
Tilleggsaktiviteter ved funn	12 dager
Boring av sidesteg	20 dager
Produksjonstest	22 dager
Totalt	86 dager

Sørvesten letekampanje skal teste potensialet for hydrokarbonførende reservoarer av midtjura til trias alder i Sørvesten-prospektet i utvinningstillatelse 780. De lithostratigrafiske enhetene som skal undersøkes er primært Hugin-, Sleipner- og Skagerrak formasjonene. Det er høy geologisk sannsynlighet knyttet til tilstedeværelse av reservoar i Sleipnerformasjonen, men noe lavere sannsynlighet med tanke på tilstedeværelse av Hugin- og Skagerrakformasjonene. Det er en høyere risiko knyttet til bevarelse av hydrokarboner i fellen. Topp reservoar er prognosert til ca. 2820 meter under havnivå (TVD MSL). Dersom hydrokarbonførende reservoar påvises og det er tro på økonomiske volumer i funnet, kan det bli aktuelt med en produksjonstest (DST), samt at det vil bli boret et sidesteg i toppen av strukturen for å avklare reservoaregenskaper og fluid-innhold på toppen av strukturen. Brønnbanene vil bli avsluttet i Skagerrak- eller Smith Bankformasjonen av trias alder.

6.1 Hovedbrønn

Brønnen vil bli boret til en total målt dybde (MD) fra boredekk (RKB) på ca 3200 mMD RKB. Koordinater for brønnlokasjon er vist i Tabell 6.2.

Tabell 6.2 Overflatelokasjon Sørvesten

Lokasjon	Geographical Co-ordinates (Int 1924, ED50)	UTM Co-ordinates (Zone 31N)
Sørvesten Borelokasjon	02°10' 30.82" E	452584 mE
	58° 58' 42.95" N	6538112 mN

Brønnen planlegges boret som en s-brønn for å nå reservoarmålet fra overflatelokasjon. Overflatelokasjon er valgt basert hovedsakelig på hensyn til potensiell grunn gass, og for å kunne nå bore mål i både hovedbrønn og sidesteg. Følgende hullseksjoner er planlagt, med følgende design:

1. Et 9 7/8" pilothull bores på brønnlokasjon ned til settedyp for 20" foringsrør, ned til +/- 500 m RKB. Hensikten med pilot hullet er å identifisere grunn gass eller vannsoner. Bores med sjøvann og bentonitt.
2. Borer 42" x 36" hull ned til +/- 205 m RKB og installerer 36" x 30" lederør. Lederøret blir sementert opp til havbunnen for å gi god mekanisk forankring for videre boring. Bores med sjøvann og bentonitt.
3. Borer 26" hull ned til +/- 500 m RKB og installerer 20" foringsrør. Foringsrøret blir sementert opp til havbunnen for å gi god mekanisk forankring for videre boring, samt fungere som brønnbarriere. Bores med sjøvann og bentonitt.
4. Installere og trykkteste brønnkontrollventilen (BOP) på brønnhodet med riser opp til riggen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

5. Skifter slamsystem over til Rheguard oljebasert slam før 16" hull blir boret ned til +/- 1350 m MD / TVD RKB. Kjører og sementer 13 3/8" foringsrør for å gi brønnintegritet for boring av 12 1/4" seksjonen.
6. Borer 12 1/4" hull ned til +/- 2800 m MD / 2740 m TVD RKB og gjennomfører eventuelle loggeoperasjoner for innhenting av formasjonsdata. Kjører og sementer 9 5/8" liner for å gi brønnintegritet for boring av reservoar seksjonen.
7. Borer 8 1/2" hull i reservoar seksjonen ned til +/- 3200 m MD / 3100 m TVD RKB. Ved funn av hydrokarboner vil det bli tatt kjerneprøver og gjennomført logge operasjoner for innhenting av formasjonsdata. Uten funn av hydrokarboner vil det ikke bli tatt kjerneprøver og logge programmet bli forkortet.
8. Ved funn kan en brønntest (DST) bli gjennomført. I et slikt tilfelle vil en 7" liner bli kjørt og sementert før brønntesten blir gjennomført.

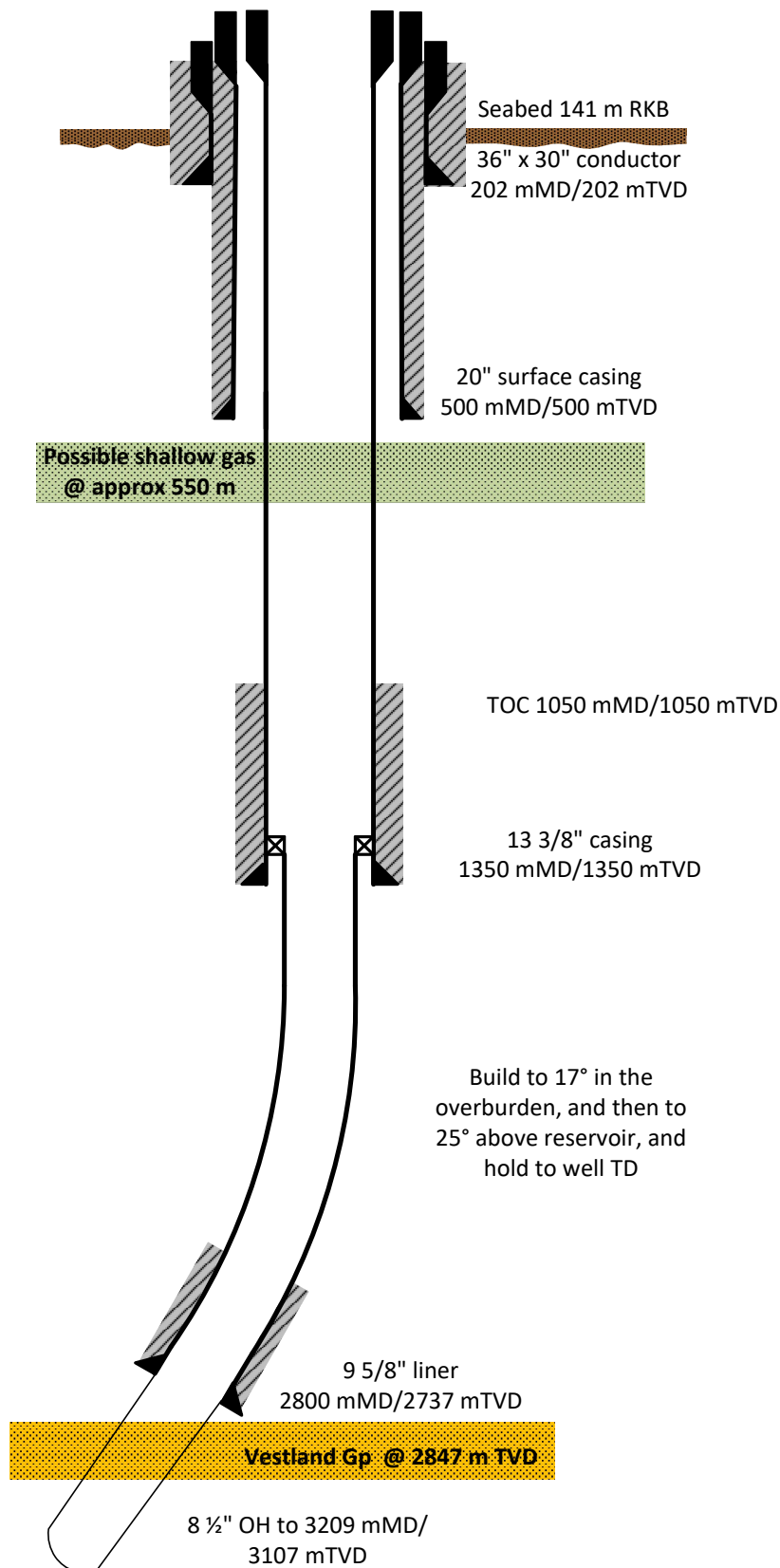
Alle seksjoner før BOP er installert vil bli boret med sjøvann og bentonitt piller, og alle seksjoner etter BOP vil bli boret med Rheguard oljebasert borevæske med retur til riggen. Planlagt forbruk og utslipp av borevæske og borekaks i hovedsteget er gitt i tabell 6.3.

Tabell 6.3 Planlagt utslipp av borevæske og borekaks fra hovedsteg

Seksjon	Lengde (m)	Hullvolum (m ³) Inkl 5-10% utvasking	Mengde borekaks (tonn)	* Utslipp borevæske ** Sendes til land som avfall	Type borevæske
9 7/8" (pilot hull)	359	20 m ³	72 tonn	427* m ³	WBM Bentonite sweeps
36"	65	64 m ³	166 tonn	181* m ³	WBM Bentonite sweeps
26"	294	106 m ³	276 tonn	482* m ³	WBM Bentonite sweeps
16"	850	116 m ³	302 tonn	165** m ³	OBM Rhegard Prime
12 1/4"	1520	121 m ³	315 tonn	174** m ³	OBM Rhegard Prime
8 1/2"	386	15 m ³	39 tonn	28** m ³	OBM Rhegard Prime
P&A	0	0 m ³	0 tonn	50** m ³	OBM Rhegard Prime
Total	3474	442 m ³	1170 tonn	* 1090 m ³ ** 417 m ³	

Brønnen vil bli plugget tilbake med sement (ihht P&A program) basert på krav i NORSOK standard. Overflaterørene vil bli kuttet og fjernet sammen med brønnhode. Området omkring borestedet vil bli sjekket og dokumentert med ROV før riggen går av lokasjonen. Brønndesign er vist i Figur 6.1.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 6.1 Planlagt brønnedesign 16/1-33S

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

6.2 Sidesteg

Avhengig av resultatene i hovedbrønn, kan det være aktuelt å bore et sidesteg (16/1-33S) for ytterligere å avgrense og øke forståelsen for reservoaregenskapene i prospektet.

Ved funn av flyttbare hydrokarboner kan det bli boret et sidesteg oppflanks på strukturen. Følgende hullseksjoner er planlagt for et eventuelt sidesteg:

1. Permanent P&A av reservoar-seksjon i hovedbrønnen og milling av sidestegvindu ut av 13 3/8" casing.
2. Borer 12 1/4" hull ned til +/- 3170 m MD / 2660 m TVD RKB og installere 9 5/8" liner for å gi brønnintegritet for boring av reservoareksjonen.
3. Borer 8 1/2" hull i reservoareksjonen ned til kjerne punkt, ta kjerne prøver og bore til TD ved +/- 3400 m MD / 2860 m TVD RKB. Gjennomføre loggeoperasjoner for innhenting av formasjonsdata. Om brønntest ikke er gjennomført i hovedbrønn kan brønntest evalueres gjennomført i sidesteg.

Planlagt forbruk og utslipp av borevæske og borekaks i sidesteget er gitt i tabell 6.4.

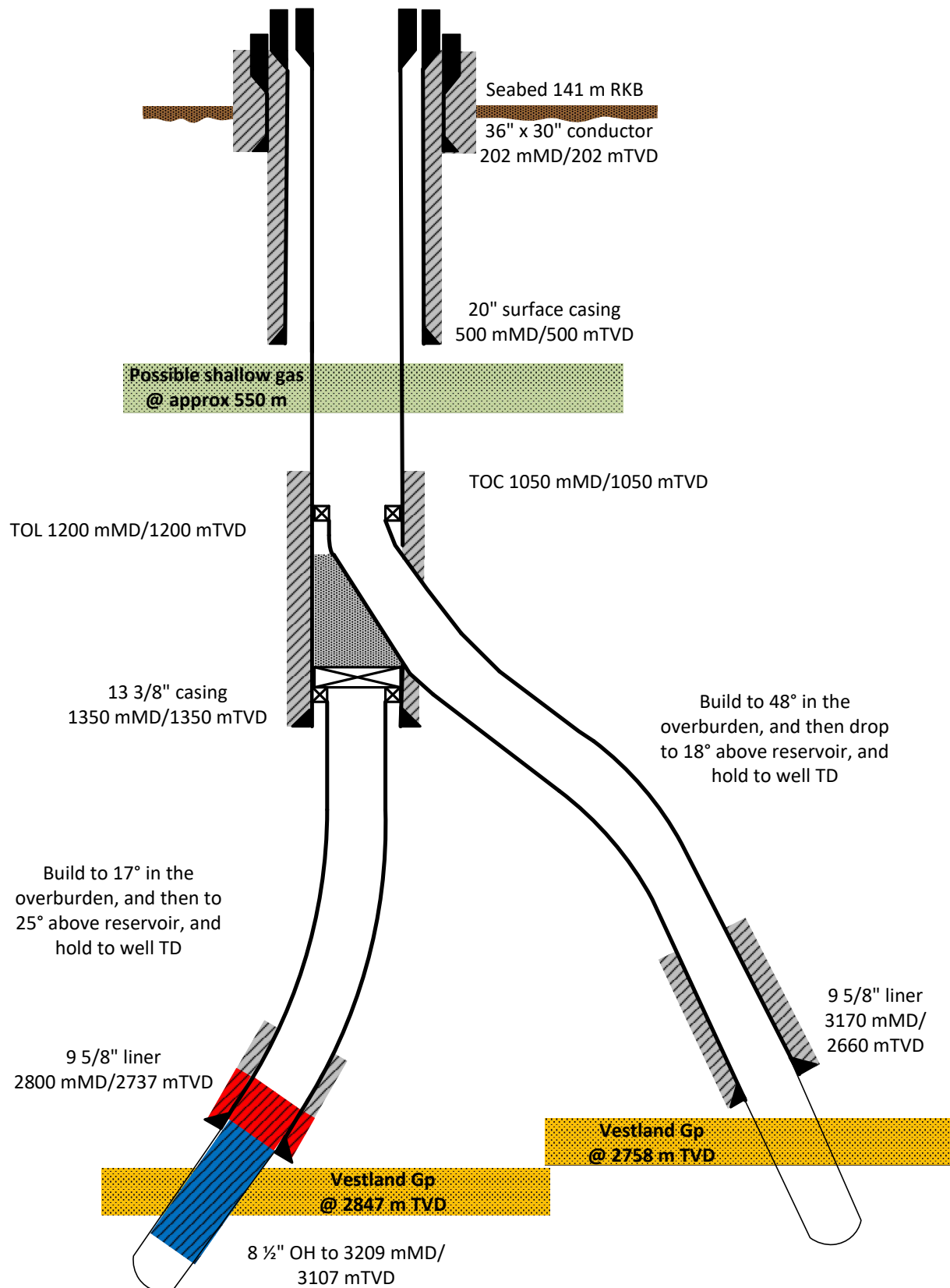
Tabell 6.4 Planlagt forbruk av borevæske og borekaks fra sidesteg

Seksjon	Lengde	Hullvolum Inkl 5% utvasking	Mengde borekaks	Borevæske til land som avfall	Type borevæske
12 1/4"	1900 m	152 m ³	395 tonn	217 m ³	OBM Rheguard Prime
8 1/2"	386 m	15 m ³	39 tonn	23 m ³	OBM Rheguard Prime
P&A	0 m	0 m ³	0 tonn	110 m ³	OBM Rheguard Prime
Total	2286 m	167 m ³	207 tonn	350 m ³	

Sidesteget vil bli plugget tilbake med sement (ihht P&A-program) basert på krav i NORSOK standard. Overflaterørene vil bli kuttet og fjernet sammen med brønnhode. Området omkring borestedet vil bli sjekket og dokumentert med ROV før riggen går av lokasjonen.

