



**Søknad om tillatelse til virksomhet
etter forurensningsloven for
letebrønn 6507/4-1 Warka**

Blokk: 6507/4

PL1009

SAP Notifikasjons nr.: Not no: 17009222

Dato: 16 April 2020

Innholdsfortegnelse

1 Sammendrag og konklusjon	1
2 Liste over forkortelser og definisjoner.....	4
3 Innledning	5
3.1 Overordnet ramme for aktiviteten	5
4 Aktivetsbeskrivelse	6
4.1 Generelt om aktiviteten	6
4.2 Boreplan	6
4.3 Boreprogram	9
4.3.1 Boreprogram	9
4.4 Formasjonstest	10
5 Naturressurser i området	11
5.1 Generell områdebeskrivelse	11
5.2 Kartlegging av sårbar bunnfauna og risikoreduserende tiltak	12
6 Forbruk og utslipp av kjemikalier	16
6.1 Forbruk og utslipp av kjemikalier	16
6.1.1 Borekjemikalier.....	16
6.1.2 Sementeringskjemikalier.....	17
6.1.3 Riggkjemikalier.....	17
6.1.4 BOP-væske	18
6.1.5 Utboret masse (borekaks)	18
6.1.6 Oljeholdig vann og sanitærvann	18
6.1.7 Kjemikalier i lukket system.....	19
6.1.8 Oversikt over beredskapskjemikalier.....	19
6.1.9 Brannskum	20
7 Utslipp til luft.....	21
7.1 Kraftgenerering på rigg	21
8 Avfall	22
9 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under boreoperasjonen.....	23
10 Miljørisiko og beredskap mot akutt forurensing for letebrønn Warka	24
10.1 Miljørisiko	24
10.2 Beredskap mot akutt forurensing	27
10.2.1 Krav til oljevernberedskap	27
10.2.2 Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp	27
10.2.3 Beredskap mot akutt forurensning	27
11 Utslipps- og risikoreduserende tiltak	29
12 Referanseliste.....	31
13 Vedlegg	32

Liste over figurer

1.1 Letebrønn 6507/4-1 lokasjon.....	2
4.1 Well Schematic.....	7
4.2 Sidetrack to core	8
5.1 Strømforhold i Norskehavet	12
5.2 Sediment A) slamholdig mudder og B) sandholdig mudder og stein.....	13
5.3 Fordeling av hardbunnskoraller Warka	14
10.1 Fordeling av Norskehavsbestanden av lomvi i høstsesongen. Kilde: NINA.	25

Tabelliste

1.1 Oversikt over omsøkte mengder kjemikalier for letebrønn 6507/4-1 Warka, inkludert opsjon for sidesteg.....	1
2.1 Liste over forkortelser og definisjoner	4
4.1 Generell informasjon om letebrønn 6507/4-1	6
4.2 Hullseksjonsinformasjon	10
6.1 Oversikt over mengden borekaks som kan genereres under boreoperasjonen.....	18
6.2 Hydraulikkoljer	19
7.1 Estimerte utslipp til luft knyttet til boring	21
10.1 Vurderingskriteriene i gapanalysen for Warka og Nidhogg	26
10.2 Vurderingskriteriene i gapanalysen for henholdsvis Warka og Bergknapp.....	26
13.1 Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 36" x 42" seksjonen.....	32
13.2 Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 9 7/8" pilothull seksjonen.....	32
13.3 Forbruk og utslipp av vannbaserte borevæske for 26" seksjonen.....	32
13.4 Forbruk av oljebasert borevæske for 17 1/2" seksjonen.....	32
13.5 Forbruk av oljebasert borevæske for 12 1/4" seksjonen.....	33
13.6 Forbruk av oljebasert borevæske for 8 1/2 seksjonen inkludert sidesteg	33
13.7 Forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for brønnen inkludert sidesteg	33
13.8 Forbruk og utslipp av riggkjemikalier	33

1 Sammenheng og konklusjon

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker ConocoPhillips Skandinavia AS (COPSAS) om tillatelse etter forurensningsloven vedrørende boring og tilbakeplugging av letebrønn 6507/4-1 Warka i utvinningstillatelse PL 1009. Brønnen skal bores med boreriggen Leiv Eiriksson.

Tidligste oppstart for boreoperasjonen er 1. august 2020 og vil ha en varighet på 99 dager inkludert sidesteg. Foreliggende søknad gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier planlagt benyttet under operasjonen, samt utslipp til luft, miljørisiko og foreslått oljevernberedskap for operasjonen. Det er ikke planlagt utslipp av røde eller sorte bore- og brønnkjemikalier til sjø under aktiviteten. 17 1/2", 12-1/4" og 8-1/2" seksjonene er planlagt boret med oljebasert borevæske (OBM). Med unntak av kjemikaliene i disse seksjonene er samtlige bore- og riggkjemikalier som benyttes i kategori grønn eller gul (to kjemikalier i kategori Y2) iht. Aktivitetsforskriften § 63. Kaks med vedheng av vannbasert borevæske vil slippes til sjø, mens kaks med vedheng av oljebasert borevæske vil sendes til land. Det vil ikke forekomme utslipp av annet enn grønne og gule kjemikalier til sjø fra boreoperasjonen. En oversikt over omsøkte mengder grønne, gule og røde stoff planlagt benyttet er vist i Tabell 1.1. En samlet oversikt over de omsøkte kjemikalier er gjengitt i 13 Vedlegg.

Tabell 1.1

Tabell 1.1 Oversikt over omsøkte mengder kjemikalier for letebrønn 6507/4-1 Warka, inkludert opsjon for sidesteg

Aktivitet	Forbruk							Utslipp						
	Forbruk stoff i grønn kategori (tonn)	Utslipp stoff i grønn kategori (tonn)	Forbruk stoff i gul kategori (kg)				Utslipp stoff i gul kategori (kg)				Forbruk stoff i rød kategori (kg)	Utslipp stoff i rød kategori (kg)	Forbruk stoff i svart kategori (kg)	Utslipp stoff i svart kategori (kg)
			104 og 100*	101*	102*	103*	104 og 100*	101*	102*	103*				
Borekjemikalier - oljebasert	47	0	370 424	21 292	0	0	0	0	0	0	41 934	0	0	0
Borekjemikalier - vannbasert	13 766	13 766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sementeringskjemikalier	1 539	187	32 237	8 181	6 118	0	5 051	580	217	0	0	0	0	0
Hjelpekjemikalier	44	44	7 945	2 107	0	0	7 318	2 107	0	0	0	0	0	0
Totalt	15 397	13 997	410 605	31 580	6 118	0	12 369	2 687	217	0	41 934	0	0	0

Letebrønnen Warka har posisjon 65° 38' 14.31" N og 07° 01' 18.45" Ø, ca. 30 km vest for Skarv FPSO. Brønnen er lokalisert i produksjonslisens 1009, er primært et gass prospekt, og skal bores som en vertikal brønn. Målet for leteboringen er de to potensielle gassreservoarene Warka (4589 meter TVD RKB) og Warszawa (4825 meter TVD RKB). Reservoarene har en høy GOR (5110 Sm³/Sm³). Vannndypet på lokasjonen er 400 meter og sjøbunnen består av slamholdig mudder og sandholdig mudder med innslag av stein.

Som følge av begrenset volum, og liten tilstedeværelse av sårbar fauna vurderes utslipp av vannbasertborekaks å medføre minimal påvirkning på bunnhabitatet i området.

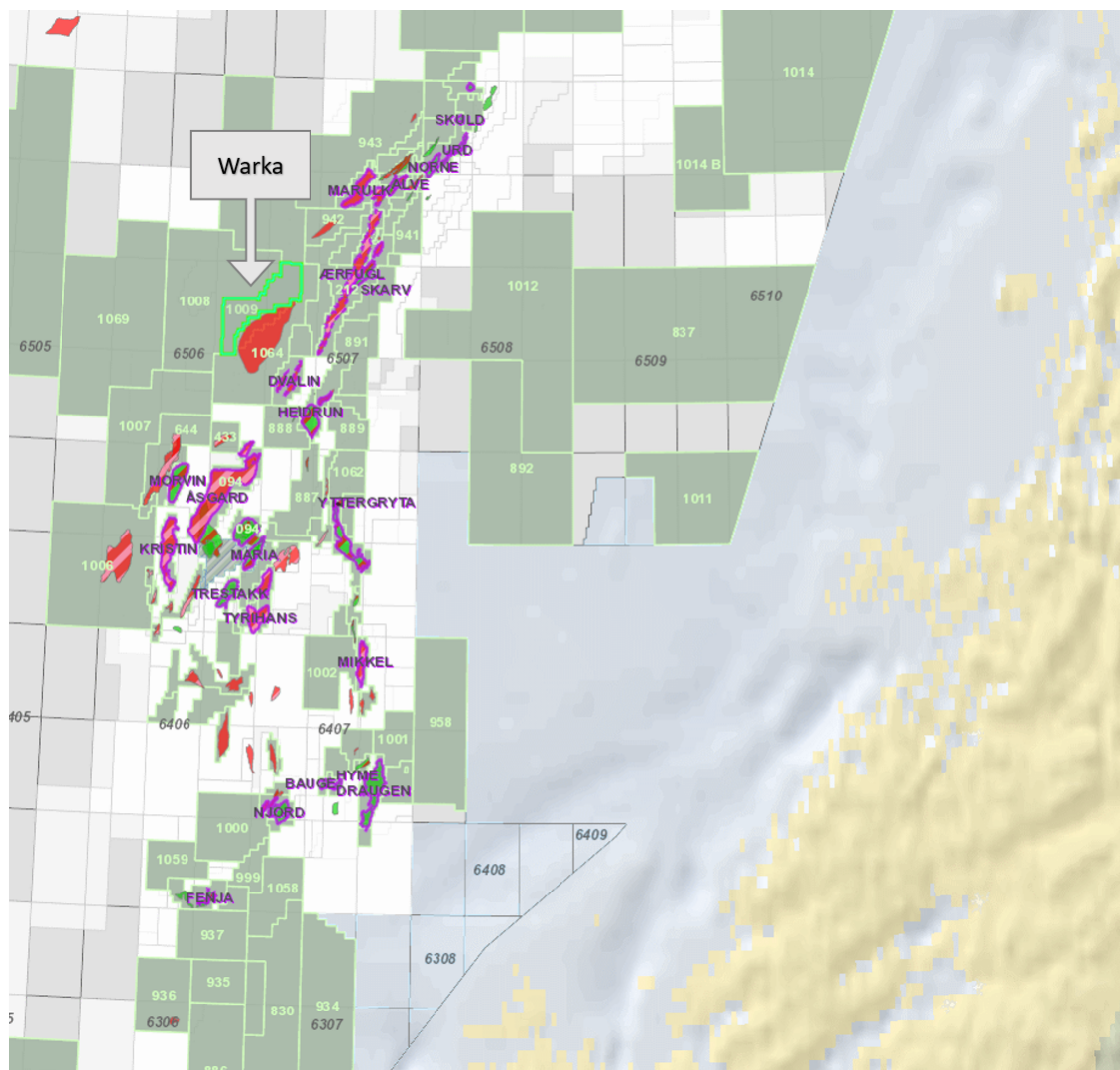


Fig. 1.1 Letebrønn 6507/4-1 lokasjon

Utslipp til luft kommer fra kraftgenerering om bord på riggen. En oversikt over omsøkte utslipp til luft er vist i Tabell 7.1.