Det er ikke utført egne utblåsningsberegninger for sidesteget, siden det ikke er grunnlag for endrede input data til beregningene. Dersom trykket, eller andre vesentlige parametre i hovedsteg viser seg å være høyere en maks prognosert poretrykk og det blir besluttet å bore et sidesteg, vil det bli utført oppdaterte utblåsningsberegninger for sidesteget. Brønndesign er vist i Figur 6.2.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 6.2 Brønnedesign 16/1-33A Sidesteg

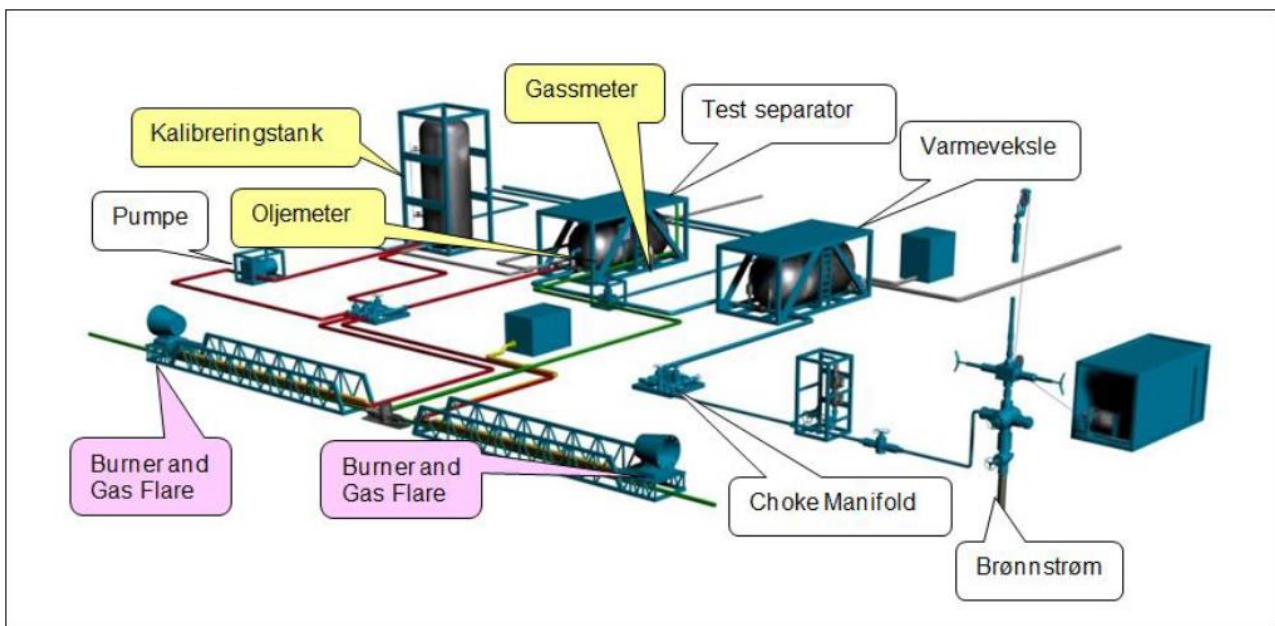
REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

6.3 Produksjonstest

Den endelige beslutningen om å teste vil bli basert på kjerneprøver, wireline-logging, og væskeprøver fra reservoarbergarter fra boreoperasjonen. Det er mest aktuelt å produksjonsteste hovedbrønn, men aktuelt også fra sidesteg. Det vil kun gjennomføres en produksjonstest, med strømming fra ulike soner. Selve strømningsperioden er planlagt å foregå inntil 72 timer, med ulike tidsintervaller for strømming og trykkoppbygging. Det er forholdsvis stor usikkerhet knyttet til strømningsmengde, estimert til 0,5 MSm³ gass og inntil 3000 m³ olje. Periode og volum er vurdert som tilstrekkelig for innhenting av nødvendig data.

Brønntesten gjennomføres ved avbrenning av brønnstrøm som består av olje og gass. Etter brønnperforering vil brønnstrømmen ledes til testanlegget på riggen hvor brønnstrømmen vil bli antent og forbrent. For å sikre best mulig forbrenning ved gjennomføring av testingen vil det bli benyttet brenner av typen EverGreen brenner med høy effektivitet og god forbrenning. Slop, kompletteringsvæske og væske som har vært i kontakt med olje eller reservoaret vil bli samlet opp og sendes til land for behandling.

Valg av testutstyret er basert på at de beste tilgjengelige teknikkene med sikte på å motvirke og forebygge mot uønsket forurensning. Skisse av hovedkomponenter er gitt i Figur 6.3 nedenfor.



Figur 6.3 Design for testanlegg på rigg

Brønnstrømmen kommer til overflaten via produksjonsrøret i brønnen, som er koblet til overflate testtreet på boredekket. Testtreet er utstyrt med sikkerhetsventiler. Fra testtreet blir brønnstrømmen koblet til høytrykkslinjen til brønntestområdet via armerte, fleksible slanger.

Høytrykkslinjen fra boredekket er terminert i testområdet på riggen og brønnstrømmen går via en nødavstengningsventil til avstrupningsenhet ("choke-manifolden"). På choke-manifolden kontrolleres åpningen på ventilen og derved strømningsraten. Brønnstrøm går fra chokemanifolden via en varmeveksler til test-separatoren. Varmerveksleren justerer temperaturen på brønnstrømmen til ønsket nivå for effektiv separatorkjøring. I separatoren skilles olje, gass og eventuelt vann. Gassen går til høytrykksflamme på brennerbommen. Olje går til væske-brennerhodet på brennerbommen, mens eventuelt utskilt vann samles på en lagertank, som vil bli sendt iland.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BOREPLAN
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

I forbindelse med gjennomføringen av en eventuell produksjonstest vil det være stor fokus på sikkerhet for personell og rigg, samt forebygging av uhellsutslipp til sjø. Grundig planlegging, bruk av optimalt utstyr og god kontroll under gjennomføring er identifisert som viktige elementer, og det inkluderer blant annet:

- Ekstern verifisering av faktisk testoppsett på riggen (DNVGL).
- Kontinuerlig bemanning av brønntestanlegget i drift.
- Automatisk prosessnedstengingssystem er ihht. NORSOK D-007. Dersom eventuell hydrokarbonlekkasje til dekk ikke blir oppdaget av automatisk prosessnedstengingssystem, nedstenges brønnen umiddelbart manuelt.
- Spillkant installert rundt hele brønntestområdet, ihht. NORSOK D-007, som kan håndtere et utslipp som tilsvarer minimum 110% av volumet i den største tanken i anlegget (i tilfelle en av tankene ved et uhell blir mekanisk skadet og tømmes på dekk).
- Alle dekkdreneringspunkter innenfor spill-kanten er mekanisk blokkert og forseglet for å hindre eventuelt oljesøl på dekk fra å komme ned i riggen sitt dreneringssystem.
- Kontinuerlig bemannet overvåking av fakkell systemet.
- Pre-jobb møter, arbeidstillatelse og Sikker Jobb Analyse for kritiske aktiviteter/utstyr.

Miljømessige aspekter i forhold til brønntesting er vurdert i kapittel 8.3.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

7 FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ

7.1 Vurdering av kjemikalier

Kategoriseringen av kjemikaliene som planlegges benyttet er gjennomført på bakgrunn av økotoksikologisk dokumentasjon i form av HOCNF og utført i henhold til aktivitetsforskriften §§ 62 og 63. De kjemikaliene som er valgt for bruk er vurdert både ut fra tekniske kriterier og HMS-egenskaper. Ingen av kjemikaliene som er planlagt sluppet ut fra denne boreoperasjonen er identifisert for utfasing (svarte, røde eller gul 103), og kjemikaliene som planlegges sluppet ut vurderes å ha miljømessig akseptable egenskaper i kategori gul eller grønn.

De gule kjemikaliene er vurdert mht nedbrytningsprodukter. Inndeling av gule komponenter i underkategorier basert på SKIM sin veiledning for utfylling av HOCNF, og delt inn i følgende kategorier:

Tabell 7.1 Underkategorier for gule stoffer

Gul underkategori	Kategori beskrivelse
Underkategori 1 (101)	Kjemikaliet forventes å bli brutt ned fullstendig eller bionedbrytes til nedbrytningsprodukter som ville falle i gul kategori
Underkategori 2 (102)	Kjemikaliet forventes å bionedbrytes til nedbrytningsprodukter som ville falle i rød kategori
Underkategori 3 (103)	Kjemikaliet forventes å bionedbrytes til nedbrytningsprodukter som ville falle i svart kategori

7.2 Planlagt bruk og utslipp av kjemikalier

Spirit Energy tilstreber å bruke kjemikalier som er teknisk kvalifisert og som har best mulige iboende egenskaper ifht HMS, samt å minimere bruk og utslipp. Det er etablert et tett samarbeid med leverandørene for å vurdere kjemikalienes egenskaper, og for å velge beste løsninger basert på en helhetlig vurdering. De kjemikaliene som skal benyttes, og som er underlagt krav om HOCNF, er sortert i følgende grupper i henhold til bruksområde:

- Borekjemikalier
- Sementeringskjemikalier
- Kompletteringskjemikalier
- Kjemikalier for bruk under produksjonstest
- Slopbehandlingskjemikalier
- Riggkjemikalier, inkludert kjemikalier i lukkede systemer

En oversikt over omsøkte kjemikalier er gitt i kapittel 16 Omsøkte kjemikalier. Beredskapskjemikalier som vil kunne være ombord på riggen under boreoperasjonen, er oppsummert i kapittel 17 Beredskapskjemikalier.

Mengde forbruk og utslipp av kjemikalier viser andel grønne, gule og røde stoffer og fraksjonene i hvert kjemikalium er benyttet som utgangspunkt for utregningene. For eksempel er et kjemikalium som er kategorisert som gult, hvor 30 % er gult og 70 % er grønt, splittet slik at mengden av gult (30%) summeres i den totale mengden gult stoff, og mengden av grønt (70%) summeres i den totale mengden av grønt stoff.

7.2.1 Borekjemikalier

Schlumberger er leverandør av borekjemikalier. Pilothullet (hullseksjon 9 7/8") og topphullseksjonene 36" og 26" skal bores med sjøvann og Bentonitt (leire), som slippes ut sammen med borekaks på sjøbunnen. Det vil

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

bli benyttet vektet vannbasert borevæske som fortrenningsvæske i de øvre seksjoner, som slippes ut på sjøbunnen. Etter at BOP og stigerør er installert, vil dypere seksjoner bli boret med oljebasert borevæske (Rheguard Prime). Borekaks med vedheng av borevæske renses og samles opp på riggen, og sendes til godkjent avfallsmottak på land. Renset brukt borevæske vil bli gjenbrukt.

Det er nødvendig å benytte oljebasert boreslam som inkluderer røde kjemikalier for de dypere seksjonene i denne boreoperasjonen, fordi oljebasert boreslam har bedre egenskaper ifht viskositet, væsketapskontroll og vekt. Oljebasert borevæske er mindre reaktivt med leire, og gir en mer stabil brønn, med mindre risiko for komplikasjoner.

Komponentene som er klassifisert rødt, må benyttes på grunn av at disse holder væskeegenskapene stabile uavhengig av temperatur. Stabiliteten til boreslammet er særdeles viktig med hensyn til å opprettholde hydrostatisk vektkolonne, og dermed redusere risikoen for brønnkontroll-situasjoner. I tillegg bidrar også høy stabilitet av slammet å sikre kontroll på potensiell væsketap ut i formasjonen.

I forbindelse med transport av oljebasert borekaks fra separasjonssystem til avfallskontainere, er det identifisert et behov for tilsetning av 100-300 liter boreslam (Versatec) per time for å sikre effektiv transport av borekaks. Hensikten er å unngå plugging av transportsystemet. Totalt er det estimert et maksimalt forbruk på 23 m³ Versatec til dette formålet.

Dersom det under boring oppstår vesentlige utfordringer (hullrenskning, fastkjørt borestreng, brønnustabilitet osv.), er det identifisert beredskapskjemikalier som vil bli benyttet i boreslammet. Alle kjemikalier er vurdert ut fra miljømessige egenskaper. Tabellene nedenfor viser funksjon og miljøegenskaper til gule og røde kjemikalier som er planlagt benyttet.

Tabell 7.2 Miljøegenskaper til gule borekjemikalier

Produktnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljøvurdering
EDC 95/11	Petroleum destillat	Baseolje	100% gult 100. Produktet er en mineralsk baseolje som brytes lett ned og som er lite giftig for marine organismer. Denne baseoljen har lav avdamping, og lavt innhold av aromater, og er ikke planlagt skiftet ut. Ikke planlagt sluppet ut.
Escaid 120 ULA	Petroleum destillat	Baseolje	100% gult 100. Produktet er en mineralsk baseolje som brytes lett ned og som er lite giftig for marine organismer. Denne baseoljen har lav avdamping, og lavt innhold av aromater, og er ikke planlagt skiftet ut. Ikke planlagt sluppet ut.
One-Mul NS	Fett syrer	Primæremulgator	One Mul NS er en fettsyre-basert gul emulgator med tre komponenter som alle brytes ned og som er lite giftig for marine

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

			organismer. Komponentene er klassifisert gul 102, men er ikke planlagt skiftet ut. Ikke planlagt sluppet ut.
Versawet	Fett syre	Sekundæremulgator	100% gult 100. Produktet består av fett syre som brytes lett ned i marint miljø, har lavt potensial for bioakkumulering og lav giftighet på marine organismer. Ikke planlagt sluppet ut.
Truvis	Modifisert leire	Viskositetskontroll	100% gult 102. Produktet består av en modifisert leire som brytes moderat ned i marine miljø, komponenten er klassifisert gul 102, men er ikke planlagt skiftet ut. Ikke bioakkumulerende og lite giftig. Ikke planlagt sluppet ut.
EMI-1945	Fettsyre ester	Reologi modifier	100% gult, 20% gul 102. Produktet består av fettsyre ester som brytes moderat ned i marine miljø, komponenten er klassifisert gul 102, men er ikke planlagt skiftet ut. Ikke bioakkumulerende og lite giftig. Ikke planlagt sluppet ut.

Tabell 7.3 Miljøegenskaper til røde borekjemikalier

Produktnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljøvurdering
Versatrol M	Modifisert leire	Væsketapskontroll	100% rød. Består av en komponent som ikke har potensial for bioakkumulering men som brytes sakte ned i marint miljø. Lite giftig. Er identifisert for utfasning, men ikke funnet akseptable alternativer. Ikke planlagt sluppet ut.
Versamod	Fett syre	Reologi kontroll	64% rød. Består av en komponent som brytes sakte ned i marint miljø. Lite giftig. Er identifisert for utfasning, men ikke funnet akseptable alternativer. Ikke planlagt

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

			sluppet ut.
Ecotrol RD	Akrylert kopolymer	Væsketapskontroll	96% rød. Består av en komponent som ikke har potensial for bioakkumulering men som brytes sakte ned i marint miljø. Lite giftig. Er identifisert for utfasning, men ikke funnet akseptable alternativer. Ikke planlagt sluppet ut.

7.2.2 Sementkjemikalier

Schlumberger er leverandør av sementeringskjemikalier. Spirit Energy har valgt sementkjemikaliene ut fra en vurdering av miljøegenskaper og sikkerhetsforhold.

Sement blir benyttet for å isolere og forankre foringsrørene i brønnen. Lederør (36 x 30") vil bli sementert med overskudd til havbunnen. Det etterfølgende forlengelsesrøret (20") i topphullsseksjon sementeres med retur til havbunnen. Sementen skal gi robust mekanisk støtte og tilstrekkelig trykkintegritet for boring av de dypereliggende seksjoner, hvor det påtreffes formasjoner med trykk som overstiger vanngradienten. Etter at brønnskrollventilen (BOP) er installert på havbunnen, blir det gjennomført en formasjonsintegritetstest ved utboring av hver nye seksjon for å bekrefte integriteten til den installerte sementen og den omkringliggende formasjonen. Sement er et viktig element i brønnens barrierer under boreoperasjonen, og også senere når brønnen skal plugges permanent tilbake.

Sementkjemikaliene blandes spesifikt for hver sementoperasjon, og etter utført arbeid må blande- og pumpeenheten vaskes. Utslipp av sementkjemikalier finner sted i forbindelse med sementering av topphullsseksjonene og fra riggen når overflatesystemene rengjøres for sementrester. Topp hulls seksjonene sementeres med overskudd av sement i forhold til teoretisk utboret hullvolum. Dette gjøres fordi borehullet i de øverste seksjonene er utvasket og fordi det er viktig å sikre at sement når til overflaten og gir nødvendig fundament også for de øvrige seksjonene. Tabeller i kapittel 16 gir en detaljert oversikt over bruk og utslipp av sementeringskjemikalier fra brønnen. Tabellen nedenfor viser funksjon og miljøegenskaper til de sementeringskjemikaliene som er kategorisert gule.