COPSAS vurderer at miljørisikoen for boring av letebrønn 6507/4-1 er akseptabel. COPSAS vurderer at de foreslåtte beredskapstiltak vil kunne redusere miljørisiko for de biologiske ressursene beskrevet i gapanalysen for miljørisiko, og at den planlagte beredskapen for boring av letebrønnen er tilstrekkelig.

Høyest utslagsgivende ressurs med hensyn til miljørisiko i referanseanalysene Nidhogg og Bergknapp er sjøfugl på åpent hav. Miljørisikoanalysen for Nidhogg indikerer at risikoen tilknyttet den planlagte boreaktiviteten vil være høyest for pelagisk sjøfugl. Høyeste utslag i miljørisiko utgjør 8 % av akseptkriteriet for moderat miljøskade for lomvi i sommersesongen. Det høyeste risikonivået for kystnær sjøfugl (nasjonalt datasett) er 1 % (lunde, vår) for moderat miljøskade. Det høyeste beregnede risikonivået for marine pattedyr og strandhabitat er henholdsvis 2 % i moderat miljøskade (havert, høst) og 1 % i moderat miljøskade (høst). Miljørisikoanalysen for Bergknapp viste en maksimal miljørisiko for Norskehavsbestanden av alke på 5,5 % i skadekategori Moderat.

Et høyt GOR og begrensede strømningsrater av et lett kondensat som vil fordampe relativt fort gjør at overvåking er vurdert som det meste relevante beredskapstiltaket, men alternative bekjempningsmetoder vil kontinuerlig vurderes. Avstanden til land og den lette kondensaten gir svært liten sannsynlighet for landpåslag. Fartøyet fra Halten stående beredskap vil kunne være på lokasjon og starte overvåkingen innen 7 timer, gitt en standard frigivelsestid på 6 timer.

2 Liste over forkortelser og definisjoner

Tabell 2.1 Liste over forkortelser og definisjoner

Forkortelse	Forklaring
BOP	Blow Out Preventer / Utblåsningskontrollventil
COPSAS	ConocoPhillips Skandinavia AS
LAS	Liquid Additive System
MBES	Multi Beam Echo Sounder
NOFO	Norsk Oljevernforening For Operatørselskapene
PLONOR	Kjemikalier som 'Pose Little or No Risk to the environment' (se liste hos Miljødirektoratet)
RKU	Regional Konsekvensutredning
SSS	Side Scan Sonar
TFO	Tildeling i Forhåndsdefinert Områder

3 Innledning

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker ConocoPhillips Skandinavia AS (COPSAS) om tillatelse etter forurensningsloven til boring og tilbakeplugging av letebrønn 6507/4-1 Warka i utvinningstillatelse PL 1009. Leitebrønnen skal bores med den halvt nedsenkbare boreriggen Leiv Eiriksson.

Letebrønnen Warka har posisjon 65° 38' 14.31" N og 07° 01' 18.45" Ø, ca. 30 km vest for Skarv FPSO. Brønnen er lokalisert i produksjonslisens 1009.

Lisensens rettighetshavere består av ConocoPhillips Skandinavia AS (Operatør) med PGNiG Upstream Norway AS (35%).

Søknaden omfatter:

- Forbruk og utslipp av kjemikalier
- Utslipp til luft
- Avfallshåndtering
- Miljøvurdering av planlagte utslipp
- Miljørisiko og oljevernberedskap
- Risikoreduserende tiltak

3.1 Overordnet ramme for aktiviteten

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

4 Aktivitetsbeskrivelse

4.1 Generelt om aktiviteten

Letebrønn 6507/4-1 Warka er lokalisert i lisens PL 1009 i Norskehavet. Formålet med letebrønnen er å påvise reservoaregenskapene og hydrokarbonpotensialet i Kritt alder. Ved funn vil et teknisk sidesteg bli boret for datainnsamling, samt kjerneboring.

Avstanden til land er ± 190 km.

Tabell 4.1 Generell informasjon om letebrønn 6507/4-1

Utvinningsstillatelse	PL 1009	
Brønn navn	6507/4-1	
Organisasjonsnummer for PL-1009	918 110 127	
Lengde / breddegrad	65° 38' 14.312 " N	07° 01' 18.456" E
UTM koordinater (ED50, UTM Zone 32N)	7 281 100 m N	408 950 m E
Vannndyp	400m	
Avstand til land	± 190 km (Rørvik)	
Planlagt boredyp	4925 m MD / TVD-RKB	
Boreinstallasjon	Leiv Eiriksson	
Varighet på boreoperasjonen: • Hovedbrønn, inkludert permanent plugging • Opsjon, sidesteg og kjerneboring • Totalt	• 77.5 dager • 30.0 dager • 107.5 dager	

4.2 Boreplan

Boreoperasjonen er planlagt gjennomført med den halvt nedsenkbare flyteriggen Leiv Eiriksson. Riggen er i dag drevet av Transocean Norge. Oppstart av boreoperasjon vil avhenge av fremdriften på pågående og planlagte boreoperasjoner, tidligst oppstart er forventet til 01. august 2020. Total varighet, inkludert sidesteg og kjerneboring er estimert til 99 dager. Brønnen skal permanent plugges og forlates etter endt operasjon.

Brønnen er planlagt vertikal ned til 4925 meter TVD-RKB. En skisse av brønnen og opsjon på sidesteg ved funn er gitt under.