Tabell 7.4 Funksjon og miljøegenskaper for de gule sementeringskjemikaliene

Handelsnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljøvurdering
D245	Polymer	Dispergeringsmiddel	30,4% gult, 102, lite bioakkumulerende, lite giftig
D193	Alkohol	Kjemikalie for å unngå tap til formasjon	3,6 % gult, 102, lite bioakkumulerende, lite giftig
D242	Planteolje	Skumdemper	100 % gult, 100, lett bionedbrytbar, lite bioakkumulerende, lite giftig
B557	Etylheksanol	Surfaktant	82% gult 100, 18% grønt. Lett bionedbrytbar, lite bioakkumulerende, lite giftig
D168	Amid polymer	Væsketapskontroll	80% grønt, 20% gult 100. Lett bionedbrytbar, lite

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

			bioakkumulerende, lite giftig
D241A	HC baserte Løsemidler	Løsemiddel	100% gult 100 Lett bionedbrytbar, lite bioakkumulerende, lite giftig

7.2.3 Kompletteringskjemikalier for produksjonstest

Schlumberger er valgt som leverandør av kompletteringskjemikalier, som kun vil benyttes dersom det skal gjennomføres produksjonstest. Tabell i kapittel 16 gir detaljert oversikt over beregnet forbruk og utslipp av kompletteringskjemikalier, samt oversikt over andelen av grønne og gule stoffer. Bruk av kjemikalier i forbindelse med komplettering består i hovedsak av en inhibert saltlake med lavt partikkelinnhold, som skal settes igjen i brønnene etter at produksjonsrør er installert og sementert. Brønnene vil først bli rensket/vasket ved pumping av vaskepill før inhibert kompletteringsvæske pumpes. Inhibert kompletteringsvæske består av saltløsning og kjemikalier som skal sikre mot blant annet eventuell bakterievekst, avleiring, korrosjon og H₂S dannelse. Kjemikaliene består av grønne og gule kjemikalier med akseptable miljøegenskaper. Kompletteringsutstyr vil bli installert med denne væsken i brønnen. Det vil ikke være utslipp av kompletteringskjemikalier, eventuell retur til rigg vil bli samlet opp, sendt til land som avfall. Miljøvurdering av gule kjemikalier er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 7.5 Funksjon og miljøegenskaper for de gule kompletteringskjemikaliene

Handelsnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljøvurdering
SafeSolv 148 og SafeSurf Y	Overflateaktive stoffer	Brønnvask	Produktetene er vannløselige og består av en blanding overflateaktive stoffer, inneholder 100% gul 100 stoffer. Disse brytes lett ned og det er ikke knyttet spesiell miljørisiko til bruk av disse stoffene. Kjemikaliene blandes med vann og pumpes ned i brønnen for rengjøring.
Safe-Cor EN	Overflate aktivt stoff i vannløsning	Korrosjonshemmer	Produkt inneholder et kjemisk stoff som er vannløselig og brytes lett ned i marint miljø, 20% gult 100, resten vann. Tilsettes for å hindre uønsket korrosjon nede i brønnen.

7.2.4 Kjemikalier for bruk under produksjonstest

Dersom brønntest, vil det bli kjørt og sementert et 7" produksjonsrør. Brønnen vil bli perforert i olje-sonen og det forventes lavt vanninnhold i brønnstrømmen. Det planlegges å benytte brennerhode med høy effektivitet og god forbrenning. Brennerhodene skal ha kapasitet til å håndtere brønnstrømmer med opptil 25% vannkutt. For å skape undertrykk i teststrengen i forhold til reservoartrykket før perforering, pumpes baseolje inn i teststrengen og fortrenger volum som er i strengen. Det kan bli aktuelt å tilsette kjemikalier for å unngå prosessproblemer. Dersom den produserte oljen blir vanskelig å håndtere i testanlegget, vil en skumdemper (DF-519), en emulsjonsbryter (EB-8785) og/eller en vokshemmer (PI-7188) bli benyttet. Under brønntesten

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

vil det bli injisert monoetylenglykol (MEG), som inhibitor for å forhindre hydratdannelse. Dette vil bli injisert kontinuerlig, direkte i brønnstrømmen. MEG vil bli blandet med vann i forholdet 50/50 under trykktesting i forbindelse med klargjøring av testestyr og teststreng. Dette er for å redusere faren for hydratdannelse under selve brønntesten.

Tabell 7.6 Funksjon og miljøegenskaper for gule produksjonstestkjemikalier

Handelsnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljøvurdering
DF-519	Alkylkarboksylat	Skumdemper	Produktet består av kjemiske substanser som brytes lett ned i marint miljø, har lavt potensial for bioakkumulering og lav til moderat giftighet på marine organismer. 65,9% gult 100, forventes å nedbrytes totalt, moderat giftig.
EB-8785	Polymere surfaktanter	Emulsjonsbryter	Produktet består av kjemiske substanser som brytes lett ned i marint miljø, har lavt potensial for bioakkumulering og lav giftighet på marine organismer. 15,3% gult 101, ikke bioakkumulerende, lav giftighet. 17,6% gult, 102, ikke bioakkumulerende, moderat giftighet.
PI-7188	Lav aromatisk løsningsmiddel	Voksinhibitor	Produktet består av kjemiske substanser som brytes lett ned i marint miljø, har lavt potensial for bioakkumulering og lav giftighet på marine organismer. 18% gul 100, 82% grønt

7.2.5 Slopbehandling

Det benyttes to kjemikalier i forbindelse med rensing av oljeholdig vann på riggen. Kjemikaliene BDF-908 (8% gul 100 og 92% grønt) og DCA-14005 (20% gul 100 og 80% grønt) benyttes i Halliburton BSS vannrenseanlegg. Kjemikaliene vil tilsettes slop for separering av olje og vann, hhv som flokkulant og pH kontroll. Det er konservativt antatt at kjemikaliene følger vannstrøm etter bruk og blir sluppet ut.

7.2.6 Riggkjemikalier

Riggkjemikalier omfatter gjengefett, vaskemidler, BOP-væske, brannskum og kjemikalier i lukket system. Tabell i kapittel 16 gir detaljert oversikt over beregnet forbruk og utslipp av riggkjemikalier, samt oversikt over andelen av grønne, og gule stoffer. Beregningen av mengde kjemikalier som planlegges forbrukt og sluppet ut er estimert ut i fra erfaringstall fra faktiske operasjoner, tekniske utstyr samt lengste varighet av operasjonen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

BOP Væske

Riggen er en halvt nedsenkbar flyterigg og vil ha BOP-enheten på sjøbunnen. BOP-væsken som skal benyttes på riggen er Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate (61% gul 101 og 39% grønn) og Pelagic Stack Glycol V2 (100% grønn). Utslipp vil være lik forbruket og estimert basert på historiske data for riggen.

Grovvask av rigg

Vaske- og rensemidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, olje- og fettholdig utstyr. Vaskemiddelet som benyttes på riggen er Clean Rig CHP, klassifisert som gul 100. Estimert forbruk er på ca. 260 liter i uka. Vaskemiddelet vil følge drensvann om bord, og enten samles opp i sloptanker for ilandføring eller renses med drensvannet før utslipp. Som et konservativt anslag anses alt forbruk å gå til utslipp.

Gjengefett

Gjengefett benyttes for å beskytte gjengene ved sammenkobling av borestreng og sammenkobling av foringsrør. 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 klassifisert som gult 100 med hensyn til miljøpåvirkning. Estimert forbruk i brønnen er på ca. 0,3 tonn. Utslipet anslås til 10 % av forbruket ved bruk av vannbasert borevæske.

Ved sammenkobling av foringsrør planlegges det for bruk av Bestolife 4010 NM. Dette gjengefettet er kategorisert som gult 100. Forbruket er estimert til 0,2 tonn under boring av brønnen og det er antatt at 10 % slippes til sjø ved boring med vannbasert borevæske.

Jet Lube Alco EP-ECF (99% gult 100) planlegges brukt til smøring av stigerørskoblinger, BOP kobling og brønnhodekobling. Anslått forbruk er ca. 25 kg, andel som går til utslipp er 10 %.

Kjemikalier i lukket system

Kjemikalier i lukket system vil bli rapportert i årsrapporteringen dersom årlig forbruk er større enn 3000 kg. Ombord Leiv Eiriksson benyttes det flere ulike varianter av Shell Tellus hydraulikkoljer. Erifon 818 TLP benyttes i kompensatorsystemer på riggen. Disse benyttes i lukkede system og slippes ikke til sjø. Det er kun Shell Tellus S2 V 32 og Erifon 818 TLP som har forventet årsforbruk over 3000 kg. Estimert årlig forbruk er vist i Tabell 7.7.

Tabell 7.7 Årlig forbruk av hydraulikkoljer i lukkede systemer

Produkt	Bruksområde	Miljø-klassifisering	HOCNF	Forventet årlig forbruk (kg)
Tellus S2V 32	All cranes on deck; pedestal, knuckle boom, raiser gantry crane HPU ring line, Davit MOB bpat, Drill-string compensator active	Svart	Ja	25 000
Erifon 818 TLP	Riser- og Top drive kompensatorsystemer	Svart	Ja	6500

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Brannskum

Kjemikalier i brannvannssystemer er ikke søknadspliktige (ref. aktivitetsforskriften §62), men det er krav til HOCNF. Leiv Eiriksson bruker Re-healing Foam RF3 3% (rød kategori) brannskum på helidekk. Forbruket er lavt, da riggen tester systemet med brannskum normalt kun én gang i året. Ved testing tas det prøve fra aktivt skum og fra tanken. Forbruk av brannskum er estimert til 700 liter per år.

7.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp

De operasjonelle utslippene til sjø vil primært være utslipp av borekaks med vedheng av vannbasert borevæske, utslipp av overskudd av sementeringskjemikalier fra støping av topphullet og mindre utslipp av oljeholdig vann (regn- og vaskevann) fra boreriggen.

Overskuddssement 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 slippes ut fra riggen. Dette 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 boreoperasjoner vil ikke overstige 30 mg/l oljeinnhold, og utslippet kan ikke forventes å føre til annet enn neglisjerbare effekter på miljøet.

Samtlige bore- og brønnkjemikalier som planlegges benyttet og sluppet ut er miljøklassifiserte 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.

Det samlede utslippet til sjø fra operasjonen er vurdert å ikke medføre uakseptabel skade/effekt på ytre miljø.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	ANDRE PLANLAGTE UTSLIPP TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

8 ANDRE PLANLAGTE UTSLIPP TIL SJØ

8.1 Utslipp av drenasjevann

Riggen har kartlagt områder hvor oljeholdig vann eller kjemikalier kan forekomme. I områder der det kan forekomme søl av olje og kjemikalier, er det lukket dren til oppsamlingstank. Herfra kan væsken renses eller sendes til land. Drensvann som ikke tilfredsstiller kravene i regelverket vil ikke slippes til sjø. For rensing av vann vil det bli benyttet en mobil renseenhet, Halliburton renseenhet BaraH₂O™.

Anlegget står på hoveddekk og blir operert av Halliburton-personell og består av 3 ulike moduler for rensing av oljeholdig vann. Avhengig av type slop som genereres tilpasses behandlingen med boble basert flokkulering supplert med kjemisk flokkulering, sedimentering/skimming og eventuelt filtrering. Hydrokarboninnholdet blir målt før væsken blir sluppet til sjø. Oljeinnholdet skal ikke overstige 30 mg olje/liter vann, Aktivitetsforskriften §60. Renset vann går til utslipp bare dersom målingene er under 30 mg olje per liter. Dersom det ikke oppnås god nok rensegrad på riggen vil spillvann bli fraktet til godkjent mottaksanlegg på land for videre behandling. Analysene blir gjort ved hjelp av en kalibrert online metode, samt at referanseprøver sendes til land for kvalitetskontroll.

8.2 Utboret masse (Borekaks)

Ved boring av hullseksjonene 9 7/8" (pilot hull) 36" og 26", vil sjøvann/bentonitt/baritt og borekaks slippes ut på havbunnen. Fra og med 16" hullseksjon og dypere, vil boringen gjennomføres med oljebasert borevæske uten utslipp fra riggen. Borekaks og -slam vil bli pumpet opp til riggen, og separert over separeringsutstyr. Boreslam som returneres til riggen vil bli renset for borekaks og brukt igjen dersom egnet, enten i andre seksjoner, eller ved boring av en senere brønn. Borekaks vil bli håndtert som avfall og sendt til land.

For boring av letebrønnen er det beregnet at det totalt vil bli boret ut ca 190 m³ kaks sluppet ut på havbunnen, øvrige volumer behandles som avfall. Tabellen nedenfor viser beregnet mengde kaks generert fra de ulike hullseksjonene i hoved- og sidesteg.

Tabell 8.1 Oversikt over estimert mengde borekaks for de ulike seksjonene i hovedsteget

Hullseksjon	Seksjonslengde (m)	Volum borekaks (m ³)	Masse borekaks (tonn)
9 7/8" pilothull	359	20	52
36"	65	64	166
26"	294	106	277
16"	850	116	302
12 1/4"	1520	121	315
8 1/2"	386	15	39
Totalt for brønnen	3474	442	1151

Tabell 8.2 Oversikt over estimert mengde borekaks for de ulike seksjonene i sidesteget

Hullseksjon	Seksjonslengde (m)	Volum borekaks (m ³)	Masse borekaks (tonn)
12 1/4"	1900	152	395
8 1/2"	386	15	39
Totalt for brønnen	2286	167	434

Estimatene er basert på en utvaskningsfaktor og egenvekt for borekaks, som tilsvarer en faktor på 2,6 tonn/m³.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	ANDRE PLANLAGTE UTSLIPP TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

8.3 Sot og oljenedfall under brønntest

Det er et overordnet mål å gjennomføre brønntesten med så små utslipp til sjøen som praktisk mulig, inkludert å minimalisere røykdannelsen og sotedannelse. Skulle utfall til sjø eller sotutfelling til sjø inntreffe vil forbrenningsparametrene bli justert for å unngå eller redusere dette. Utslipp av sot og oljenedfall er kvantifisert basert på estimert forbruk av gass og olje i forbindelse med brønntest på letebrønn Sørvesten.

Utslipp av sot og oljenedfall i forbindelse med formasjonstest er vist i Tabell 8.3. En oversikt over faktorene som er benyttet er gitt i Tabell 8.4. Faktorene for sot fra gassfakling er beregnet av Carbon Limits AS i forbindelse med Miljødirektoratets «Fakkelprosjekt 2012» (Carbon Limits, 2013 og 2015). Verdiene varierer fra 0,167 til 0,684g sot/Sm³ gass. Faktorene for sot fra oljefakling er basert på målinger av sot i utslipp fra formasjonstest av to brønner (SINTEF 2018 og 2019). Målte verdier fra de to studiene varierer fra 0,42 kg og 0,98 kg per tonn hydrokarbon forbrent.

Tabell 8.3 Estimerte utslipp av sot og oljenedfall fra formasjonstest

Energivare	Estimert forbruk	Sot (tonn)		Oljenedfall (tonn)	
		lavt	høyt	lavt	høyt
Naturgass	498 000 Sm ³	0.083	0.341	-	-
Olje (råolje)	2 348 tonn	0.986	2.301	0.164	1.174
Baseolje	25 tonn	0.010	0.024	0.002	0.012
Totalt		1.080	2.666	0.166	1.186

Tabell 8.4 Faktorer benyttet til beregning av sotedannelse og oljenedfall

Faktorer	lav	høy	Kilde
Oljenedfall (%)	0.007 %	0.050%	Schlumberger, NOROG 2020 (Standardfaktor 1992)
Sot fra gassfakling (g/Sm ³)	0.167	0.684	Carbon Limits AS 2013; 2015
Sot fra oljefakling (kg/tonn)	0.42	0.98	SINTEF 2018; 2019

Det er ulike tiltak som vil bli innført for å sikre høyeffektiv forbrenning av olje og gass for å minimalisere utslipp fra brønntesten:

- Bruk av nedihullssensorer for å optimalisere strømningsperioden og redusere varigheten på brønnstrømningen. Kortere testvarighet betyr mindre volum av forbrent olje og gass.
- Valg av brennerhode. Et godt brennerhode har brennerdyser som forbedrer luftinntak som sørger for dannelse av mindre oljedråper, hurtigere forbrenning og redusert risiko for oljeutfall til sjø.
- Overvåkning av brennerbom for å sørge for optimal forbrenning og umiddelbar deteksjon av eventuelt oljesøl.

Det vil ikke være utslipp av formasjonsvann i forbindelse med testen. Eventuelt separert vann vil samles opp og sendes til land som avfall. Det vil heller ikke være utslipp av skadelige kjemikalier i forbindelse med opprenskning. De operasjonelle utslippene til sjø under formasjonstesting vil være utslipp av sot og oljenedfall fra forbrenning av olje og naturgass.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	ANDRE PLANLAGTE UTSLIPP TIL SJØ
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

8.3.1 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall

Sot

Sot er definert som en masse av urene partikler som dannes ved ufullstendig forbrenning av hydrokarboner. Sotpartiklene dannes gjennom en kompleks kjemisk og fysisk prosess, hvor partikler vokser og destrueres. Den endelige mengden sot som slippes ut fra en fakkel, er et resultat av de konkurrerende effektene knyttet til dannelse av sotpartikler og oksidering av disse. Sotpartikler inkluderer såkalt sort karbon (black carbon) og organisk karbon.

Miljøkonsekvensene ved utslipp av sot er relativt lite undersøkt, men det er påvist at effekten på atmosfæren, i form av oppvarming eller nedkjøling, 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).

Det foreligger per dags dato ikke gode modeller for å estimere effekt av sotutslipp fra formasjonstester eller fakling. Vinden vil føre til at soten spres og fortynnes i luftmassene. Som et avbøtende tiltak vil en vurdere å definere en nedre grense for vindhastighet under brenning. Erfaringsmessig vil det kun være kortere perioder med sotedannelse i løpet av brenneperiodene. Det er derfor lite sannsynlig at utslipp av sot fra formasjonstesten vil ha miljøpåvirkning av betydning for naturressurser i området.

Oljenedfall

Oljenedfall 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. Det er i miljørisikoanalysen for brønnen ikke beregnet målbar økt dødelighet av gyteprodukter som følge av akuttutslipp av olje (Acona 2020) og langtids-effektene fra hydrokarbonbidraget fra formasjonstesten forventes å være neglisjerbare i forhold til et større utslipp av olje.

Dersom det dannes oljefilm på overflaten kan sjøfugl som kommer i kontakt med denne tilgrises og dø som følge av isolasjonstap. Om det dannes oljefilm på sjøoverflaten, bør forbrenningsparameterne justeres for å optimalisere forbrenningen. Ved fare for oljeforurensning av sjøfugl må det vurderes å igangsette tiltak for å løse opp filmen.

Det vil ikke fakles i mørke og sannsynlighet for at sjøfugl flyr inn i flammene vurderes å være lav på grunn av svært høyt støynivå og temperatur under testingen. Totalt sett vurderes miljørisiko for naturressurser ved formasjonstesting ved Sørvesten å være lav og akseptabel.

Miljøovervåkning

I forbindelse med en eventuell brønntest vil det bli utarbeidet et miljøovervåkningsprogram, som vil kartlegge miljøressurser (sjøfugl) i området i forkant av test, samt overvåke sot og oljenedfall.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	UTSLIPP TIL LUFT
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

9 UTSLIPP TIL LUFT

Utslipp til luft i forbindelse med planlagt operasjon vil omfatte avgasser fra kraftgenerering av dieseldrevne motorer ombord, samt fra forbrenning av hydrokarboner under produksjonstest.

9.1 Kraftgenerering på rigg

Leiv Eiriksson har et estimert dieselforbruk på 35 tonn/døgn, fordelt på 6 hovedgeneratorer, nødgenerator, 2 kjeler (boilere) og sementenheten.

Samlet utslipp til luft fra dieselforbrenning er vist i Tabell 9.1.

Diesel som leveres til riggen har lavt svovelinnhold (<0,05 %). NO_x-faktor for dieselmotorene på Leiv Eiriksson er målt til 52,05 kg NO_x/tonn drivstoff (Ocean Rig, 2015), mens utslippsfaktoren for SO_x er spesifikk for dieselkvaliteten som benyttes. For de øvrige utslippsfaktorene er Norsk olje og gass sine anbefalte utslippsfaktorer benyttet som grunnlag for beregninger (Norsk olje og gass, 2018).

Utslippsfaktorene er som følger:

Utslippsfaktorene er som følger:

- NO_x: 0,05205 tonn/tonn diesel
- CO₂: 3,17 tonn/tonn diesel
- nmVOC: 0,005 tonn/tonn diesel
- SO_x: 0,001 tonn/tonn diesel (faktor er estimert basert på at svovelinnholdet i dieselen er 0,05%)

Tettheten på diesel er 0,855 tonn/m³.

Tabell 9.1 Utslipp til luft fra drift av rigg

	Diesel Menge (tonn)	Estimertvarighet (døgn)	CO ₂ Faktor (tonn/ tonn)	CO ₂ Utslipp (tonn)	NO _x Faktor (tonn/ tonn)	NO _x Utslipp (tonn)	nmVOC Faktor (tonn/ tonn)	nmVOC (tonn)	SO _x Faktor (tonn/ tonn)	SO _x (tonn)
Sum per døgn	35,0	1,0	3,17	111,0	0,05205	1,8	0,005	0,18	0,001	0,04
Totalt for hovedsteg	1540	44		4882		77,8		7,7		1,54
Totalt for sdesteg	700	20		2219		35,4		3,5		0,70
Produksjonstest	770	22		2441		38,9		3,9		0,77
Totalt	3010	86		9542		151,1		10,5		3,0

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

9.2 Produksjonstest

Utslipp av gasser i forbindelse med formasjonstest er beregnet ut ifra estimert forbruk av gass, råolje og baseolje. Testing av reservoarsonen omfatter en forventet brenning av inntil 498 000 Sm³ gass, 2 342 tonn råolje og 25 tonn baseolje.

Kvantifisering av utslipp til luft

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	UTSLIPP TIL LUFT
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Utslipp av gasser til luft fra formasjonstesten er vist i Tabell 9.2. NOROG sine standardfaktorer er benyttet for beregning av utslippene (Tabell 9.3) (Norsk olje og gass 2020).

Tabell 9.2 Forventede utslipp til luft fra formasjonstesting

Energivare	Forbruk	CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)	CH ₄ (tonn)	SO _x (tonn)
Naturgass	498 000 Sm ³	1 165	5.976	0.030	0.120	0.003
Olje (råolje)	2 348 tonn	6 238	7.280	6.493	0.000	1.968
Baseolje	25 tonn	65	0.076	0.068	0.000	0.021
Totalt		7 468	13.333	6.591	0.120	1.992

Tabell 9.3 Utslippsfaktorer benyttet til beregning av utslipp til luft

Gass	Faktor - per tonn olje	Faktor - per 1000 m3 gass	Kilde
CO ₂ (tonn)	3.17	2.34	NOROG 2020 (rettningslinje 044)
NO _x (tonn)	0.0037	0.012	
nmVOC (tonn)	0.0033	0.00006	
CH ₄ (tonn)	0	0.00024	
SO _x (tonn) ¹	0.001	0.00000675	

¹ faktoren er beregnet fra et svovelinhold på 0,05wt% svovel

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

10 UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK

Borekampanjen på Sørvesten er planlagt boret i samsvar med normal industristandard, NORSOK D-010 og NORSOK D-007, interne prosedyrer, samt relevant regelverk. Under planlegging er det lagt vekt på risikoreduserende og utslippsreduserende tiltak innenfor helse, miljø og sikkerhet. Spirit Energy vil tilstrebe å minimere forbruk og utslipp av kjemikalier.

Risikoanalyser

Risiko knyttet til de planlagte boreoperasjonene har blitt vurdert gjennom hele planleggingsfasen frem til innsendelse av utslippssøknaden, samt gjennom miljørisiko- og beredskapsanalyser, både operasjonelt og med hensyn til HMS og miljøpåvirkning. I det videre arbeidet frem mot oppstart av boreoperasjonene vil det bli gjennomført ytterligere aktiviteter og tiltak som vil bidra til en robust operasjonell gjennomføring av de planlagte aktivitetene.

Grunn gass

Selv om brønnen er klassifisert med neglisjerbar risiko for grunn gass (basert på borestedsundersøkelse og grunn seismikk), er det planlagt å bore et 9 7/8" pilothull for å avdekke eventuell grunn gass.

Større utslipp av olje (utblåsning/ brønnlekkasje)

Frekvensen av slike hendelser er svært lav, og miljørisiko er beregnet til å være innenfor akseptkriterier, ref kapittel 12. Risiko for en slik hendelse reduseres først og fremst ved god risikostyring, grundig kartlegging, gode rutiner og brønnkontroll under planlegging og operasjon. For å forebygge en utblåsning skal det alltid være to uavhengige fysiske barrierer på plass, i form av borevæske med tilpasset slamvekt og BOP. BOP er utstyrt med skjæventil for kutting av foringsrør, og relevante operasjonelle prosedyrer vil bli fulgt for å forhindre utslipp. Periodisk vedlikehold og inspeksjon vil også bli gjennomført for å verifisere barrierestatusen før operasjon.

Tiltak for å redusere sannsynligheten for akutte utslipp er vurdert og implementert i arbeidet med brønnndesignet. Brønnkonstruksjonen er optimalisert for å redusere den totale risikoen forbundet med en eventuelt ukontrollert utblåsning. Dette inkluderer blant annet et program for setting av foringsrør gjennomført ihht. retningslinjer og krav i NORSOK standarder, etablerte barriereprosedyrer og styrende dokumenter. Mulige nye tiltak vil bli vurdert i det videre arbeidet med detaljert brønnplanlegging, i tillegg til at fortløpende risikovurderinger vil bli gjort under boreoperasjonen.

En skipskollisjons-studie er utført for å analysere trafikkmønsteret i området. Studien viser liten skipstrafikk. Eventuell trafikk vil bli identifisert på radarovervåkning på rigg/standby båt, og dialog vil bli etablert. Tilstedeværelse med sikkerhetssone vil bli kommunisert i Etterretning for sjøfarende samt bransje tidsskrift for fiskeri.

I tillegg vil oljevernberedskap utgjøre en siste barriere som bidrar til redusert miljørisiko, og oljevern er omhandlet i kapittel 13 i denne søknaden.

Borevæske

All borevæske skal gjenbrukes i den grad borevæsken er teknisk akseptabel. Det skal utføres operative vurderinger for gjenbruk av borevæsken.

Sement

Sementenheten på riggen er utstyrt med "Liquid Additiv System" (LAS). I motsetning til ordinære sementenheter der miksevannet må pre-mikses, kan miksevannet her tilsettes direkte under operasjon, dvs.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

at additivene blir tilsatt ved hjelp av et doseringssystem. LAS vil dermed redusere forbruket av additiver på grunn av en mer nøyaktig dosering og vil redusere utslipp av mikse vann fordi man unngår overflødig forhåndsmikset vann.

Slop/spillvann

Det er installert renseanlegg for spillvann (slop) på riggen for å redusere transport av spillvann til land for behandling. Renset spillvann blir analysert og kontrollert for at innhold av hydrokarboner tilfredsstiller krav på mindre enn 30 mg/l, før det går til utslipp. Dersom man ikke oppnår tilstrekkelig rensegrad ombord på riggen, vil spillvann bli sendt til land for videre behandling.

Mindre Akutt utslipp

Prosedyrer og operasjonelle rutiner er implementert for å forhindre mindre akutt utslipp og for å kunne begrense og samle opp utslipp før de går til sjø. Riggen skal opereres slik at det alltid er to barrierer, fysiske og/eller organisatoriske, mot potensielt søl av olje og/eller kjemikalier. Dekkområdene er definert i prosessområder og rene områder. I rene områder vil det ikke bli lagret kjemikalier under vanlig drift, og drenasje går enten til oppsamlingstank, eller til renseanlegg. Prosessområder er fysisk adskilt med spillkanter. Drenasje fra prosessområdene, dvs. områder med potensiell risiko for utslipp fra utstyr, går til lukket avløp. Det er gjennomført verifikasjoner av barrierestatusen på riggen. Dette omfatter kontroll og inspeksjoner av bl.a. slanger, ventiler og dreneringssystem. Operasjonelle risikoanalyser vil bli gjennomført for å avdekke arbeidsoperasjoner og situasjoner som potensielt kan føre til hendelser med utslipp til sjø, og tiltak vil bli implementert for å redusere risikoen for slike hendelser. Vurderinger av risiko knyttet til mindre akuttutslipp omfatter utslipp av hydraulikkvæske, diesel, drenasjevann og borevæske. Viktigste tiltak for å redusere risiko for mindre akuttutslipp er doble barrierer, prosedyrer og proaktiv operasjonsledelse. Tabellen nedenfor oppsummerer identifiserte scenarier for denne typen hendelser, med referanse til etablerte barrierer og systemer.

Tabell 10.1 Eksempler på mulige scenarier som kan medføre mindre akutt utslipp

Hendelse	Barrier mot utslipp til sjø
Overfylling diesel/boreslam	Lukket drain/alarm, prosedyrer og overvåkning
Brekkasje diesel/boreslam/slop lasteslange	Vakt under operasjon, inspeksjon og vedlikehold
Brekkasje på hydraulikkslanger på rigg og ROV	Inspeksjon og vedlikehold
Overfylling Slop tank	Lukket drain /alarm, prosedyrer og overvåkning
Brudd BOP slanger	Alarm, vedlikehold og inspeksjon. Prosedyrer
Brekkasje stykkgoods kjemikalier	Doble fysiske barrierer. Lukket drain Prosedyrer Jevnlig HMS tilsyn

Denne typen mindre akuttutslipp forventes kun å kunne medføre kortsiktige miljømessige virkninger lokalt ved borelokasjonen, og det er normalt vanskelig å påvise de miljømessige virkningene av slike utslipp. Et mindre akuttutslipp av olje kan ha lokal effekt på sjøfugl, biologiske ressurser i vannsøylen eller fiskerier. Spirit Energy vurderer miljørisikoen for mindre akutt utslipp å være lav og innenfor akseptert risiko.

Riggen har en godkjent Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP), som beskriver tiltak og instruksjoner til riggpersonell i forbindelse med hendelser som medfører akutt utslipp eller fare for akutt forurensning fra riggen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEHANDLING AV AVFALL
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

11 BEHANDLING AV AVFALL

Riggen har etablert et system og prosedyrer for innsamling, sortering og håndtering av avfall som er i overensstemmelse med krav i forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften), samt retningslinjene som er utgitt av Norsk olje og gass og som regnes som bransjestandard. Mengde generert restavfall blir tilstrebet minimalisert, bl.a. ved kildesortering og fokus på avfallsreduksjon. En egen avfallsplan for riggen er utarbeidet, og Spirit Energy vil i tillegg utarbeide en helhetlig avfallsplan som inkluderer logistikk og sluttbehandling på land.

Industrielt avfall generert ombord 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. Leverandør av basetjeneste, med tilhørende underleverandør av avfallstjenester for alt ikke borerelatert avfall, er foreløpig ikke ferdigforhandlet.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

12 MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP

Et sammendrag av miljørisiko- og beredskapsanalysen for operasjonene er gitt i kapitlene nedenfor, samt forslag til beredskapsløsning i kapittel 13. Spirit Energy har gjennomført miljørisiko- og beredskapsanalyse med basis i Rammeforskriften §10 (forsvarlig virksomhet), §11 (prinsipper for risikoreduksjon), Styringsforskriften §4 (risikoreduksjon), §5 (barrierer), §9 (akseptkriterier for storulykkerisiko og miljørisiko) og §17 (risiko- og beredskapsanalyser). I tillegg er det lagt til grunn veiledning fra Norsk olje og gass for miljørisiko- og beredskapsanalyser. Informasjon inkludert i søknad er basert på Miljødirektoratet sine Retningslinjer for søknader om petroleumsvirksomhet til havs (M593).

12.1 Akseptkriterier for akutt forurensning ved boreoperasjoner

Akseptkriteriene til Spirit Energy for boreoperasjoner er oppgitt i tabellen nedenfor. Akseptkriteriene er basert på at varigheten av en skade på en ressurs skal være ubetydelig i forhold til forventet tid mellom slike skader. Kriteriene inngår i beregningene av relativ miljørisiko og angir høyeste aksepterte sannsynlighet Spirit Energy aksepterer for miljøskade av ulik varighet. Disse verdiene er de samme som er anbefalt av NORSOK og Norsk olje og gass.

Tabell 12.1 Spirit Energy sine akseptkriterier for boreoperasjoner (Spirit Energy, 2018)

Skadekategori	Skadeintervall i år (restitusjonstid)	Akseptert maksimum sannsynlighet per operasjon
Mindre	0,1 - 1	$< 1,0 \times 10^{-3}$
Moderat	1 - 3	$< 2,5 \times 10^{-4}$
Betydelig	3 - 10	$< 1,0 \times 10^{-4}$
Alvorlig	>10	$< 2,5 \times 10^{-5}$

Akseptkriteriene for slike operasjoner angir f.eks at dersom en hendelse kan forårsake en miljøskade med 10 års restitusjonstid (Alvorlig), så skal sannsynligheten (frekvensen) for hendelsen være lavere enn $2,5 \times 10^{-5}$ pr operasjon (sjeldnere enn én gang pr 40 000 operasjoner).

12.2 Inngangsdata for analysene

12.2.1 Utvalg av naturressurser og bestandsdata

Miljørisikoanalysen er utført for et sett med verdsatte økosystemkomponenter (VØK). Disse består av bestander (fugl, fisk, sjøpattedyr) og habitater (strandlinje). VØK-bestandene er valgt ut på bakgrunn av deres tallrikhet i analysereområdet, parrings-, gyte-, hekke-, og næringssøkområder, rødlistestatus, restitusjonspotensial, populasjonstrend og sårbarhet for oljesøl.