31.03.2020

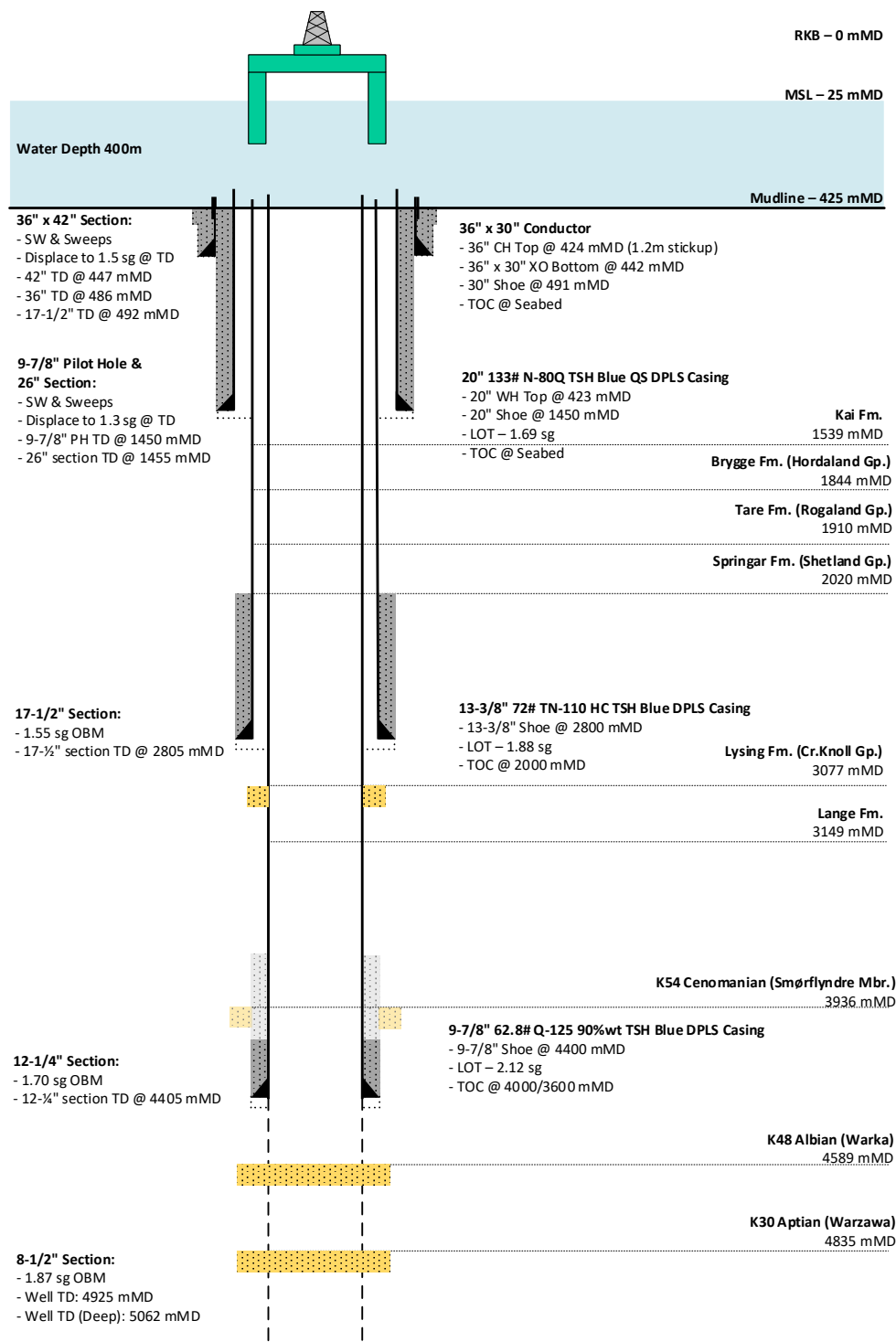


Fig. 4.1 Well Schematic

31.03.2020

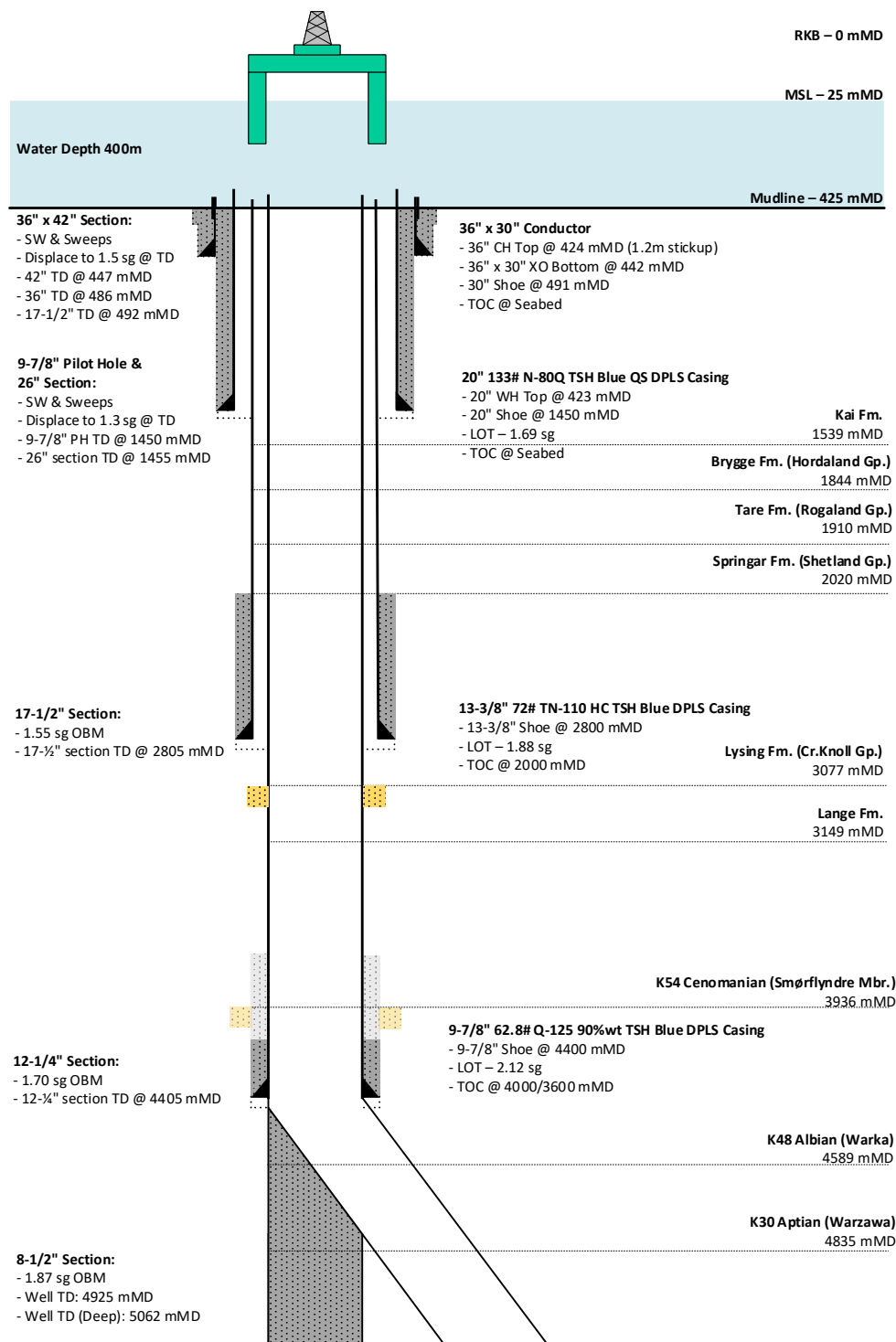


Fig. 4.2 Sidetrack to core

4.3 Boreprogram

Program for boring, samt et eventuelt sidesteg ved funn, og permanent tilbakeplugging av letebrønnen vil bli sendt til Petroleumstilsynet som vedlegg til samtykkesøknaden. Under er en forenklet oppsummering av de forskjellige brønnoperasjonene. Det er ikke planlagt en formasjonstest av reservoaret.

4.3.1 Boreprogram

17-1/2" x 36" x 42" seksjon

17-1/2" x 36" x 42" seksjonen bores fra sjøbunn (± 425 m RKB) til ± 490 m RKB. Hullet bores med sjøvann og høyviskøse bentonittpilller. Deretter fortreges hullet til 1.5 sg KCL polymer vannbasert væske før 30" x 36" lederøret installeres og støpes med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn.

9 7/8" pilothull

9 7/8" pilothull bores fra 30" lederør ned til ± 1450 m RKB. Hullet bores med sjøvann og høyviskøse bentonittpilller. Deretter fortreges hullet til 1.3 sg KCL/GEM/Polymer vannbasert borevæske. Borekaks slippes ut ved sjøbunn.

26" seksjon

Pilothullet åpnes opp til 26" ned til ± 1450 m RKB. Hullet bores med sjøvann og høyviskøse bentonittpilller. Deretter fortreges hullet til 1.3 sg KCL/GEM/Polymer vannbasert borevæske. Borekaks slippes til sjø fra riggen. 20" overflaterør installeres fra brønnhodet på sjøbunnen ned til ± 1450 m RKB og støpes med sement. Deretter installeres BOP på brønnhodet med stigerør opp til riggen.

17 1/2" seksjon

17 1/2" seksjonen bores fra ± 1450 m RKB til ± 2800 m RKB. Hullet bores med ± 1.55 sg oljebasert borevæske. Borekaks blir sendt i land for behandling hos godkjent avfallsmottak. 13 3/8" foringsrør installeres fra brønnhodet på sjøbunnen til ± 2800 m RKB og støpes med sement.

12 1/4" seksjon

12 1/4" seksjonen bores fra ± 2800 m RKB til ± 4400 m RKB. Hullet bores med ± 1.55 -1.72 sg oljebasert borevæske. Borekaks blir sendt i land for behandling hos godkjent avfallsmottak. 9 7/8" foringsrør installeres fra brønnhodet på sjøbunnen til ± 4400 m RKB og støpes med sement.

8 1/2" seksjon

8 1/2" seksjonen bores fra ± 4400 m RKB til ± 4925 m RKB. Hullet bores med ± 1.85 -1.93 sg oljebasert borevæske. Borekaks blir sendt i land for behandling hos godkjent avfallsmottak.

Kabellogging

Kabellogging vil på dette stadiet supportere formasjonsevalueringen, for å bestemme "tørt hull" eller suksess.

Opsjon - Sidesteg og kjerneboring

På bakgrunn av formasjonsevalueringen er det en opsjon for sidesteg og kjerneboring. En sementplugg vil da plasseres fra bunn av hullet og opp til sidestegsdypet. Deler av reservoaret bores på nytt med ± 1.85 - 1.93 sg oljebasert borevæske og ± 2 kjerneboringer vil tas.

Tabell 4.2 Hullseksjonsinformasjon

Hullseksjon	Borevæske	Fra dyp m TVD-RKB	Til dyp m TVD-RKB
17-1/2" x 36" x 42"	Vannbasert borevæske	± 425	± 490
9 7/8"	Vannbasert borevæske	± 490	± 1450
26"	Vannbasert borevæske	± 490	± 1450
17 1/2"	Oljebasert borevæske	± 1450	± 2800
12 1/4"	Oljebasert borevæske	± 2800	± 4400
8 1/2"	Oljebasert borevæske	± 4400	± 4925

Permanent plugging

8 1/2" seksjonen blir plugget i sin helhet og inn i foregående 9 7/8" foringsrør. 9-7/8" foringsrør vil så bli kuttet og trukket. En mekanisk plugg blir så installert i overgangen mellom 9 7/8" foringsrør og 13 3/8" foringsrør. Sementpluggen installeres på toppen av den mekaniske pluggen før 13 3/8" foringsrør blir kuttet og trukket. En mekanisk plugg blir så installert på toppen av kuttet 13 3/8" foringsrør (installert i 20" overflaterør), før siste sement pluggen plasseres på toppen. Stigerør og BOP blir trukket før brønnhodet blir kuttet og trukket.

4.4 Formasjonstest

Ingen Drill Stem Test (DST) er planlagt på brønnen.

5 Naturressurser i området

5.1 Generell områdebeskrivelse

Norskehavet er havområdet mellom Norge, Island, Grønland og Svalbard og domineres av to dypvannbassenger; Norskehavsbassenget og Lofotbassenget, med dybder på mellom 300 og 400 meter. Området er preget av nordgående strømmer, hvor den norske kyststrømmen forårsaker virvler i de grunnere områdene inne ved kysten Fig. 5.1. Den norske kyststrømmen er svært viktig for transport og fordeling av planktoniske organismer, og fiskeressursene varierer med dybdeforholdene, mengdene ferskvann fra elver, samt vindretningen og vindstyrken. Den fremherskende strømretningen er nordlig, og egg og larver som gytes i søndre del av Norskehavet fraktes nordover med strømmene (Sætre, 1999). Norskehavet er preget av både årlige og sesongmessige klimavariasjoner. Dette skyldes variasjoner i temperaturen i innstrømmende atlantehavsvann og mengden kaldt arktisk vann som strømmer inn fra vest. Det innstrømmende varme atlantehavsvannet gjør at Norskehavet er isfritt. Økosystemet i Norskehavet består av en forholdsvis enkel næringskjede og relativ lav biodiversitet. Derimot finnes de dominerende livsformene i store mengder og Norskehavet har høy biologisk produksjon (NINA, 2008).