Bestandsdataene anvendt omfatter 12 arter sjøfugl i åpent hav datasett, 41 sjøfuglarter i kystdatasett, to arter sjøpattedyr (sel) og 13 fiskebestander. Habitatdataene omfatter 12 ulike strandhabitater. En art består av forskjellige bestander basert på inndeling i ulike geografiske regioner. Planktonorganismer med unntak av fiskeegg og -larver er ikke tatt med pga. deres lave sensitivitet for olje, noe som skyldes stor geografisk fordeling av de enkelte artene og kort restitusjonstid.

Det er benyttet siste oppdaterte datasett for alle VØK-grupper i analysen:

- Sjøfugl - Åpent hav: SEAPOP, 01.09.2013, re-publisert i 2015
- Sjøfugl - Kyst: NINA, 26.11.2018

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

- Gyteområder: HI, 18.05.2018
- Fiskelarver og -egg: HI, 2005
- Sjøpattedyr (sel): MRDB, 02.09.2010
- Strandhabitat: MRDB, 02.09.2010

For ytterligere detaljer om datasett og behandling, refereres det til miljørisikoanalysen kapittel 3.2.

12.2.2 Oljens egenskaper

Det er gjort en vurdering av forventede fluidegenskaper for Sørvesten mot relevante oljer i nærområdet (Spirit Energy, 2019). Basert på denne vurderingen er Ivar Aasen, beskrevet av SINTEF (2012), valgt som best egnet referanseolje for letebrønnen.

Ivar Aasen er en medium parafinsk råolje med tetthet på 838 kg/m³. Oljen har et middels til høyt innhold av voks (4 vekt %) og lav til middels innhold av asfalten (0,1 vekt %), sammenlignet med andre norske råoljer.

12.2.3 Valg av dimensjonerende hendelser

Den definerte fare- og ulykkeshendelsen (DFU) som legges til grunn for analysene er en utblåsning, karakterisert av tre ulike statistikker:

- (1) sannsynligheten (frekvensen) for en utblåsning,
- (2) sannsynlighetsfordelingen mellom sjøbunns- og overflateutblåsning, og
- (3) sannsynlighetsfordeling av utblåsningsrater og -varigheter.

Verdiene til disse statistikkene er basert på SINTEFs offshore utblåsningsdatabase (Lloyd's Register Consulting, 2017) og utblåsningsstudiet utført for letebrønnen (Ranold AS, 2019). Rate- og varighetsfordelingene benyttet i analysene for letebrønnen er vist i Tabell 12.2. Dataene er aggregert fra rate- og varighetsmatrisen i utblåsningsstudiet (Ranold AS 2019) ihht. Beste Praksis-dokumentet for oppsett av stokastiske oljedriftsimuleringer for bruk i miljørisikoanalyser (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL 2016).

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 12.2 Rate- og varighetsmatrise Rate- og varighetsmatrisen for en utblåsning ved letebrønn Sørvesten. Dataene er aggregert fra rate- og varighetsmatrisen oppgitt i Ranold AS (2019)

Utslippspunkt		Rater		Sannsynlighet for varighet			
Dybde	Sanns. (%)	Sm ³ /døgn	Sanns. (%)	2 dager	15 dager	25 dager	42 dager
Overflate	20	303	60	47	33	3	17
Overflate	20	1 317	28	47	33	3	17
Overflate	20	3 426	1	47	33	3	17
Overflate	20	6 731	9	47	33	3	17
Overflate	20	10 559	2	47	33	3	17
Sjøbunn	80	303	60	36	35	14	15
Sjøbunn	80	1 336	28	36	35	14	15
Sjøbunn	80	3 533	1	36	35	14	15
Sjøbunn	80	6 699	9	36	35	14	15
Sjøbunn	80	10 503	2	36	35	14	15

Sannsynligheten for en utblåsning er satt til 1.14×10^{-4} og gitt at en utblåsning finner sted, er sannsynlighetsfordelingen mellom sjøbunns- og overflateutblåsning hhv. 0.80 og 0.20. Vektet utblåsningsrate og -varighet er hhv. 1387 Sm³/d og 15,8 dager for sjøbunnsutslipp og 1384 Sm³/d og 13,8 dager for overflateutblåsning. Vektet utblåsningsrate og -varighet for både overflate- og sjøbunnsutblåsning, dvs. der utslippsdyp ikke er spesifisert, er hhv. 1387 Sm³/d og 15,4 dager.

For sjøbunnsutblåsning skilles det mellom scenarioer med og uten restriksjon i strømningsveien ved beregning av utblåsningsrater. Det er ikke skilt på utslippsdiameteren til sjøbunnsutblåsninger med restriksjon i strømningsveien og sjøbunnsutblåsninger uten restriksjon i strømningsveien ved oppsett av oljedriftsimuleringene. Dette er i henhold til oppdaterte anbefalinger til Beste Praksis for oppsett av stokastiske oljedriftsimuleringer for bruk i miljørisikoanalyser.

Input til utblåsningsberegninger er basert på geologisk kunnskap og modeller i området, samt brønndata fra nærliggende brønner. Input verdiene er basert på mest sannsynlige verdi. Hovedårsak til de relativt lave utblåsningsratene er lav permabilitet, og forventet lavt trykk i reservoar formasjonene, tilnærmet hydrostatisk trykk.

For mer utfyllende informasjon om utblåsningspotensialet til brønnen henvises det til utblåsnings- og drepestudiet utført av Ranold AS (2019).

12.2.4 Drift og spredning av olje

Oljens fysiske utbredelse er estimert vha. stokastiske oljedriftsimuleringer (ODS) med programvaren Oil Spill Contingency And Response (OSCAR), en del av programvarepakken MEMW 10.0.1 fra SINTEF. Modellen er satt opp i henhold til *Beste Praksis* for oljedriftmodellering for standard miljørisikoanalyser (Acona, Akvaplan-Niva, og DNV GL 2016).

Den aggregerte rate- og varighetsmatrisen består av 40 scenarier med unike kombinasjoner av utslippsdyp, -rate og -varigheter (2 x 5 x 4). Totalt ble det simulert 12000 enkeltsimuleringer. Resultatene fra de

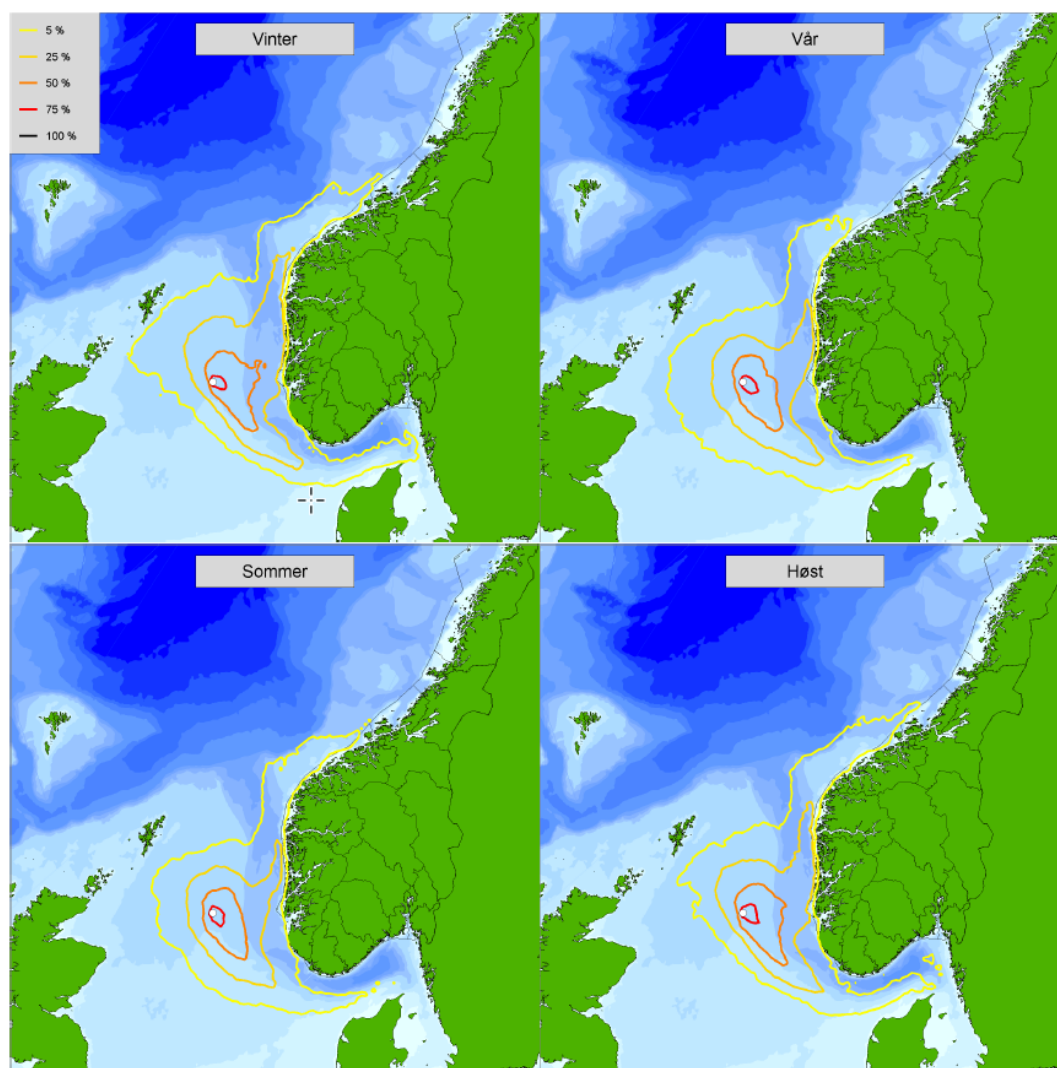
REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

stokastiske oljedriftssimuleringene presenteres som influensområder og strandingsstatistikk for hhv. sjøbunns- og overflateutslipp. Resultatene fra oljedriftssimuleringer presenteres for sesongene vinter (desember-februar), vår (mars-mai), sommer (juni-august) og høst (september-november).

Influensområdene for olje på sjøoverflaten, i vannkolonnen og akkumulert på strandlinjen består av alle 10x10km kartruter som har mer olje enn en viss grenseverdi i mer enn 5% enkeltsimuleringene. Grenseverdien representerer nedre grense for miljøskade, og er 1 tonn per 10x10 km kartrute for sjøoverflaten og strandlinjen og 100 ppb THC (Total Hydrocarbon Concentration, oppløst og i dråpeform) for vannkolonnen.

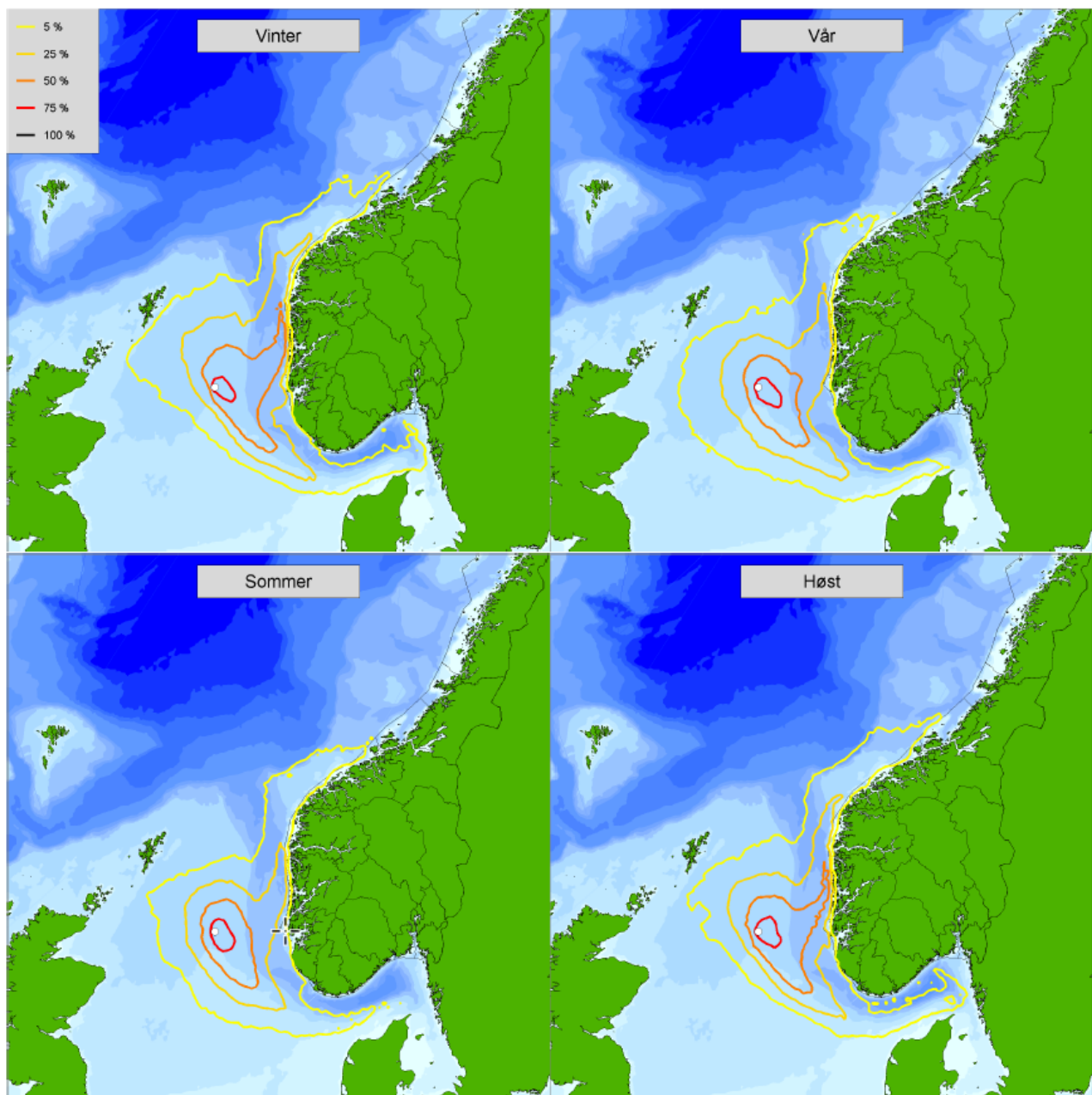
Merk at influensområdene ikke viser omfanget av et enkelt oljeutslipp, men er en statistisk størrelse som er beregnet fra enkeltsimuleringer og som angir sannsynligheten for at en kartrute vil bli berørt av mer olje enn grenseverdien *forutsatt* at en utblåsning finner sted.

Influensområdene for olje på sjøoverflaten er relativt like i størrelse for overflate- og sjøbunnsutblåsninger. Illustrasjoner av influensområder på sjøoverflaten er gitt i Figur 12.1 og Figur 12.2.



Figur 12.1 Potensielt influensområde overflateutslipp Potensielt influensområdene for olje på sjøoverflaten, gitt en overflateutblåsning ved letebrønn Sørvesten.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 12.2 Potensielt influensområde sjøbunnsutslipp Potensielt influensområdene for olje på sjøoverflaten, gitt en sjøbunnsutblåsning ved letebrønn Sørvesten.

Influensområdene på sjøoverflaten strekker seg jevnt både nordover og sørover fra utslippspunktet, med et område for 5% treffsannsynlighet som har utstrekning inn i Skagerrak i sør og mot Froan i nord. Det er kun høst og vinter det er beregnet influensområde for vannkolonnen, da med svært få berørte kartruter. I planlagt boreperiode, sommer, er det ingen berørte kartruter for vannkolonnen.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Strandingsstatistikk

For strandlinje er opptil 39 kartruter langs vestlandskysten og nordmøre berørt. I boreperioden er det beregnet 34% sannsynlighet for stranding, drivtiden er 16 døgn og 95-persentil for strandet mengde emulsjon er 1286 tonn. Seks NOFO eksempelområder for oljevern har drivtid kortere enn 20 dager. Ytre Sula og Onøy har høyest treffsannsynlighet og strandingsmengder.

Strandingssannsynligheter, korteste strandingstider og største strandingsmengder for NOFO eksempelområder, representert ved 95-persentilene, er vist i Tabell 12.3.

Tabell 12.3 Strandingsstatistikk NOFO eksempelområder Strandingsstatistikk for eksempelområder for oljevern med strandingssannsynlighet større enn 5% og drivtid kortere enn 20 dager for en utblåsning ved letebrønn Sørvesten.

Kolonnene dekker strandingssannsynlighet, 95-persentil av korteste drivtid og 95-persentil av mengde strandet oljeemulsjon for vinter (P1), vår (P2), sommer (P3) og høst (P4).

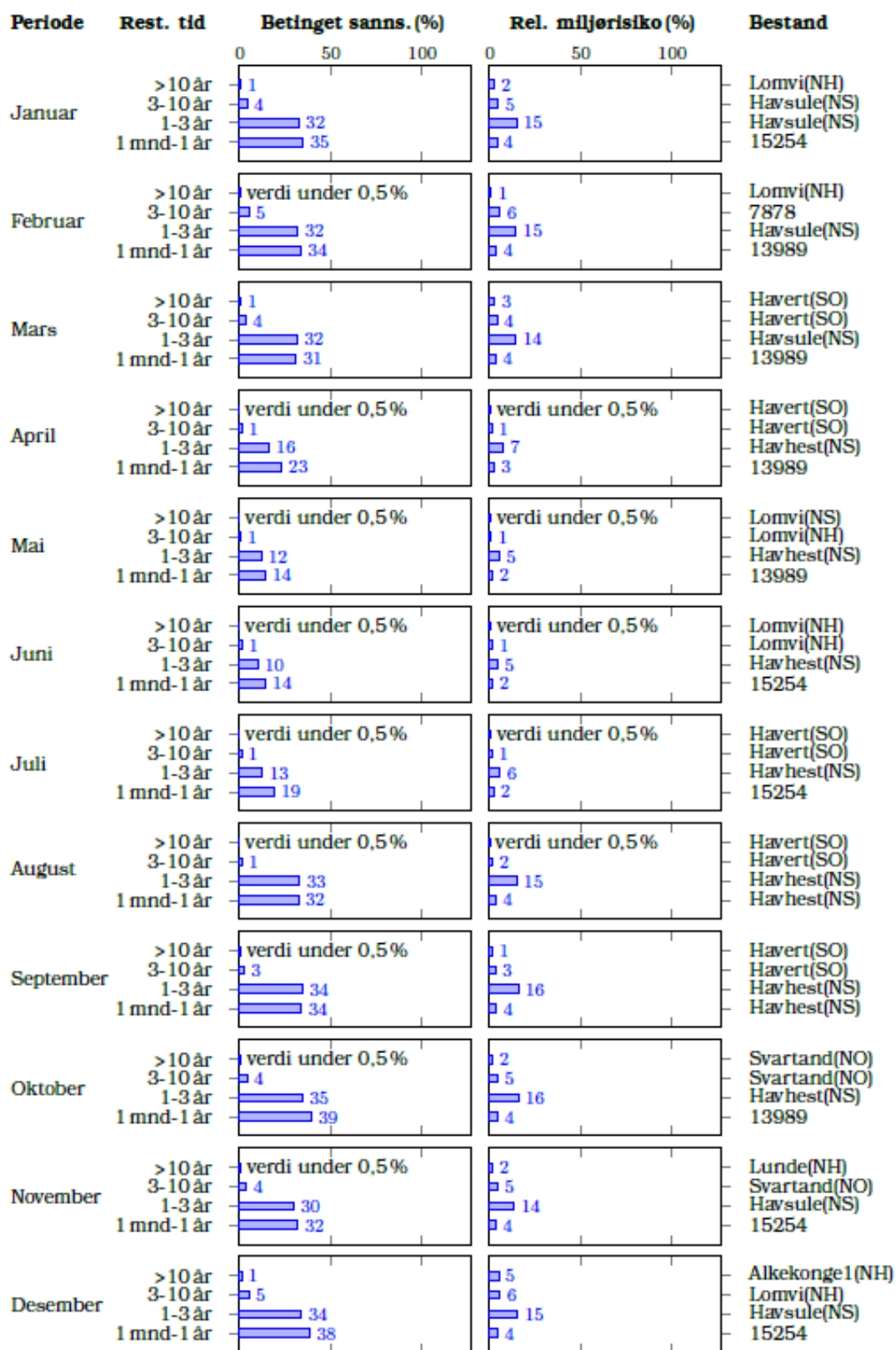
Område	Sanns. (%)				Tid (d)				Mengde (t)			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Ytre Sula	45.2	23.4	24.8	40.0	12.2	15.9	19.9	15.1	463	216	234	545
Onøy (Øygarden)	44.8	29.4	19.9	42.0	12.6	15.9	21.4	13.7	327	166	88	392
Austevoll	38.9	28.1	17.3	34.9	12.4	12.9	20.9	15.4	193	215	64	215
Utsira	28.6	18.2	14.5	29.9	14.8	16.0	26.0	16.1	136	78	43	144
Nord-Jæren	25.4	12.4	8.5	22.3	18.7	19.1	39.6	22.2	110	43	24	99
Bømlo	12.9	12.6	6.9	13.1	20.2	19.5	35.2	23.7	31	50	20	41

12.3 Oppsummering av miljørisiko

Det er sjøfuglbestander i datasett på åpent hav som er mest berørt gjennom hele året. Høyeste sannsynlighet for miljøskade og miljørisiko er beregnet for nordsjøbestandene av havsule og havhest gjennom hele året, der havsule er mest berørt i perioden november til mars og havhest er mest berørt i perioden april - oktober. Høyeste miljørisiko er 16% av akseptkriteriet for Moderat skade i oktober, med skadesannsynlighet på 35 %. Risikonivået er beregnet å være på 14 - 16% fra august til mars og lavere <7 % i perioden april til juli.

En oppsummering av miljøskade og miljørisiko for verdsatte økosystemkomponenter (VØK-er) fra alle analyserte datasett er presentert i Figur 12.3. Figuren viser høyeste miljørisiko i forhold til Spirit Energys operasjonsspesifikke akseptkriterier gjennom året. Fullstendig beskrivelse og beregning er gitt i vedlagt miljørisikoanalyse.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	



Figur 12.3 Beregnet miljørisiko Oppsummering av høyeste skadesannsynlighet gitt en utblåsning og miljørisiko i prosent av akseptkriteriet for alle undersøkte VØK-grupper ved letebrønn Sørvesten

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	MILJØRISIKO VED AKUTTE UTSLIPP
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Risikoen for effekt på bestandsnivå for arter med tilknytning til disse områdene anses som lav og risikonivået for de planlagte aktivitetene er innenfor akseptkriteriene til selskapet.

12.3.1 Resultater for åpent hav

Det er lave sannsynligheter for skade i skadekategoriene Betydelig og Alvorlig (<5 %). I kategoriene Mindre og Moderat er det opptil 35% sannsynlighet, der havhest er bestanden med høyeste skade i perioden april til oktober og havsule har høyest skade fra november til mars.

Høyeste beregnede miljørisiko i planlagt boreperiode er 15% av Spirit Energys operasjonsspesifikke akseptkriterier.

12.3.2 Resultater for kyst

Det er lave sannsynligheter for skade i skadekategoriene Betydelig og Alvorlig (<4 %). I kategoriene Mindre og Moderat er det opptil 19% sannsynlighet, der svartand er bestanden med høyeste skade. Høyeste beregnede miljørisiko er 9% av Spirit Energys operasjonsspesifikke akseptkriterier for skadekategorien Moderat (restitusjonstid 1-3 år).

12.3.3 Resultater for sel

Det er lave sannsynligheter for skade i skadekategoriene Betydelig og Alvorlig (<4 %). I kategoriene Mindre og Moderat er det opptil 13% sannsynlighet. Høyeste beregnede miljørisiko er 6% av Spirit Energys operasjonsspesifikke akseptkriterier for skadekategorien Moderat (restitusjonstid 1-3 år).

12.3.4 Resultater for fisk

MIRA analysen viser ingen målbar økt dødelighet av egg eller fiskelarver for norsk vårgytende sild og nordøst-arktisk torsk, og influensområdet for olje i vannkolonnen overlapper ikke med gyteområdene til viktige fiskebestander i Nordsjøen. Risikonivået for fisk anses som lav og akseptabel.

12.3.5 Resultater for strandhabitat

Det er lave sannsynligheter for skade i skadekategoriene Betydelig og Alvorlig (<5 %). I kategori Moderat er det opp til 12% sannsynlighet, mens sannsynligheten for Mindre skade er høyere; opptil 39 %. Høyeste beregnede miljørisiko er 6% av Spirit Energys operasjonsspesifikke akseptkriterier for skadekategorien Moderat (restitusjonstid 1-3 år).

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

13 BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING

Formålet med beredskapsanalysen er å kartlegge behovet for oljevernberedskap ved et større uhellsutslipp av olje. Valg av metoder og utstyr for bekjempelse vil baseres på utslippets karakter, værforhold, effektivitet av utstyr og tilstedeværelse av sårbare ressurser. Hovedstrategien for aksjoner er bekjempelse nær kilden. Spirit Energy vil tilstrebe å benytte den bekjempelsesmetode som resulterer i minst miljøskade.

Dimensjonering av systembehov er gjort ved hjelp av beregninger med barrierekalkulatoren BarKal og modellering av havgående beredskap i oljedriftsmodellen OSCAR.

13.1 Beredskapsanalyse

Beredskapsanalysen er utført i henhold til *veiledning for miljørettede beredskapsanalyser* (NOFO & OLF 2007; Norsk olje og gass 2013) og NOFOs planforutsetninger for oljevernberedskap (NOFO 2019). Dimensjonering av systembehov er gjort ved hjelp av beregninger med barrierekalkulatoren BarKal, lastet ned fra NOFO planverk 10.10.2019, og modellering av havgående beredskap i oljedriftsmodellen OSCAR. Operasjonsrådgiver Ivar Kristoffersen i NOFO har vært konsultert ved oppsett av oljevernberedskap i modellen. NOROG vil snart publisere en oppdatert versjon av veileder for miljørettede beredskapsanalyser. I denne er mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering likeverdige tiltaksalternativer og den ansvarlige for petroleumsaktiviteten skal vurdere begge alternativer når de planlegger oljevernberedskap.

Behov for ressurser for oljevern (ressursbehov) er beregnet for følgende barrierer:

- Barriere 1: Bekjempelse nær utslippskilden
- Barriere 2: Bekjempelse på åpent hav langs drivbanen mellom kilden og kysten
- Barriere 3: Bekjempelse i kystsonen
- Barriere 4: Bekjempelse og beskyttelse av strandsonen ovenfor mobil olje
- Barriere 5: Oppsamling og strandrensning av ikke mobil olje på land

Krav til oljevernberedskap

Krav til oljevernberedskap for Sørvesten er basert på Norsk olje og gass sin veiledning for miljørettede beredskapsanalyser (Norsk olje og gass 2013). Det er etablert følgende ytelseskrav mot akutt forurensning:

- Barriere 1 (nær kilden) og barriere 2 (åpent hav mellom kilden og kysten) skal hver for seg ha tilstrekkelig kapasitet til å kunne håndtere den emulsjonsmengden som er tilgjengelig som følge av dimensjonerende rate, med minimum responstid for fullt utbygd barriere lik 95-persentil av korteste drivtid til land, eller til spesielt miljøfølsomme områder identifisert i miljørisikoanalysen.
- Barriere 3 (kystsonen) skal ha tilstrekkelig kapasitet til å kunne håndtere 95-persentilen av emulsjonsmengden (fra oljedriftstatistikken) inn til barrieren etter at effekt av forutgående barriere er lagt til grunn. Responstiden skal være mindre enn 95-persentilen av korteste drivtid til land.
- Barriere 4 (mobil olje i strandsonen) og barriere 5 (ikke-mobil olje på strand) skal ha tilstrekkelig kapasitet til å bekjempe innkommende og strandet oljemengde. Responstiden skal være kortere enn 95-persentil av korteste drivtid til land.

Dimensjonering av oljevernberedskap

BarKal beregner beredskapsbehov for to perioder: sommer og vinter. Det er beregnet oljedriftstatistikk for fire sesonger. Tilordning av fire sesongene til to perioder for beredskapsanalysen er gjort slik: sommerperiode = vår og sommer, vinterperiode = høst og vinter.

Ved dimensjonering av oljevernberedskap i barrierene 3 - 5 er høyeste strandingsmengde og korteste drivtid fra aktuell periode lagt til grunn.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

- For barriere 1 og 2 beregnes det et behov for antall havgående systemer basert på utslippsrate og forventet oljetype. For leteboringer er dimensjonerende rate vektet utblåsningsrate for overflate-, sjøbunnsutblåsninger eller for begge utslippsdyp. For Sørvesten er det valgt å legge til grunn vektet rate for sjøbunnsutblåsning som er 1387 Sm³/d. Det grunnleggende prinsippet er at kapasiteten i de ulike barrierene skal være tilstrekkelig til å kunne håndtere emulsjonsmengden ved de gitte betingelsene. For dimensjonering av barriere 1 benyttes egenskaper (fordamping, naturlig nedblanding, vannopptak og viskositet av emulsjon) for 2 timer forvitret olje. For dimensjonering av barriere 2 er det utført beregninger av det antall systemer som kreves for å kunne bekjempe emulsjonsmengden som har passert barriere 1. I beregningen av systembehov for barriere 2 benyttes oljeegenskaper for 12 timer gammel olje.
- Barriere 3 og 4 Strandingsstatistikken for en utblåsning (begge utslippsdyp) er lagt til grunn for beregning av oljevernberedskap i barriere 3 og 4. Strandingsmengder for henholdsvis vinter- og sommerforhold er lagt til grunn i beregningene.
- For barriere 5 er det beregnet strandrensebehov for berørte eksempelområder med strandingssannsynlighet over 5% og kortere drivtid enn 20 døgn. Det er antatt en rensekapasitet på 0,18 tonn olje per dagsverk og en effektivitetsfaktor på dagsverk på 0,5 for vinterforhold og 1,0 for sommerforhold.

13.2 Kjemisk Dispergering

Kjemisk dispergering skal vurderes når dette totalt sett gir minst miljøskade sammenliknet med andre bekjempelsesmetoder. Kjemisk dispergering vil være et aktuelt bekjempelsestiltak for Sørvesten under forhold der man har lenselekkasje ved mekanisk oppsamling pga. lav viskositet.

Ved en akutt utslippsituasjon må tilstedeværelse av sårbare ressurser vurderes før kjemisk dispergering igangsettes. Nødvendig tillatelse vil også bli innhentet i forkant av eventuell bruk.

Når miljøundersøkelser er igangsatt vil tilbakemeldinger fra feltundersøkelser være grunnleggende for beslutninger tilknyttet bruk av kjemiske dispergeringsmidler. Effektivitet ved kjemisk dispergering på havet er undersøkt vha. modellering i OSCAR og nærmere beskrevet i vedlagt beredskapsanalyse.

13.3 Oljens forvitring og egenskaper relatert til beredskap

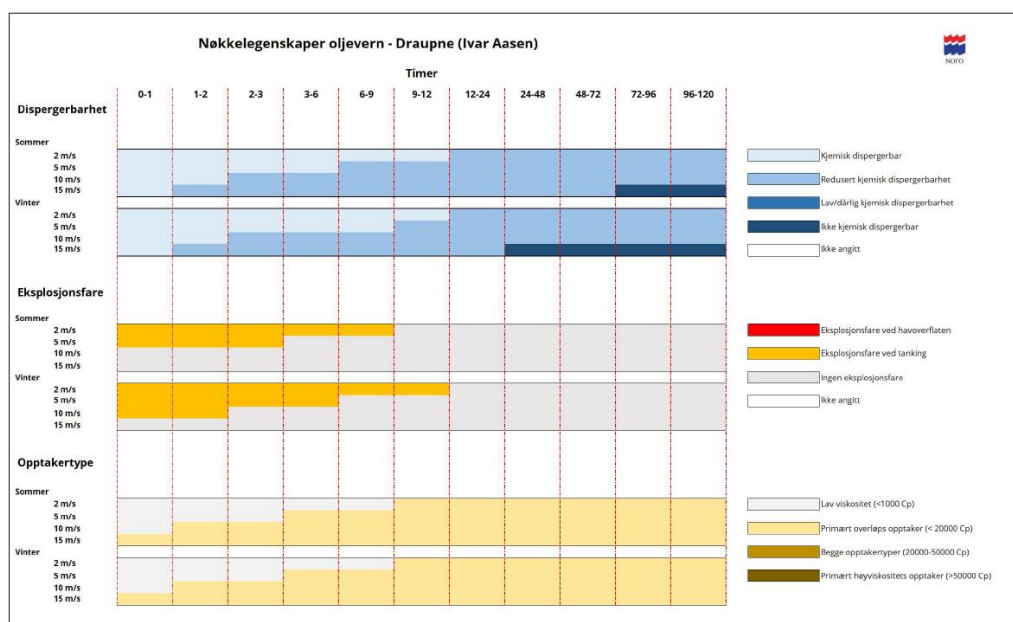
For beregning av systembehov i barriere 1 er forvittringsdata for 2 timer gammel olje lagt til grunn, mens det for beregning av systembehov i barriere 2 er lagt til grunn forvittringsdata for 12 timer gammel olje. Ved disse tidspunktene vil det for Ivar Aasen olje ikke være eksplosjonsfare i forbindelse med bekjempelse på sjøen eller ved lagring av olje i oppsamlingstankene til OR-fartøyene. En oversikt over forvittringsdata til oljen ved den valgte lokasjonen til barriere 1 og 2 er gitt i Tabell 13.1. Dataene benyttes som grunnlag for å beregne tilflytsrater for det dimensjonerende scenarioet til barriere 1 og barriere 2.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 13.1 Forvittringsdata for utslippet ved den valgte plasseringen til barriere 1 og 2 for Sørvesten.