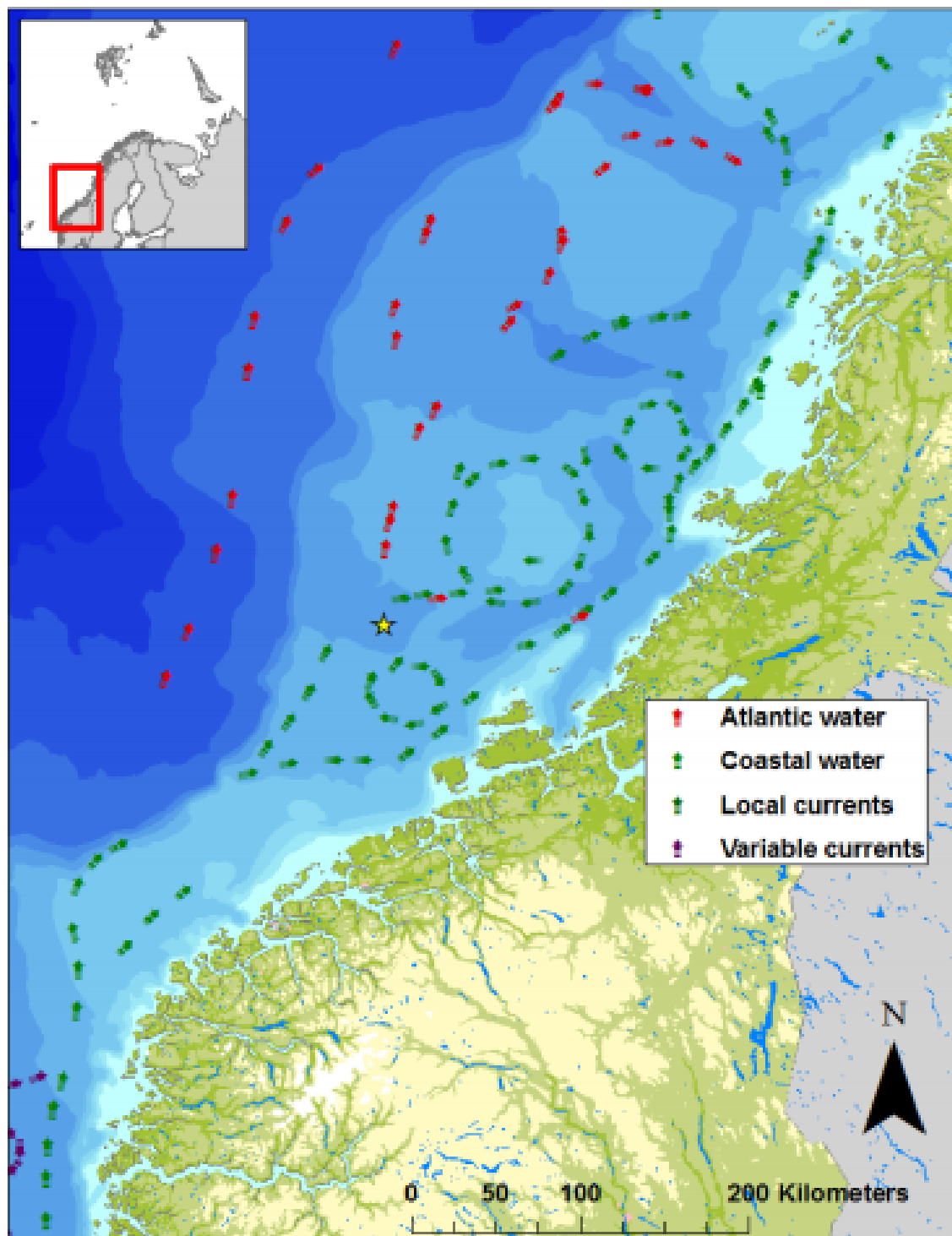


Fig. 5.1 Strømforhold i Norskehavet

5.2 Kartlegging av sårbar bunnfauna og risikoreduserende tiltak

Letebrønn 6507/4-1 Warka i PL 1009 ligger i Norskehavet nær allerede kjente områder med høy tetthet av kaldtvannskoraller. Gardline og Isurvey gjennomførte borestedsundersøkelse i 2019, inkludert kartlegging av havbunnen ved hjelp av MBES og SSS, og visuell kartlegging av potensielle forekomster av verdsatte miljøressurser med bruk av ROV. Tilstanden til svamper og koraller ble vurdert av Ocean Ecology med hensyn til kriterier for tetthet angitt i DNV (2013).

Havbunnen rundt Warka består i hovedsak av to sedimenttyper, slamholdig mudder og sandholdig mudder med innslag av stein, Fig. 5.2. I området med slamholdig sediment ble det observert enkelte forekomster av pigghuder og sjøfjær. Området hvor sedimentet bestod av mer sandholdig mudder og stein ble det observert svamper (inkludert Hexactinellidae, *Asconema sp.*, Demospongiae og *Geodia sp.*) og anemoner (Actinostolidae).

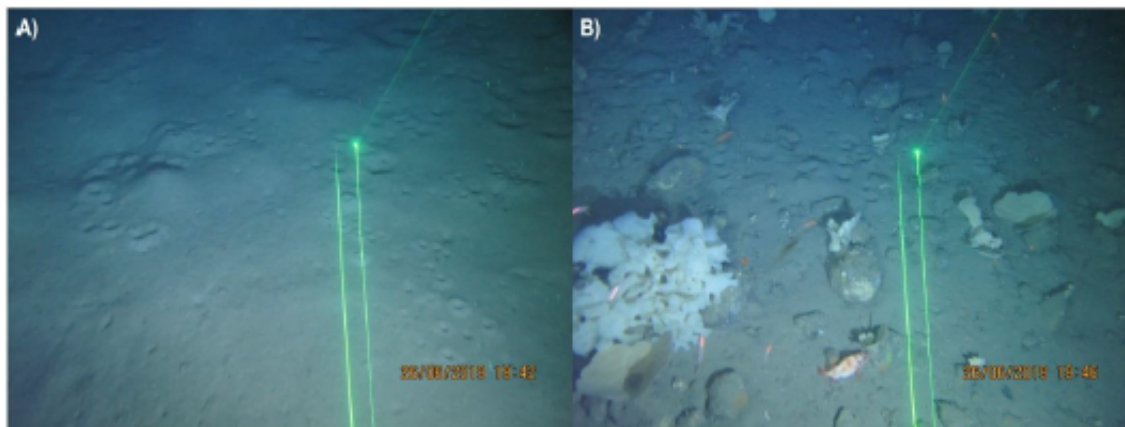


Fig. 5.2 Sediment A) slamholdig mudder og B) sandholdig mudder og stein

Sjøfjær og gravende megafauna: Selv om det ble observert begravet mudder, var antall sjøfjær observert veldig lavt og dermed ikke klassifisert som sjøfjær og gravende megafauna biotop ihht. OSPAR 2008.

Svampskog: Dyphavs svamper ble observert spredt over områder med sandholdig mudder og stein. De fleste svampsamfunn observert ble klassifisert som spredt (<5% dekning), men flere områder som vanlig (5-10% dekning). Svampartene bestod i hovedsak av *Mycale sp.*, *Hymedesmia sp.*, *Phakellia sp.*, *Geodia sp.* og Axinellidae. Størst tetthet av svamper ble observert ved vestre, sørlige og sørøstlige delen av området. Svamptettheten ved brønnlokasjonen ble klassifisert som spredt (<5%) men noe innslag av vanlig (5-10%).

Korallskog: Det ble observert noen forekomster av hardbunnskoraller spredt rundt på området festet til steiner klassifisert som "Poor" (<5 individer per 25m²) ihht. DNV retningslinje (DNV 2013a). Disse var i hovedsak observert rundt den vestre, sørlige og sørøstre delen av området. Fig. 5.3

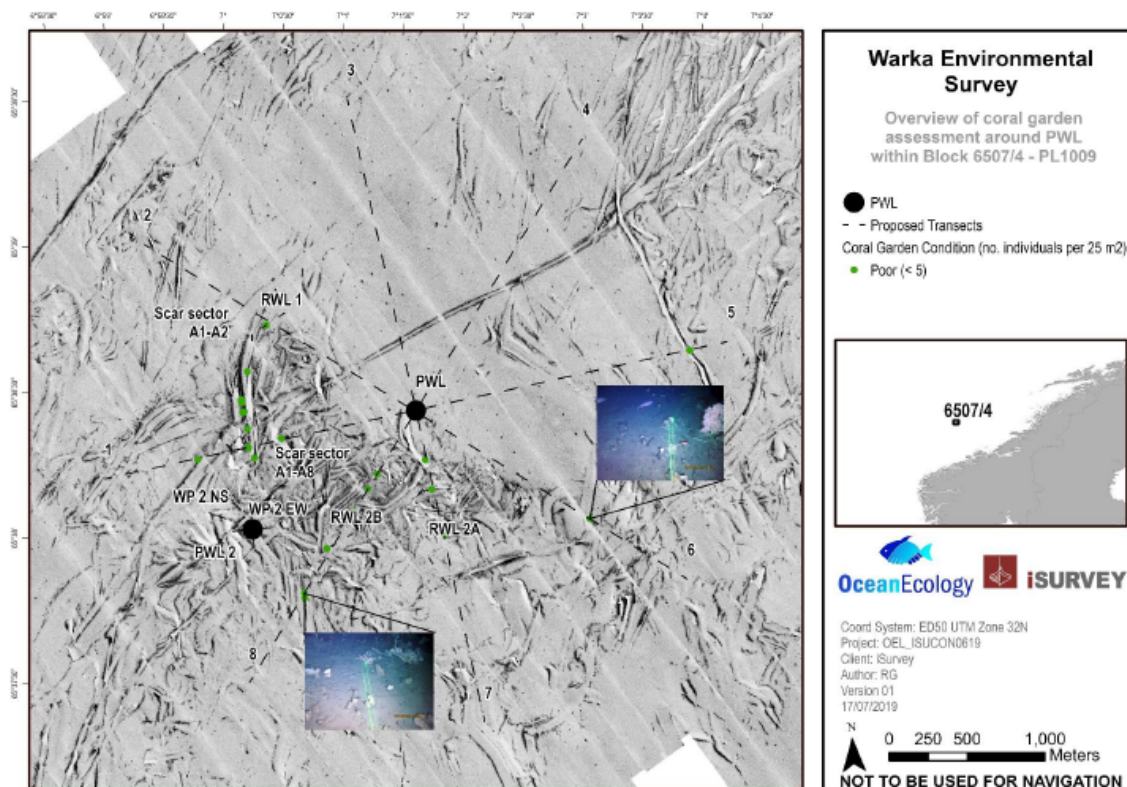


Fig. 5.3 Fordeling av hardbunnskoraller Warka

Korallrev *Desmophyllum*: Det ble ikke observert *Desmophyllum* korallrev ved bruk akustiske eller visuelle undersøkelsen på Warka.

I borefasen vil utslipp av borekaks fra topphullseksjonene, vannbasert borevæske, samt overskuddssement fra sementering av foringsrørene, medføre tilslamming av havbunnen lokalt. Generell kunnskap fra flere gjennomførte miljøovervåkingsprosjekter av boreoperasjoner tilsier at vesentlig nedslamming er avgrenset til innenfor 250 m fra utslippspunkt (NOROG, 2019). Fra 250m ut til 500 m fra brønnlokasjonen forventes det relativt lite nedslamming, og påvirkningsgraden på koraller i dette område vil være liten til neglisjerbar. Basert på resultatene fra borestedsundersøkelsen vurderer COPSAS at risikoen for påvirkning på havbunnsressurser i området er lav og akseptabel.

Ankeroperasjoner: Legging av anker og ankerliner kan i områder med koraller utgjøre en risiko for mekanisk skade på korallforekomster. Sannsynligheten for at anker/ankerliner kommer i konflikt med korallstrukturene vil representere risikoen. Avstander fra potensiell anker/ankerliner til korallstrukturer er delt inn i tre risikokategorier for å evaluere risikoen for skade på koraller:

- Høy risiko: <20 m fra korall strukturer
- Moderat risiko: 20 - 30 m fra korall strukturer
- Lav risiko: >30 m fra korall strukturer

COPSAS sikter etter å operere anker/ankerliner i soner som gir lav risiko, hvor avstand til nærmeste korall er minimum 30 meter. I tilfeller der anker/ankerkorridorer viser seg å være i moderat risiko vil andre tiltak settes inn, som for eksempel ROV assistert prelegging og opptak av anker/ankerliner. Plassering av anker som resulterer i høy risiko aksepteres ikke.

Korallkartet basert på akustiske data danner basis for ankringsanalysen og begrensningene legges inn i analysen som sikrer en horisontal avstand på 30 m og en vertikal avstand på 15 m fra anker til verneverdige korallforekomster. Tettheten av korallforekomster i Warka området anses som lav, det ble ikke observert hva som defineres som korallskog eller revbyggende koraller. Ankeroperasjonen anses derfor å være håndterbar sett i forhold til overholdelse av de gitte kriterier.

6 Forbruk og utslipp av kjemikalier

Det er lagt vekt på å etablere boreplaner og benytte kjemikalier som, innen tekniske og kostnadsmessige forsvarlige rammer, har minimalt potensiale for negativ miljøpåvirkning. Samtlige kjemikalier som planlegges sluppet ut er i miljøkategorisering grønn eller gul, ihht Aktivitetsforskriftens § 63.

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

- Aktivitetsforskriftens Kap XI
- De generelle nullutslippsmålene for petroleumsvirksomhetens utslipp til sjø, som spesifisert i Stortingsmelding nr. 26 (2006–2007) (Miljøverndepartementet, 2007)

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

En samlet oversikt over de omsøkte kjemikalier er gjengitt i 13 Vedlegg

6.1 Forbruk og utslipp av kjemikalier

Denne søknaden omfatter:

- Bore- og brønnskjemikalier (borevæske, sementkjemikalier), inkludert sement til tilbakeplugging av brønn
- Utboret masse (borekaks)
- Riggkjemikalier (BOP-væske, hydraulisk kontrollvæske, gjengefett, vaske- og rensemidler)
- Oljeholdig vann, sanitærvann og matavfall
- Kjemikalier i lukket system
- Beredskapskjemikalier

6.1.1 Borekjemikalier

Halliburton er leverandør av borevæskeskjemikalier. Det er planlagt å benytte oljebasert borevæske under boring av brønn med unntak av 36" x 42", 9 7/8" pilothull og 26" seksjonene, hvor vannbasert borevæske er planlagt benyttet. Samtlige vannbaserte borekjemikalier er klassifiserte grønne ihht Aktivitetsforskriftens § 63, mens den oljebaserte borevæsken inneholder to kjemikalier klassifisert som røde.

I den øverste seksjonen vil det benyttes vannbasert borevæske og periodevis vaskes med høyviskøse bentonittpiller, bestående av bentonitt (leire). Borekaks med vedheng av vannbasert borevæske separeres fra borevæsken over ristebordene på riggen og slippes ut til sjø. For samtlige seksjoner gjenbrukes borevæske i den grad det er mulig.

Etter at BOP er installert vil det benyttes Innovert NSE borevæske i de resterende seksjoner, med unntak av reservoar seksjonen hvor BaraECD 3.2 er planlagt. Innovert NSE er en leirefri borevæske med mineralolje som base. BaraECD 3.2 er en leirefri borevæske med lineær paraffin olje som base. Det er nødvendig å benytte oljebasert boreslam 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 danner en mer stabil brønn, med mindre risiko for komplikasjoner. Den oljebaserte

borevæsken er klassifisert som rødt pga innhold av to kjemikalier klassifisert som røde. Det første kjemikalie er BaraFLC - IE513 som er en copolymer tilsatt borevæsken for å hindre tap til formasjonen. Det andre røde kjemikalie er Invermul emulgator som bidrar til å stabilisere boreslamsemulsjon og reduserer HPHT filtrering. Begge kjemikalierne er klassifisert som røde på grunn av lav biologisk nedbrytbarhet.

Dersom det under boring oppstår vesentlige utfordringer (hullrenskning, fastkjørt borestreng, brønnustabilitet osv.), er det identifisert beredskapskjemikalier som vil bli benyttet i boreslammet.

En samlet oversikt over forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier er vist i 13 Vedlegg

6.1.2 Sementeringskjemikalier

Halliburton er leverandør av sementkjemikalier. Samtlige kjemikalier i sementblandningene er klassifisert som grønne eller gule. Det vil benyttes to gule Y-2 kjemikalier, Halad-300L NO brukt for å kontrollere væsketapet fra sementen under herding, og SCR-100L NS som er en høy temperatur sement retarderingsmiddel som brukes for å sikre konsistente herdetider og rask styrkeoppbygging over et stort temperaturområde. Det er ikke identifisert mer miljøvennlige kjemikalier med tilsvarende eller bedre tekniske egenskaper, og valget av kjemikalier anses derfor som nødvendig.

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

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

En oversikt over forbruk og utslipp av sementeringskjemikalierne fordelt på miljøkategorier er vist i 13 Vedlegg .

6.1.3 Riggkjemikalier

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 med hensyn til miljøpåvirkning. Utslipppet anslås til 20 % av forbruket ved bruk av vannbasert borevæske.

Ved sammenkobling av foringsrør planlegges det for bruk av Jet Lube Seal-Guard ECF. Dette gjengefettet er kategorisert som gult. Det er antatt at 10 % slippes til sjø ved boring med vannbasert borevæske.

Jet Lube Alco EP-ECF (miljøkategorisering gult) planlegges brukt til smøring av stigerørskoblinger, BOP kobling og brønnhodekobling. Andel som går til utslipp er estimert til 1 %.

Riggvaskemiddel

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

En oversikt over forbruk og utslipp av riggkjemikalier fordelt på miljøkategorier er vist i 13 Vedlegg .

6.1.4 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, og er klassifisert som gul med hensyn til miljøpåvirkning. Det er estimert et forbruk og utslipp på ca. 520 liter per uke i forbindelse med trykktesting og funksjonstesting. I tillegg vil det bli benyttet og sluppet ut Pelagic Stack Glycol V2, som er klassifisert som grønn.

6.1.5 Utboret masse (borekaks)

En oversikt over mengden borekaks som kan genereres under boreoperasjonen er vist i Tabell 6.1. For de øverste seksjonene (42" og 26") slippes kaks og borevæske ut fra sjøbunn. Alt borekaks med vedheng av vannbasert borevæske bestående av gule og grønne kjemikalier er planlagt sluppet til sjø mens kaks med vedheng av oljebasert borevæske vil sendes i land for godkjent avfallsbehandling.

Tabell 6.1 Oversikt over mengden borekaks som kan genereres under boreoperasjonen

Diameter	Lendge (m)	Hullvolum (m3)	Utslipp av borekaks (tonn)	Utslipp av borekaks (tonn)	Utslipp av borevæske (m3)	Borevæske	
			fra sjøbunn	fra rigg			
36" x 42"	65	47.4	85	0	166	Sjøvann	
9-7/8"	960	47.4	85	0	436	Sjøvann	
26"	960	281	507	0	1053	Sjøvann	
17-1/2"	1350	209.5	0	0	0	Oljebasert	
12-1/4"	3120	237.2	0	0	0	Oljebasert	
8-1/2"	600	22.0	0	0	0	Oljebasert	

6.1.6 Oljeholdig vann og sanitærvann

Det benyttes to kjemikalier i forbindelse med rensing av oljeholdig vann (slop) på riggen. Kjemikalierne BDF-908 og DCA-14005 (klassifiserte som gule) benyttes i Halliburton BSS sitt vannrenseanlegg.

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.

Sanitærvann vil slippes ut i henhold til gjeldende regler.

En oversikt over forbruk og utslipp fordelt på miljøkategorier er vist i 13 Vedlegg .

6.1.7 Kjemikalier i lukket system

Kjemikalier i lukket system vil bli rapportert i årsrapporteringen dersom årlig forbruk er større enn 3000 kg. Ombord på 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 Tabell 6.2

Kjemikalieproduktene som benyttes i de lukkede systemene vil under normale omstendigheter ikke slippes ut. Avhending av disse produktene ved utskiftning gjøres i henhold til plan for avfallshåndtering og de spesifikke kravene som er gitt for avfallsbehandling. Tabellen viser estimert forbruk av hydraulikkoljer i svart kategori.