Tid etter utslipp	Parameter	Vinter	Sommer
		5° C - 10m/s	10° C - 5m/s
2 timer	Fordampning (%)	21	19
	Nedblanding (%)	9	0
	Vanninnhold (%)	51	34
12 timer	Fordampning (%)	28	28
	Nedblanding (%)	23	2
	Vanninnhold (%)	76	73

Tidsvinduer for kjemisk dispergering, angivelse av eksplosjonsfare og tilflyt/viskositet for referanseoljen ved ulike vindstyrker ved sommer- og vinterforhold er illustrert i Figur 13.1. Ivar Aasen olje har godt potensiale for kjemisk dispergering under både vinter- og sommerforhold, men tidsvinduet er relativt lite, der den på det meste er dispergerbar i opptil et par dager ved lave vindstyrker. Den ferske oljen har et lavt stivnepunkt på -6 C, som øker raskt med økende forvittringsgrad. Dette kan medføre at oljen kan stivne på overflaten under visse forhold etter en tid forvitring på sjø, spesielt under vinterforhold. Oljen danner stabile emulsjoner ved både vinter og sommerforhold, og har et maksimalt vannopptak på 80 %. Oljen danner viskøse emulsjoner, men gir ikke veldig høye verdier (<10 000 mPas etter 5 døgn forvitring).



Figur 13.1 Nøkkelegenskaper for Ivar Aasen olje Tidsvinduer for mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering (øverst) og eksplosjonsfare og tilflyt (nederst) for Ivar Aasen olje

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Når oljen er forventet å være redusert dispergerbar kan effektiviteten økes ved å tilføre ekstra energi vha. thrustere, FI FI-systemer eller MOB- fartøy, eller ved å øke doseringsraten og repetere påføringen. Lenselekkasje på grunn av lav viskositet kan forventes i de første timene etter et utslipp.

13.4 Beredskapsbehov på åpent hav

Systembehovet i barriere 1 og 2 er presentert i Tabell 13.2, basert på beregninger i BarKal.

Tabell 13.2 Systembehov i Barriere 1 og 2 Beregnet systembehov i barriere 1 og 2 vha. BarKal. Beregningene er basert på tilflytsraten til barrierene som følge av en utblåsning med vektet rate ved Sørvesten. For beregning av tilflytsrate og systembehov i barriere 2 er det tatt hensyn til effektiviteten i barriere 1. Systembehovet er rundet opp til nærmeste heltall.

Parameter	Vinter	Sommer
	5° C - 10m/s	10° C - 5m/s
Utstrømningsrate (S m ³ /d)	1387	1387
Fordampning etter 2 timer på sjø (%)	21	19
Nedblanding etter 2 timer på sjø (%)	9	0
Oljemengde tilgjengelig for emulsjonsdannelse (S m ³ /d)	971	1 123
Vannopptak etter 2 timer på sjø (%)	51	34
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i B1 (S m ³ /d)	1981	1702
Viskositet av emulsjon inn til B1 (mPas)	669	175
Beregnet behov for NOFO-systemer i B1	1	1
Samlet barriereeffektivitet i B1	46%	77%
Emulsjonsmengde inn til B2 (S m ³ /d)	1072	384
Oljemengde inn til B2 (S m ³ /d)	525	253
Fordampning etter 12 timer på sjø (%)	28	28
Nedblanding etter 12 timer på sjø (%)	23	2
Oljemengde tilgjengelig for emulsjonsdannelse (S m ³ /d)	415	225
Vannopptak etter 12 timer på sjø (%)	76	73
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i B2 (S m ³ /d)	1728	834
Viskositet av emulsjon inn til B2 (mPas)	4100	2030
Beregnet behov for NOFO-systemer i B2	1	1
Samlet barriereeffektivitet i B2	23.0 %	38.7 %
Behov for NOFO-systemer i B1 og B2	2	2
Samlet barriereeffektivitet i B1 og B2	35 %	65 %

For dimensjonerende utslipp, med utslippsrate på 1387 Sm³/d, er det behov for ett NOFO system i barriere 1 og ett NOFO-system i barriere 2 under både vinter- og sommerforhold. Beregningene av systembehov tar hensyn til reduksjonsfaktorer som følge av klimatiske forhold på valgt lokasjon for systemer.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tilgjengelighet og responstider for aktuelle NOFO systemer er vist i Tabell 13.3

Tabell 13.3 Nærmeste NOFO systemer med responstider Eksempel på mobilisering av NOFO-systemer på åpent hav. Responstid er summen av mobilisering/frigivelsestid, transittid og utsetting av utstyr, rundet opp til nærmeste hele time. RS = Redningsskøyte.

Nr	OR-Fartøy/sleper	Frigivelses- tid (t)	Transitt (t)	Utsetting av utstyr (t)	Klar innen (t)	Responstid (t) system
1	Sleipner/Utsira Nord	6	1.5	1	9	9
	Sleper: RS Haugesund	2	5.1	1	9	
2	Sleipner/Utsira Sør	6	2.5	1	10	24
	Sleper: NOFO-pool	-	-	-	24	
3	Troll/Oseberg	6	8.0	1	15	24
	Sleper: NOFO-pool	-	-	-	24	
4	Gjøa	4	10.2	1	16	24
	Sleper: NOFO-pool	-	-	-	24	

13.5 Beredskapsbehov i Barriere 3-5

Systembehovet i barriere 3 og 4 er presentert i Tabell 13.4.

Tabell 13.4 Systembehov Barriere 3 og 4 Beregnet systembehov i barriere 3 og 4. Beregningene er basert på 95-persentilen av strandet mengde emulsjon som følge av en utblåsning (for fullt utfallsrom) ved Sørvesten. Effekten av barriere 1 og 2 er tatt hensyn til i beregningene. Systembehovet er rundet opp til nærmeste heltall.

Parameter	Vinter 5° C - 10m/s	Sommer 10° C - 5m/s
95-persentil av strandet emulsjonsmengde (tonn)	2 514	1 578
Samlet barriereeffektivitet i B1 (%)	46%	77%
Strandet mengde etter effekt av B1 (tonn)	1 360	356
Samlet barriereeffektivitet i B2 (%)	23 %	39 %
Strandet mengde etter effekt av B2 (tonn)	1 047	218
Antall døgn hvor stranding forekommer (d)	15.4	15.4
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i B3 (tonn/d)	69.0	15.0
Beregnet behov for kystsystemer i B3	1	1
Samlet barriereeffektivitet i B3 (%)	46 %	77 %
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i B4 (Sm ³ /d)	37.3	3.4
Beregnet behov for kystsystemer i B4	1	1
Antall prioriterte områder med landpåslag*	5	6

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Det er beregnet behov for to kystsystemer i barriere 3 og barriere 4. Beregningene er basert på 95-persentilen av strandet mengde emulsjon langs hele kystlinjen og strandingsperiode (13,8 døgn) for den dimensjonerende hendelsen. Det er fem og seks NOFO-eksempelområder som har en sannsynlighet for stranding på mer enn 5% og en drivtid kortere enn 20 døgn i hhv. vinter- og sommerperioden.

Strandingsstatistikk, tilgjengelig mengde emulsjon for rensing (dimensjonerende mengde) og estimert antall dagsverk for barriere 5 er presentert i Tabell 13.5. BarKal har beregnet et behov på 55 dagsverk for å håndtere oljebefengt masse for hele kysten for sommerperioden. Dersom det settes et krav om at oljevernaksjonen skal være gjennomført på 100 dager er det estimert behov for ett strandrenselag av 10 personer sommerperioden. Beregnet system- og ressursbehov kyst- og strandsonen er basert på strandingsstatistikk for hele kysten (95-persentiler) fra stokastiske oljedriftsimuleringer. Ved en faktisk hendelse må det gjøres en vurdering av allokering av ressurser for bekjempelse i kyst- og strandsonen basert på geografisk spredning av olje.

Tabell 13.5 Systembehov barriere 5 Eksempler på behov for strandrenselag for hele kystlinjen som følge av en utblåsning ved letebrønn Sørvesten

Parameter	Vinter	Sommer
	5°C - 10 m/s vind	15°C - 5 m/s vind
95-persentil av strandet emulsjonsmengde (tonn)	2 514	1 578
Tilgjengelig emulsjon i barriere 5 (tonn)	299	10
Antall døgn for strandrenseaksjon (d)	100	100
Oljebefengt masse for bekjempelse per døgn (tonn/d)	2,99	0,10
Reduksjon i effektivitet grunnet kulde og mørke (%)	50 %	0 %
Antall dagsverk	3 324	55

Sannsynlighet for stranding og mengde strandet emulsjon er lavest for planlagt boreperiode (hhv 34% og 1286 tonn), og beregnet drivtid er lang (16,3 dager).

13.6 Planlagt oljevernberedskap Sørvesten

Planlagt beredskap for letebrønn Sørvesten er basert på analyser av ulike tiltaksalternativer og responstider i OSCAR. Seks tiltaksalternativer er modellert for dimensjonerende utblåsningsrate og varighet og sammenliknet med samme scenario uten oljevern. Redusert responstid for første og andre system har liten effekt på mengde oppsamlet olje. Økt kapasitet øker mengde oppsamlet olje, men gir ikke vesentlig effekt i form av reduserte strandingsmengder.

Det er beregnet behov for to NOFO-systemer i barriere 1 og 2. Spirit Energy har satt krav til responstid på 9 timer for første system. Barriere 1 og 2 vil være fullt utbygd innen 24 timer.

I barriere 3 og 4 er det beregnet behov for to kystsystemer, men det bør vurderes om antall kystsystemer skal reguleres opp til å dekke antall berørte NOFO-eksempelområder med landpåslag, som i boreperioden utgjør seks områder. Systemer for barriere 3 og 4 kan være på plass etter 5 døgn.

Det er i barriere 5 beregnet behov for ett strandrenselag a 10 personer i boreperioden. Behovet for antall strandrenselag avhenger av oljens geografiske spredning og tilgjengelighet, og det vil være en operasjonell

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAP MOT AKUTT FORURENSNING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

vurdering av hvor og når strandrenselag skal mobiliseres. Detaljering av systemer og ressurser for kyst og strand vil fremgå av oljevernplanen for letebrønnen. Det er god tid til å mobilisere utstyr og personell for strandsanering. Drivtiden er 16 dager til kysten og ca. 20 dager til eksempelområder i boreperioden.

Kjemisk dispergering gir størst reduksjon i strandingsmengder, og vil bli vurdert som en aktuell tiltaksmetode ved en hendelse, basert på faktiske egenskaper til olje og effekt på miljøressurser.

Planlagt oljevernberedskap for Sørvesten er oppsummert i Tabell 13.6.

Tabell 13.6 Planlagt oljevernberedskapsbehov Sørvesten

Barriere 1 og 2 - bekjempelse nær kilden og på åpent hav	
Systemer og responstid	To NOFO-systemer Første system innen 9 timer, fullt utbygd barriere innen 24 timer Tilgang til ressurser for kjemisk dispergering.
Barriere 3 og 4 - bekjempelse i kyst- og strandsone	
Systemer og responstid	Opp til seks kystsystem Seks prioriterte områder med landpåslag. Tidlig varsling og mobilisering i samråd med NOFO. Responstid innen 16 dager.
Barriere 5 - strandrensing	
Systemer og responstid	Ett strandrenselag a 10 pers. Responstid innen 16 dager.

Selv om det er liten sannsynlighet for at et oljeutslipp vil berøre sårbare områder og miljørisikoen er lav, er beredskapen planlagt med en robusthet og overkapasitet, samt at det i NOFO er etablert en plan for å sikre utholdenhet i en langvarig aksjon. Det er videre lagt opp til et beredskapsmessig samarbeid og koordinering med øvrige operatører med aktivitet i samme område. Detaljert oljevernplan vil bli optimalisert frem mot operasjonsstart for en best mulig synergi med andre aktører, blant annet med deling av fartøy og ressurser.

13.7 Deteksjon og fjernmåling

System for deteksjon av utslipp vil være basert på prosessovervåking av boreoperasjoner, visuell overvåking fra rigg, båter og helikoptre, samt bruk av IR kamera.

Boreriggen har dobbelt sett med overvåkningssensorer på volumkontroll av borevæsken. Dette overvåkes kontinuerlig av to uavhengige personer. Dersom man har indikasjoner på avvik i volumkontrollen vil nødvendige tiltak bli iverksatt ihht boreprosedyrer, inkludert ROV inspeksjon for å sjekke om det er lekkasjer.

Når det gjelder en utblåsning vil den være enten gjennom borestreng, ringrom eller åpent hull. Et eventuelt brønnkontrollproblem vil bli oppdaget lenge før oljen eventuelt kommer på sjøen gjennom riggens overvåkningssensorer.

Det omsøkes et ytelseskrav på deteksjon av akutt forurensning innen tre timer for letekampanjen på Sørvesten. De fleste utslipp vil oppdages langt raskere ved hjelp av prosessovervåking og/eller visuelle observasjoner.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	KONTROLL, MÅLING OG RAPPORTERING
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

14 KONTROLL, MÅLING OG RAPPORTERING

All rapportering av forbruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boreoperasjonen vil bli gjort i henhold til myndighetskrav og interne retningslinjer. Rapportering av borevæske, sement og sementeringskjemikalier, slop, kaks og avfall utføres av den enkelte leverandør inn til Spirit Energy for kvalitetssikring og godkjenning. Rapportering av riggkjemikalier og forbruk av diesel utføres av boreentreprenør.

For alle kjemikalier som er omfattet av Aktivitetsforskriften §62 og som skal benyttes offshore er det godkjente HOCNF, som er tilgjengelige for Miljødirektoratet i NEMS Chemicals. Sikkerhetsdatablad (tidligere HMS-datablad) vil være tilgjengelig for alle kjemikalier, inkludert de hvor HOCNF ikke er påkrevd. All bruk av kjemikalier vil bli innrapportert etter hver borefase (seksjon). Spirit Energy har sammen med leverandørene utarbeidet substitusjonsplaner. Ved eventuelle endringer i kjemikalieløsninger, vil det gjøres miljøvurderinger som sammen med endret forbruk/utslipp vil rapporteres i henhold til HMS-forskriftene for petroleumsvirksomheten. Spirit Energy benytter miljøregnskapssystemet NEMS Accounter® for rapportering og registrering av miljødata. Rapporteringen følges opp i henhold til tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Ved utilsiktet utslipp vil disse bli rapportert i selskapets system for hendelsesrapportering (myHSE). Rapporteringspliktige utslipp vil bli varslet og meldt i henhold til de krav som stilles i Styrings- og Aktivitetsforskriften, samt interne krav.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	REFERANSER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

15 REFERANSER

Miljødirektoratet, 2016. Retningslinjer for søknader om petroleumsvirksomhet til havs (M593)

Spirit Energy, 2019. SPT-HSEQ-PL780-REP-0001 Environmental Technical Note PL 780 Sørvesten Exploration Well

Guardline, 2019. NCS Block 16/1 Sørvesten Infill Rig Site Survey. Gardline Report 11447

Fishguard, 2018. TOKTRAPPORT Miljøovervåking Region II – 2018. Prosjektnr.: 60711.01

Fishguard, 2018. Miljøovervåking av olje-og gassfelt i Region II, 2018. Prosjektnr.: 1226

Acona, 2019. Environmental screening of PL780 in block 16/1

Acona, 2019. Stokastisk oljedriftsimulering, miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse for letebrønn 16/1-32 S Sørvesten. Aconas prosjektnummer: 820249.

Ranold, 2019. Blowout and dynamic wellkill simulations – Exploration well Sørvesten. Rapport nr RAN-2019-1175-000

Spirit Energy, 2019. SPT-HSEQ-PL780-DOC-0001 Summary of Physical- and Weathering-properties for Sørvesten Crude: Recommendation of Reference Crude for Sørvesten

SINTEF, 2012. Ivar Aasen oljen - Kartlegging av forvitringsegenskaper, dispergerbarhet, egenfarge og spredningsegenskaper. Egenskaper til oljen relatert til oljevernberedskap. SINTEF A21165.