Tabell 6.2 Hydraulikkoljer

Produkt	Bruksområde	Miljø klassifisering	HOCNF	Forventet årlig forbruk (kg)	Forventet forbruk for operasjon (kg)
Tellus S2V 32	Kraner, Hydraulisk kraftenhet (HPU) ring linje, mann-over-bord (MOB) båt, Bore-streng kompensator aktiv	Svart	Ja	6 000	1600
Erifon 818 TLP	Riser- og Top Drive kompensatorsystemer	Svart	Ja	4 000	1084

6.1.8 Oversikt over beredskapskjemikalier

Av tekniske og sikkerhetsmessige grunner kan beredskapskjemikalier komme til anvendelse dersom det oppstår uventede situasjoner eller spesielle problemer. Dette er kjemikalier som ikke er planlagt brukt, men som kan bli benyttet under operasjonen. Beredskapskjemikalierne er vurdert og godkjent iht. interne krav og HOCNF er tilgjengelig i NEMS Chemicals. Det er gjort vurderinger for når borerelaterte beredskapskjemikalier skal benyttes og i hvilke mengder. Eventuell bruk og utslipp av beredskapskjemikalier vil bli rapportert i den årlige utslippsrapporten fra COPSAS til Miljødirektoratet. Samtlige beredskapskjemikalier er i grønn og gul kategori.

6.1.9 Brannskum

Kjemikalier i brannvannssystemer er ikke søknadspliktige (ref. aktivitetsforskriften § 62), men det er krav til HOCNF. Leiv Eiriksson bruker Re-healing Foam RF1 1% (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 Utslipp til luft

Utslipp til luft omfatter avgasser fra kraftgenerering av dieseldrevne enheter på riggen.

7.1 Kraftgenerering på rigg

Leiv Eiriksson har et forventet dieselforbruk på 35 m³ /døgn, fordelt på 6 hovedmotorer, nødgenerator og motorer tilhørende dekkskraner og sementenhet. Planlagt varighet for hele bore- og brønnoperasjonen, er 99 dager inkluder sidesteg.

Samlet utslipp til luft fra dieselforbrenning er vist i Tabell 7.1 . 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, ref. [6]), 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 følgende:

- CO₂: 3,17 tonn/tonn diesel
- NO_x: 0,05205 tonn/tonn diesel, riggsesifikt for Leiv Eiriksson
- nmVOC: 0,005 tonn/tonn diesel
- SO_x: 0,001 tonn/tonn diesel

Tettheten på diesel er 0,85 tonn/m³.

Tabell 7.1 Estimerte utslipp til luft knyttet til boring

	Diesel mengde (tonn)	Estimert varighet (døgn)	CO₂ Utslipp (tonn)	NO_x Utslipp (tonn)	nmVOC Utslipp (tonn)	SO_x Utslipp (tonn)
Kraftgenerering for hovedbrønn inkl. sidesteg.	3465	99	10 984	180,2	17,3	3,46

For kaldventilering og diffuse utslipp antas det en brønnsesifikk utslippsfaktor på 0,25 tonn CH₄ og 0,25 nmVOC per brønnbane (Miljødirektoratet 2016, ref. [4])

8 Avfall

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

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

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

Farlig avfall inkludert oljeholdig borekaks vil bli sortert og transportert til land for forsvarlig håndtering og sluttbehandling, iht 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.

9 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under boreoperasjonen

De operasjonelle utslippene under boreoperasjonen og pluggeoperasjonen 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. Borevæske og borekaks fra seksjoner boret med vannbasert borevæske vil bli sluppet direkte til sjø fra riggen. Borevæske og kaks fra seksjonen boret med oljebasert borevæske vil bli samlet opp og sendt til land. Utslipet av borekaks forventes ikke å skade naturmangfoldet i området, da influensområdet er marginalt (< 250 m ut fra borelokasjonen) sett i forhold til habitatets utstrekning.

Risiko for skade på enkeltkoraller blir vurdert. Selv om risiko for skade på enkeltkoraller ikke medfører risiko for skade på forekomsten og det biologiske mangfold i området, er målet å minimere risiko der kostnadene ikke er urimelig høye (ALARP) iht. Naturmangfoldloven. Finere partikler suspendert i vannmassene kan spres langt fra utslippspunktet og eksponere koraller i korte perioder der peak-konsentrasjoner kan overskride terskelverdier som baseres på langtids eksponeringsstudier. Slike korte eksponeringsperioder (0,5-2 timer) med peak-konsentrasjoner kan forekomme ut til ca. 600-700m fra utslippsstedet. Overvåkingen relatert til mulige effekter av utslipp fra boring har ikke påvist skade på eksponerte koraller. Korallrevne på Morvin følges opp hvert tredje år som del av den regionale miljøovervåkingen og det foreligger ingen indikasjoner på langsiktige effekter.

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

Under operasjon vil det være fokus på å redusere forbruk og utslipp av borevæske og sementeringskjemikalier, samt gjenbruk av oljebasert borevæske. Ubrukt borevæske og sementkjemikalier vil returneres til land for senere bruk. Blandesystemet på riggen gjør at sementkjemikaliene tilsettes direkte i sementblanderen, slik at restkjemikalier i blandetanken unngås. Ubrukte kjemikalier vil ikke gå til sjø.

Oljeholdig drenasjevann sluppet ut fra riggen vil ikke overstige 30 ppm oljeinnhold. Dersom det ikke oppnås tilstrekkelig rensesgrad om bord på riggen, vil spillvannet bli sendt til land for behandling.

10 Miljørisiko og beredskap mot akutt forurensing for letebrønn Warka

Akvaplan-niva har gjennomført en gapanalyse mot to egnede miljørisiko- og beredskapsanalyser, letebrønnene Nidhogg (for AkerBP) og Bergknapp (for Wintershall). I tillegg har Akvaplan-niva gjennomført miljørisiko- og beredskapsanalyser for brønner med høyt GOR, som har enkelte aspekter som er relevante for gapanalysen. Gapanalysen vil legges ved søknaden som et separat dokument.

Nidhogg er lokalisert 23 km sørvest for Warka. For denne brønnen er det gjennomført en miljørettet risiko- og beredskapsanalyse i 2019 (DNV-GL, 2019). Verdier for vurderingskriteriene for henholdsvis Warka og Nidhogg er angitt i Tabell 10.1. Analysen for Nidhogg viste en maksimal miljørisiko overfor Norskehavsbestanden av lomvi på 8 % i skadekategori Moderat, og et beredskapsbehov på 2 NOFO-systemer.

Bergknapp er lokalisert 78 km sørsørøst for Warka. For denne brønnen er det gjennomført en miljørettet risiko- og beredskapsanalyse i 2019 (Akvaplan-niva, 2019a). Verdier for vurderingskriteriene for hhv. Warka og Bergknapp er angitt i Tabell 10.2. Analysen for Bergknapp viste en maksimal miljørisiko for Norskehavsbestanden av alke på 5,5 % i skadekategori Moderat, og et beredskapsbehov på 2 NOFO-systemer. Wintershall sine akseptkriterier er noe forskjellig fra AkerBP, uten at dette har betydning i denne sammenheng.

Sannsynligheten for en ukontrollert utstrømning av hydrokarboner fra reservoaret under boringen av letebrønn 6507/4-1 Warka er beregnet med bakgrunn i historiske data fra SINTEFs Offshore Blowout Database, publisert i Lloyd's årlige analyse. Sannsynligheten er estimert til $1,47 \times 10^{-4}$ som er marginal høyere enn for både Nidhogg og Bergknapp, med hhv. $1,32 \times 10^{-4}$ og $1,2 \times 10^{-4}$. Dette tilsvarer en utblåsning for hver 6802 letebrønner, dvs. en sannsynlighet for utblåsning på 0,0147 %.

Det er gjennomført en Blowout & Kill-analyse for brønnen (Add WellFlow, 2020), som angir en vektet strømningsrate av lett kondensat på 560 m³/d. Borestart er planlagt til tidligst 1. august 2020. Ratene vil ikke endres for opsjon sidesteg.

10.1 Miljørisiko

Høyest utslagsgivende ressurs med hensyn til miljørisiko i referanseanalysene er sjøfugl på åpent hav. Miljørisikoanalysen for Nidhogg indikerer at risikoen tilknyttet den planlagte boreaktiviteten vil være høyest for pelagisk sjøfugl. Høyeste utslag i miljørisiko utgjør 8 % av akseptkriteriet for moderat miljøskade for lomvi i sommersesongen. Det høyeste risikonivået for kystnær sjøfugl (nasjonalt datasett) er 1 % (lunde, vår) for moderat miljøskade. Det høyeste beregnede risikonivået for marine pattedyr og strandhabitat er henholdsvis 2 % i moderat miljøskade (havert, høst) og 1 % i moderat miljøskade (høst). Miljørisikoanalysen for Bergknapp viste en maksimal miljørisiko for Norskehavsbestanden av alke på 5,5 % i skadekategori Moderat.

Datasettet som er benyttet i analysen er NINA-2013, og Fig. 10.1 viser hvordan bestandsfordelingen er for Norskehavsbestanden av lomvi i høstsesongen. Tallverdier for området hvor de enkelte brønnene er lokalisert er gjengitt i Tabell 10.1 og Tabell 10.2

Fig. 10.1

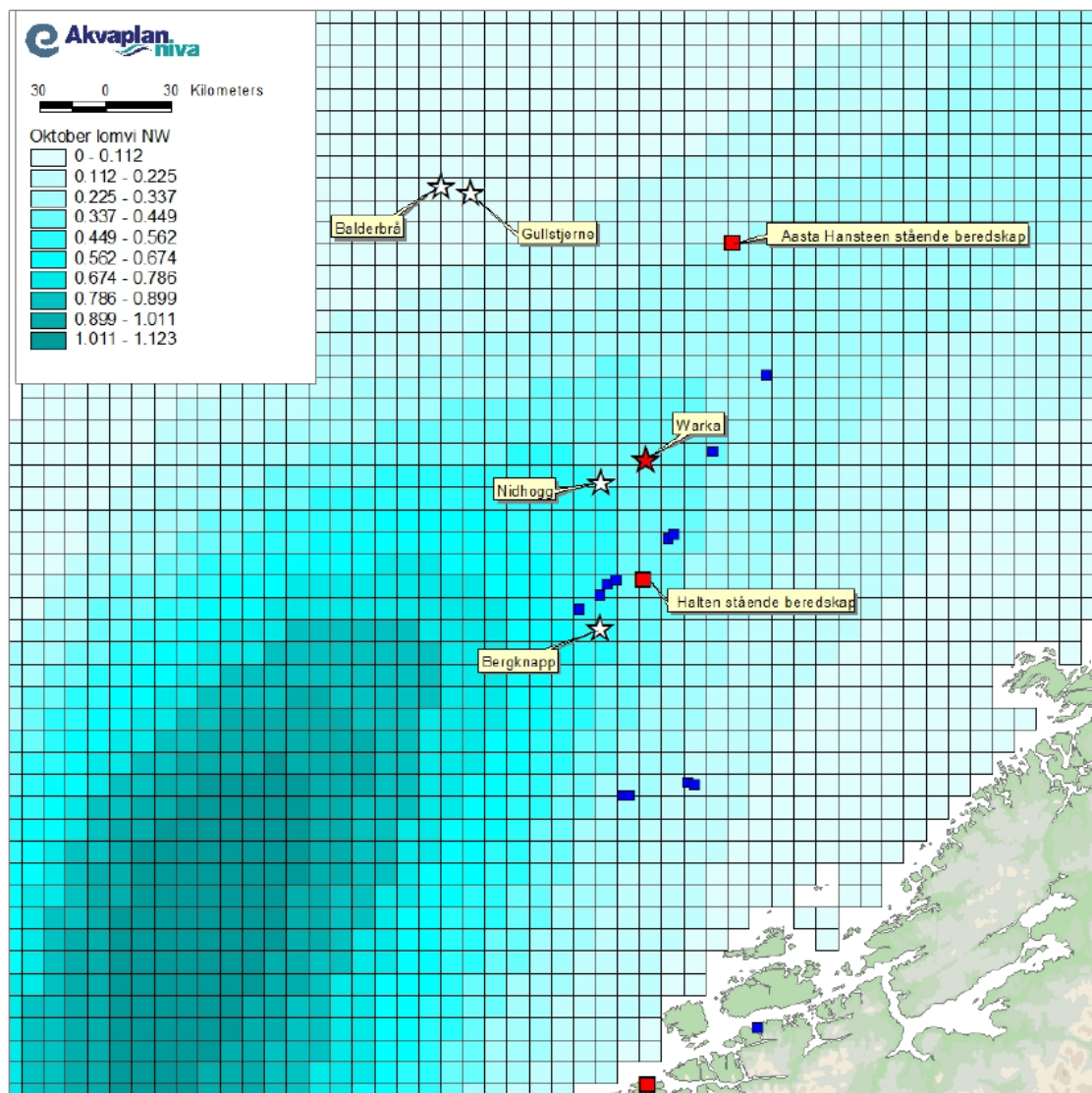


Fig. 10.1 Fordeling av Norskehavsbestanden av lomvi i høstsesongen. Kilde: NINA.

Tabell 10.1 Viser verdier for vurderingskriteriene i gapanalysen for henholdsvis Warka og Nidhogg. I kolonnen til høyre benyttes grønt til å angi kriterier hvor Nidhoggs verdier er konservative i forhold til Warka, og gult for verdier hvor Warkas verdier er konservative i forhold til Nidhogg.

Tabell 10.1 Vurderingskriteriene i gapanalysen for Warka og Nidhogg

Parameter	Warka	Nidhogg	Vurdering
Hendelsessannsynlighet (10^{-4})	1.47	1.32	
Fluidtetthet (kg/Sm^3)	794	829	
GOR (Sm^3/Sm^3)	5110	137	
Vektet rate (Sm^3/d)	560	4436	
Vektet varighet (dager)	7	9	
Tid for boring av avlastningsbrønn (dager)	65	40	
Avstand til nærmeste land (km)	194	203	
Avstand til nærmeste SVO (km)	30	12	
Tetthet av lomvi (10^{-4} bestandsandel)	3.96	4.4	
Avstand til nærmeste beredskapsressurs (km)	54	48	

Tabell 10.2 Viser verdier for vurderingskriteriene i gapanalysen for henholdsvis Warka og Bergknapp. I kolonnen til høyre benyttes grønt til å angi kriterier hvor Bergknapps verdier er konservative i forhold til Warka, og gult for verdier hvor Warkas verdier er konservative i forhold til Bergknapp.

Tabell 10.2 Vurderingskriteriene i gapanalysen for henholdsvis Warka og Bergknapp

Parameter	Warka	Bergknapp	Vurdering
Hendelsessannsynlighet (10^{-4})	1.47	1.2	
Fluidtetthet (kg/Sm^3)	794	847	
GOR (Sm^3/Sm^3)	5110	270	
Vektet rate (Sm^3/d)	560	691	
Vektet varighet (dager)	7	16	
Tid boring av avlastningsbrønn (dager)	65	75	
Avstand til nærmeste land (km)	194	157	
Avstand til nærmeste SVO (km)	30	21	
Tetthet av lomvi (10^{-4} bestandsandel)	3.96	4.7	
Avstand til nærmeste beredskapsressurs (km)	54	30	

Basert på en samlet vurdering av forholdene ovenfor vurderes letebrønn Warka å ha en lavere miljørisiko enn både Nidhogg og Bergknapp, og derved godt innenfor COPSAS akseptkriterier.

COPSAS sine akseptkriterier for miljørisiko ved leteboring er:

- 1 mindre miljøskade for hver 1000 leteboring
- 1 moderat miljøskade for hver 4000 leteboring
- 1 betydelig miljøskade for hver 10 000 leteboring
- 1 alvorlig miljøskade for hver 40 000 leteboring

10.2 Beredskap mot akutt forurensing

10.2.1 Krav til oljevernberedskap

HMS-regelverket for norsk sokkel, landanlegg og Svalbard er lagt til grunn for beredskapsbyggingen. I underliggende forskrifter beskrives kravene til beredskapsanalysene for akutt oljeforurensning. Spesielt relevante deler er:

- Forurensningslovens § 40 om beredskap og § 41 om beredskapsplaner
- Rammeforskriftens § 11 om prinsipper for risikoreduksjon, § 48 om plikten til å overvåke og fjernmåle det ytre miljøet, samt § 20 om samordningen av beredskapen til havs og § 21 om samarbeid om beredskap
- Styringsforskriftens § 16 som blant annet beskriver krav til analyser, kriterier for oppdatering og sammenheng mellom analyser
- Styringsforskriftens § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser
- Aktivitetsforskriftens kapittel 10 om overvåkning av det ytre miljøet, som også omhandler overvåkning relevant for akutte utslipp
- Aktivitetsforskriftens kapittel 13 om beredskap

10.2.2 Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp

Under boreoperasjonen overvåkes letebrønnen kontinuerlig fra riggen. Det vil være to uavhengige overvåkningsregimer i drift. Det er til enhver tid boreoperatører (Borer) ombord som følger med på borevæske volum under bore- og brønn operasjonene ved hjelp av riggen sitt sett av sensorer. Det er satt opp overvåkingsalarm som vil varsle avvik på mer enn 1 m³. Tiltak for å identifisere årsak til eventuelle avvik vil da umiddelbart bli igangsatt. Videre har riggen også egen mudlogger (operatør) ombord som kontinuerlig overvåker borevæskennivå ved hjelp av egne sensorer. Det er dobbelt sett av alle volumsensorer for å sikre redundans. Mudlogger vil også benytte alarmnivåer for å identifisere eventuelle avvik. Ved eventuelle avvik vil mudlogger umiddelbart kontakte borer for å iverksette tiltak.

Riggen har ikke utstyr ombord for automatisk oljedeteksjon på sjø, men lokasjonen dekkes opp av den daglige satellittovervåkning som oljeselskapene har etablert for norsk sokkel. Systemet opereres av KSAT med etablerte varslingsrutiner til operatør gjennom NOFO. Som medlem i NOFO har COPSAS også tilgang til nasjonale overvåkningsfly som kan mobiliseres ved behov. Flyet foretar også rutinemessige undersøkelser av sokkelen, men dette gjennomføres med relativt lav hyppighet og er ikke egnet som en del av den løpende oppfølgingen av operasjonen.

Overvåkning fra beredskapsfartøy vil bare være aktuelt ved hendelser dersom fartøyet mobiliseres som en del av en oljevernaksjon som beskrevet nedenfor.

Ved overføring av drivstoff og kjemikalier fra fartøy til rigg vil det være kontinuerlig visuell overvåkning av operasjonen.

10.2.3 Beredskap mot akutt forurensning

Reservoaret som skal undersøkes gjennom boringen av letebrønn 6507/4-1 Warka er forventet å inneholde gass/kondensat, med en høy andel av gass. Ved tap av brønnkontroll, som er grunnlaget for gapanalysen, vil den store andelen gass ytterligere øke fordampning

av kondensatandelen. I den planlagte boreperioden forventes ikke kondensat på havoverflaten utover nærområdet til borelokasjonen. Det er ikke forventet at det dannes stabile bekjempbare mengder med emulsjon, og kondensatet vil raskt fordampe.

Warka har et vesentlig høyere GOR enn Nidhogg og Bergknapp, noe som har stor betydning for levetid og spredning av kondensat på overflaten. Her er erfaringer fra analysene for både avgrensningsbrønnen Balderbrå og letebrønnen Gullstjerne (Akvaplan-niva, 2019 b) relevante. Disse brønnene er lokalisert 145-154 km nordvest for Warka, med et GOR på 7424 Sm³/Sm³. Vanndypet er større, men GOR er sammenlignbart. Et høyt GOR og begrensede strømningsrater av et lett kondensat gjør at overvåking vurdert som det meste relevante beredskapstiltaket. Fartøyet fra Halten stående beredskap vil kunne være på lokasjon og starte overvåkingen innen 7 timer, gitt en standard frigivelsestid på 6 timer.