RPS, 2020. Drilling Constraints Appraisal, Sørvesten Well, NCS Block 16/1, PL780

Spirit Energy, 2018. Risk management. Document ID: CEUNOR-HSEQ-PRO-0012.

Norsk Olje og Gass/DNV 2007. Veileder for Miljørettet Beredskapsanalyse. rapport til NOFO - Norsk Oljevernforening for Operatørselskaper. Rap. nr. 2007-0934. Rev. nr. 1.

Norsk Olje og Gass, 2013. Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser. Rev.dato 16.08.2013

Faglig forum for norske havområder, 2019. M-1303 Særlig verdifulle og sårbare områder: Faggrunnlag for revisjon og oppdatering av forvaltningsplanene for norske havområder

NOFO, 2019. Norsk oljevernforening for operatørselskap. Plangrunnlag.

OLF, 2007. Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA). Rev. 2007.

Lloyd's Register Consulting, 2017. Blowout and well release frequencies based on sintef offshore blowout database 2016. report for: Sintef offshore blowout database sponsors. report no: 19101001- 8/2017/r3 rev: Final. date: 28 april 2017. Technical report, Lloyd's Register Consulting - Energy AS, 2017.

Ocean Rig, 2017. Leiv Eiriksson Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP).

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

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	REFERANSER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Carbon Limits 2013. Evaluering av faklingsstrategi, teknikker for reduksjon av fakling og faklingsutslipp, utslippsfaktorer og metoder for bestemmelse av utslipp til luft fra fakling. Utarbeidet for Miljødirektoratet. CL-2013-29, M-nummer 82/2013.

Carbon Limits 2015. Black Carbon emissions from gas and oil flares. PowerPoint Presentasjon ved Torleif Haugland, 14. mai 2015.

Norsk olje og gass 2020. 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering. Versjon 18 – januar 2020.

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

SINTEF 2019. Field Measurement of BC Emissions from Haltenbanken Well Test Flare. OC2019 A-151.

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

16 OMSØKTE KJEMIKALIER

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.1 Totale mengder kjemikalier. Totale mengder kjemikalier planlagt forbrukt og sluppet ut for letebrønn Sørvesten

Applikasjon	Forbruk stoff i grønn kategori (tonn)	Utslipp stoff i grønn kategori (tonn)	Forbruk stoff i gul kategori (tonn)			Utslipp stoff i gul kategori (tonn)			Forbruk stoff i rød kategori (tonn)		Utslipp stoff i rød kategori (tonn)		Forbruk stoff i svart kategori (tonn)		Utslipp stoff i svart kategori (tonn)	
			100	101	102	100	101	102	103	103	103	103	103	103	103	103
Vannbasert boreslam (9 7/8" 36" og 26")	418,4	418,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oljebasert boreslam hovedsteg (16", 12 1/4" og 8 1/2" seksjon)	533,8	0,0	439,1	3,0	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oljebasert boreslam sidesteg (12 1/4" og 8 1/2" seksjon)	333,8	0,0	291,0	3,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kompleteringskjemikalier	188,1	0,0	124,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sementkjemikalier Hovedsteg	881,9	382,6	191,4	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sementkjemikalier Sidesteg	154,5	1,0	96,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produksjonstestkjemikalier	20,1	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Riggkjemikalier	51,5	51,4	8,5	2,1	0,0	0,0	7,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sløppekjemikalier	3,5	3,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALT	2582,0	853,4	1181,7	10,7	47,8	0,0	8,1	2,1	1,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.2 Vannbasert borevæske hovedsteg. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier i vannbasert borevæske for hovedsteg

Handelsnavn	Bruks- område	Funksjon	Miljø- vurdering	Farge kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
							Svart	Rød	Gul	Grønn	Svart	Rød	Gul	Grønn	Svart	Rød	Gul	Grønn
Bentonite, OCMA	Viskositet	18 Akseptabel			131820	131820	0	0	0	100	0	0	0	131820	0	0	0	131820
Barite	Vekt- materiale	16 Akseptabel			284850	284850	0	0	0	100	0	0	0	284850	0	0	0	284850
Soda Ash	pH kontroll	11 Akseptabel			1734	1734	0	0	0	100	0	0	0	1734	0	0	0	1734
Total					418404	418404					0	0	0	418404	0	0	0	418404

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.3 Oljebasert borevæske hovedsteg. Planlagt forbruk av kjemikalier i oljebasert borevæske for hovedsteg

Handelsnavn	Bruks- område	Funksjon	Miljø- vurdering	Farge kategori	Forbruk (kg)	Til land som avfall (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Til land som avfall (kg)			
							Svart	Rød	Gul 100 101 102 103	Grønn	Svart	Rød	Gul 100 101 102 103	Grønn	Svart	Rød	Gul 100 101 102 103	Grønn
Escaid 120 ULA	Base olje	29 Akseptabel			406640	347555	0	0	100	0	0	0	406640	0	0	0	347555	0
EDC 95/11	Base olje	29 Akseptabel			16940	16940	0	0	100	0	0	0	16940	0	0	0	16940	0
Lime	pH kontroll	11 Akseptabel			20603	17678	0	0	0	100	0	0	0	20603	0	0	0	17678
Versarol M	Væske tap kontroll	Identifisert 17 for Utfasing			8310	7140	0	100	0	0	0	0	8310	0	0	0	7140	0
Ecotrol PD	Væske tap kontroll	Identifisert 17 for Utfasing			3186	2718	0	96	0	4	0	0	3059	0	127	0	2609	0
Versamod	Viskositet	Identifisert 18 for Utfasing			3186	2718	0	64	36	0	0	0	2039	1147	0	1740	978	0
Truvis	Viskositet	18 Akseptabel			12500	10745	0	0	100	0	0	0	12500	0	0	0	10745	0
EMI-1945	Viskositet	18 Akseptabel			3017	2039	0	0	100	0	0	0	3017	0	0	0	2039	0
Onemul NS	Emulgator	Identifisert 22 for Utfasing			21965	18870	0	0	100	0	0	0	21965	0	0	0	18870	0
CaCl Powder	Brine	16 Akseptabel			29380	25180	0	0	0	100	0	0	0	29380	0	0	0	25180
Versawet	Wetting agent	22 Akseptabel			2483	1359	0	0	100	0	0	0	2483	0	0	0	1359	0
Microbar	Vekt materiale	16 Akseptabel			459134	386711	0	0	0	100	0	0	0	459134	0	0	0	386711
API Barite	Vekt materiale	16 Akseptabel			23840	23840	0	0	0	100	0	0	0	23840	0	0	0	23840
SafeSol 148	Brønnvask	26 Akseptabel			2250	2250	0	0	100	0	0	0	2250	0	0	0	2250	0
SafeSurf Y	Brønnvask	26 Akseptabel			3750	3750	0	0	80 (Y1)	20	0	0	3000	750	0	0	750	3000
Total					1017184	869493					0	13408	469942	533834	0	11489	401486	456518

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.4 Oljebasert borevæske sidesteg Planlagt forbruk av kjemikalier i oljebasert borevæske for sidesteget

Handelsnavn	Bruks-område	Funksjon	Miljø-vurdering	Farge kategori	Forbruk (kg)	Til land som avfall (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Til land som avfall (kg)			
							Svart	Rød	Grønn	Gul 100 101 102 103	Svart	Rød	Grønn	Gul 100 101 102 103	Svart	Rød	Grønn	Gul 100 101 102 103
Escald 120 ULA	Base olje	29 Akseptabel			270312	270312	0	0	100	0	0	0	0	270312	0	0	0	270312
EDC 95/11	Base olje	29 Akseptabel			10679	10679	0	0	100	0	0	0	0	10679	0	0	0	10679
Lime	pH kontroll	11 Akseptabel			13560	13560	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	13560	0
Versarol M	Væske tap kontroll	Identifisert			5468	5468	0	100	0	0	0	0	0	5468	0	0	0	5468
Ecotrol RD	Væske tap kontroll	Identifisert			2100	2100	0	96	0	4	0	0	0	2016	0	2016	0	84
Versamod	Viskositet	Identifisert			2100	2100	0	64	36	0	0	0	0	1344	0	1344	756	0
Truvis	Viskositet	18 Akseptabel			8223	8223	0	0	100 (20%)	102	0	0	0	8223	0	0	0	8223
EMI-1945	Viskositet	18 Akseptabel			1575	1575	0	0	102	0	0	0	0	1575	0	0	0	1575
Onemul NS	Emulgator	Identifisert			14320	14320	0	0	100 (67%)	100	0	0	0	14320	0	0	0	14320
CaCL Powder	Brine	16 Akseptabel			19283	19283	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	19283	0
Versawet	Wetting agent	22 Akseptabel			1050	1050	0	0	100	0	0	0	0	1050	0	0	0	1050
Microbar	Vekt materiale	16 Akseptabel			285075	285075	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	285075	0
API Barite	Vekt materiale	16 Akseptabel			15029	15029	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	15029	0
SafeSol 148	Brønnvask	26 Akseptabel			2250	2250	0	0	100	0	0	0	0	2250	0	0	0	2250
SafeSurf Y	Brønnvask	26 Akseptabel			3750	3750	0	0	80 (V1)	20	0	0	0	3000	750	0	750	3000
Total					654774	654774					8828	0	333781	312165	0	8828	309915	336031

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.5 Sementeringskjemikalier hovedsteg. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier ifbm sementering for hovedsteget

Handelsnavn	Bruks-område	Funksjon	Miljø-vurdering	Farge kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori	Forbruk av stoff i kategori (kg)	Utslipp (kg)	
B018	Anti-Sedimentation	26/Akseptabel								
D240	Dispersant	26/Akseptabel			46782	17792		Gul 100 101 102 103	Gul 100 101 102 103	17792
B151	High Temperature Retarder	26/Akseptabel			8772	1084				1084
D244	Viscosifier	26/Akseptabel			449	0				0
D245	Dispersant	26/Akseptabel			1200	270				270
D242	Anti-Foam	26/Akseptabel			11448	3414				2390
B298	Fluid Loss Control	26/Akseptabel			829	379				0
D075	Extender	26/Akseptabel			9711	2315				2315
D077	Accelerator	26/Akseptabel			6849	3049				3049
D081	Retarder	26/Akseptabel			8425	4761				4761
D168	Fluid Loss Control	26/Akseptabel			4806	2119				2119
D176	Expanding agent	26/Akseptabel			4082	150				120
D193	Fluid Loss Control	26/Akseptabel			2160	150				150
D907	Class G Cement	26/Akseptabel			5850	2138				2052
B860	Norlite cement	26/Akseptabel			435000	184000				184000
D956	Silica cement	26/Akseptabel			232500	138750				138750
D241A	Mutual Solvent	26/Akseptabel			108000	150				150
B557	Surfactant	26/Akseptabel			3819	0				0
D031	Weighting Agent	26/Akseptabel			4611	0				0
Total					178994	23580				23580
					1074287	384101				382582

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.6 Sementkjemikalier sidesteget Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier ifbm sementering for sidesteget

Handelsnavn	Bruks-område	Funksjon	Miljø-vurdering	Farge kategori	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp (kg)			
					Svart	Rød	Gul	Grønn	Svart	Rød	Gul	Grønn	Svart	Rød	Gul	Grønn
B018	Anti-Sedimentation	26 Akseptabel			0	0	0	0	0	0	0	10350	0	0	0	207
D240	Dispersant	26 Akseptabel			0	0	0	0	0	0	0	4653	0	0	0	93
B151	High Temperature Retarder	26 Akseptabel			0	0	0	0	0	0	0	259	0	0	0	5
D244	Viscosifier	26 Akseptabel			0	0	0	0	0	0	0	510	0	0	0	0
D245	Dispersant	26 Akseptabel			0	0	0	30 (V2)	70	0	0	788	1840	0	0	16
D242	Anti-Foam	26 Akseptabel			0	0	0	100	0	0	0	212	0	0	0	4
B298	Fluid Loss Control	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	3364	0	0	0	67
D075	Extender	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	521	0	0	0	10
D081	Retarder	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	529	0	0	0	11
D168	Fluid Loss Control	26 Akseptabel			0	0	0	20	80	0	0	567	2268	0	0	57
D176	Expanding agent	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	1500	0	0	0	30
D193	Fluid Loss Control	26 Akseptabel			0	0	0	4	96	0	0	42	1008	0	0	20
D907	Class G Cement	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	52500	0	0	0	263
D956	Silica cement	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	75000	0	0	0	225
D241A	Mutual Solvent	26 Akseptabel			0	0	0	100	0	0	0	2109	0	0	0	0
B557	Surfactant	26 Akseptabel			0	0	0	93	7	0	0	2369	178	0	0	0
D031	Weighting Agent	26 Akseptabel			0	0	0	0	100	0	0	91608	0	0	0	0
Total												252175	1046			1025

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	OMSØKTE KJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

Tabell 16.9 Riggkjemikalier. Forbruk og utslipp av riggjemikalier for hovedsteg og sidesteg

Handelsnavn	Bruks- område	Funksjon	Miljø- vurdering	Farge kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori			Forbruk av stoff i kategori (kg)			Utslipp (kg)		
							Svart	Rød	Gul	Svart	Rød	Gul	Svart	Rød	Gul
Clean Rig CHP	Riggvask	27 Akseptabel			4000	4000	0	0	12	88	0	0	0	0	0
Pelagic Stack Glycol	BOP vask	10 Akseptabel			42000	42000	0	0	0	100	0	0	0	0	0
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	BOP vask	10 Akseptabel			15000	15000	0	0	61 (14% Y1)	39	0	0	0	0	0
Bestolife 4010 NM	Gjengefett foringsrør	23 Akseptabel			400	400	0	0	78,5	21,5	0	0	0	0	31
Jet Lube NCS 30 ECF	Gjengefett borestreng	23 Akseptabel			600	600	0	0	99	1	0	0	0	0	59
Jet Lube Alco EP-ECF	Gjengefett riser	23 Akseptabel			50	50	0	0	99	1	0	0	0	0	5
Total					62050	61105									51379

REVISION NO: 1	DOC. NO: SPT-HSEQ-PL780-AUT-0001
DATE: 09.03.2020	BEREDSKAPSKJEMIKALIER
Søknad om tillatelse etter Forurensningsloven for boring av letebrønn Sørvesten	

17 BEREDSKAPSKJEMIKALIER

I henhold til krav i aktivitetsforskriften §67 er det identifisert kjemikalier som vil kunne benyttes for å unngå brønnkontrollhendelser. Tabellene nedenfor lister kjemikalier som kan bli benyttet i henholdsvis borevæske eller sement for å unngå eller begrense sannsynlighet for brønnkontrollhendelser.

Tabell 17.1 Oversikt over beredskapskjemikalier for mulig bruk i boreslam

Produktnavn	Application	Environmental Category	Estimated usage
Calcium Carbonate - All Grades	Lost circulation	Green	0 - 10 000
CMC Tech EHV	Viscosifier	Green	0 - 6 000
Duotec NS	Viscosifier	Green	0 - 1 000
EMI-2953	Viscosifier (liquid)	Green	0 - 500
G-Seal - All Grades	Lost circulation / Lubricant	Green	0 - 5 000
Ironite Sponge	H2S Scavenger	Green	0 - 2 000
MB-5111	Biocide	Yellow	0 - 500
MEG	Gas Inhibition	Green	0 - 10 000
Nullfoam	Defoamer	Yellow	0 - 1 000
Optiseal II	Lost circulation	Green	0 - 15 000
Optiseal IV	Lost circulation	Green	0 - 10 000
Safe Cor EN	Corrosion inhibitor	Yellow	0 - 2 000
Safe-Carb - All Grades	Lost circulation	Green	0 - 10 000
Safe-Scav HSN	H2S scavenger	Yellow	0 - 500
Safe-Scav NA	Oxygen Scavenger	Green	0 - 200
Safe-Solv 148	Solvent	Yellow	0 - 10 000
Safe-Surf Y	Surfactant	Yellow	0 - 10 000
EMI-1946	Cuttings viscosifier	Yellow	0 - 12000
Sugar	Cement retarder	Green	0 - 500
Ultralube II (e)	Lubricant for OBM	Red	0 - 6 000
Deepwash	Rigwash for Micronized barite systems	Yellow	0 - 10 000
VK (All Grades)	Lost circulation/weighting agent	Green	0 - 10 000

Tabell 17.2 Oversikt over beredskapskjemikalier for mulig bruk i sement

Produktnavn	Funksjon	Fargekategori	Estimert mengde
B275	Fargestoff	Gul	200 kg
D095	Formasjonstap (lost circulation material)	Grønn	200 kg