11 Utslipps- og risikoreduserende tiltak

Letebrønn 6507/4-1 Warka er planlagt boret i samsvar med normal industristandard, Norsok D-010, interne og rigg spesifikke prosedyrer, samt relevant regelverk. Under planleggingen er det lagt vekt på risikoreduserende og utslippsreduserende tiltak innenfor helse, miljø og sikkerhet. COPSAS vil tilstrebe å minimere forbruk og utslipp og komme med bedre løsninger for å redusere utslipp ytterligere dersom dette er teknisk mulig og akseptabelt. Følgende forbruks- og utslippsreduserende tiltak er etablert ombord på riggen:

Borevæske

Vannbasert og oljebasert borevæske skal gjenbrukes i den grad borevæsken er teknisk akseptabel. Det skal utføres operative vurderinger for gjenbruk av borevæsken. For boring av dypere seksjoner er det valgt et oljebasert borevæskesystem, som har egenskaper som normalt medfører lite vedlikehold og bedre optimalisering/kondisjonering av borevæsken. Oljebasert borevæske som ikke lar seg gjenbruke vil bli sendt til land som avfall. Vannbasert borevæske som ikke lar seg gjenbruke vil bli sluppet ut, basert på en vurdering av volum, innhold og potensial for gjenbruk.

Sement

Sementenheten på riggen er utstyrt med "Liquid Additive System" (LAS). I motsetning til ordinære sementenheter der miksevannet må pre-mikses, kan miksevannet her tilsettes direkte under operasjon, dvs. at additive 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 miksevann fordi man unngår overflødig forhåndsmikset vann.

Slop/spillvann

Det er installert renseanlegg for spillvann på riggen for å redusere transport av spillvann til land for behandling. Renset spillvann blir analysert og kontrollert for at innhold av hydrokarboner tilfredsstiller på mindre enn 30 mg/l (15 mg/l for drenasjevann), før det går til utslipp. Dersom man ikke oppnår tilstrekkelig rensegrad ombord på riggen, vil spillvann bli sendt til land for videre behandling.

Borekaks

Vannbasert borekaks fra topphullseksjonene vil bli sluppet ut på sjøbunnen. Oljebasert borekaks fra dypere seksjoner vil bli håndtert på riggen og sent til land som avfall. Det er videre verifisert at riggen har gode systemer for kakshåndtering.

Akuttutslipp

Prosedyrer og operasjonelle rutiner er implementert for å forhindre mindre akutte utslipp og for å kunne begrense og samle opp utslipp før de går til sjø. Rigger skal opereres slik at det alltid er to barrierer, fysiske og/eller organisatoriske, mot potensielt søl av olje og/eller kjemikalier. Det finnes to uavhengige systemer for operering av slip joint pakninger på stigerør.

Dekksområdene 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 vil bli gjennomført verifikasjoner av barrierestatusen på riggen. Dette omfatter kontroll og inspeksjoner av bl.a. slanger, ventiler og dreneringssystem. Det inkluderer slangekontroll, som utføres hvert tredje år på kritiske komponenter som kan føre til utslipp til sjø.

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.

Det er også gjort flere tiltak for å redusere risiko for utblåsning:

- Flere uavhengige poretrykksestimat er utført for å estimere poretrykk.
- Planlagt slamvekt er lagt over forventet poretrykk.
- Flere flowsensorer er installert i aktiv pit og flowline for å identifiserer brønnkontroll hendelser.
- Brønnsesifikk HPHT brønnkontroll manual vil bli laget for å dekke brønnkontroll mitigerende tiltak som fingerprinting, flowchecking, drilling breaks osv.
- HPHT brønnkontroll kurs vil bli gjennomført.
- Dedikert personnel er planlagt for å følge med på tidlige tegn for brønnkontroll.
- Brønndesign konstruert for å håndtere maks forventet brønntrykk.
- Verifisert at en enkel avlastningsbrønn kan klare i løpet av 65 dager å drepe en eventuell utblåsning i worst-case scenario.

12 Referanseliste

Akvaplan-niva AS (2020) Gapanalyse – miljørisiko og oljevernberedskap for letebrønn 6507/4-A (Warka) Akvaplan-niva, rapport nr. 61825.01

Klima og miljødepartementet (2002). St.meld nr. 12 (2001-2002) Rent og rikt hav.

Miljødirektoratet (2016). Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Delrapport 2. Utslippsmengder og kvantifiseringsmetodikk. M-511/2016. 15.03.2016

Miljøverndepartementet (2017). Oppdatering av forvaltningsplanen for Norskehavet. Stortingsmelding 35 (2016-17).

Ocean Rig (2015). Leiv Eiriksson Rig Specific Measurement Program. Doc. nr. 009-PLN-0049.

NCS Block 6507/4-A Warka Site Survey Gardline Report 11336 (Final)

Warka Environmental Habitat Assessment Report
OEL_ISUCON0619_HAR_CP19303_WARKA

13 Vedlegg

Tabell 13.1

Tabell 13.1 Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 36" x 42" seksjonen

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
Barite	Borekjemikalier WBM	Weight agent	Grønn	70 490	70 490	0	0	0	100,00	0	0	0	70 490	0	0	0	70 490
DEXTRID E	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	1 730	1 730	0	0	0	100,00	0	0	0	1 730	0	0	0	1 730
KCI	Borekjemikalier WBM	Salt	Grønn	22 300	22 300	0	0	0	100,00	0	0	0	22 300	0	0	0	22 300
Barazan	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	2 000	2 000	0	0	0	100,00	0	0	0	2 000	0	0	0	2 000
PAC	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	870	870	0	0	0	100,00	0	0	0	870	0	0	0	870
Soda Ash	Borekjemikalier WBM	Alkalinity / pH	Grønn	410	410	0	0	0	100,00	0	0	0	410	0	0	0	410
Bentonite	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	15 280	15 280	0	0	0	100,00	0	0	0	15 280	0	0	0	15 280
Drillwater	Borekjemikalier WBM	Base Fluid	Grønn	200 000	200 000	0	0	0	100,00	0	0	0	200 000	0	0	0	200 000
Total				313 080	313 080					0	0	0	313 080	0	0	0	313 080

Tabell 13.2

Tabell 13.2 Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 9 7/8" pilothull seksjonen

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
Barite	Borekjemikalier WBM	Weight agent	Grønn	351 640	351 640	0	0	0	100,00	0	0	0	351 640	0	0	0	351 640
DEXTRID E	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	8 640	8 640	0	0	0	100,00	0	0	0	8 640	0	0	0	8 640
KCI	Borekjemikalier WBM	Salt	Grønn	111 240	111 240	0	0	0	100,00	0	0	0	111 240	0	0	0	111 240
Barazan	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	4 410	4 410	0	0	0	100,00	0	0	0	4 410	0	0	0	4 410
PAC	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	4 230	4 230	0	0	0	100,00	0	0	0	4 230	0	0	0	4 230
Soda Ash	Borekjemikalier WBM	Alkalinity / pH	Grønn	3 000	3 000	0	0	0	100,00	0	0	0	3 000	0	0	0	3 000
Bentonite	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	46 350	46 350	0	0	0	100,00	0	0	0	46 350	0	0	0	46 350
Drillwater	Borekjemikalier WBM	Base Fluid	Grønn	166 110	166 110	0	0	0	100,00	0	0	0	166 110	0	0	0	166 110
Total				695 620	695 620					0	0	0	695 620	0	0	0	695 620

Tabell 13.3

Tabell 13.3 Forbruk og utslipp av vannbaserte borevæske for 26" seksjonen

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
Barite	Borekjemikalier WBM	Weight agent	Grønn	889 800	889 800	0	0	0	100,00	0	0	0	889 800	0	0	0	889 800
DEXTRID E	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	22 000	22 000	0	0	0	100,00	0	0	0	22 000	0	0	0	22 000
KCI	Borekjemikalier WBM	Salt	Grønn	281 000	281 000	0	0	0	100,00	0	0	0	281 000	0	0	0	281 000
Barazan	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	25 020	25 020	0	0	0	100,00	0	0	0	25 020	0	0	0	25 020
PAC	Borekjemikalier WBM	Fluid Loss	Grønn	10 950	10 950	0	0	0	100,00	0	0	0	10 950	0	0	0	10 950
Soda Ash	Borekjemikalier WBM	Alkalinity / pH	Grønn	7 820	7 820	0	0	0	100,00	0	0	0	7 820	0	0	0	7 820
Bentonite	Borekjemikalier WBM	Viscosifier	Grønn	117 280	117 280	0	0	0	100,00	0	0	0	117 280	0	0	0	117 280
Drillwater	Borekjemikalier WBM	Base Fluid	Grønn	1 393 320	1 393 320	0	0	0	100,00	0	0	0	1 393 320	0	0	0	1 393 320
Total				2 747 190	2 747 190					0	0	0	2 747 190	0	0	0	2 747 190

Tabell 13.4

Tabell 13.4 Forbruk av oljebasert borevæske for 17 1/2" seksjonen

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
Barite	Borekjemikalier OBM	Weight agent	Grønn	204 750	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BaraFLC - IE 513	Borekjemikalier OBM	Fluid loss	Red	4 000	0	0	100	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0
CaCl2	Borekjemikalier OBM	Salt	Grønn	15 910	0	0	0	0	100	0	0	0	15910	0	0	0	0
Escaid 120 ULA	Borekjemikalier OBM	Base Fluid	Gul	220 000	0	0	0	100	0	0	0	220000	0	0	0	0	0
Baramul IE 672	Borekjemikalier OBM	emulsifier	Gul - Y1	14 000	0	0	0	100	0	0	0	14000	0	0	0	0	0
Baravis IE 568	Borekjemikalier OBM	Viscosifier	Gul - Y1	2 520	0	0	0	100	0	0	0	2520	0	0	0	0	0
BDF-919	Borekjemikalier OBM	Colloidal solid	Grønn	3 000	0	0	0	0	100	0	0	0	3000	0	0	0	0
Lime	Borekjemikalier OBM	Alkalinity / pH	Grønn	2 580	0	0	0	0	100	0	0	0	2580	0	0	0	0
Total				466 760	0					0	4000	236520	21490	0	0	0	0

Tabell 13.5

Tabell 13.5 Forbruk av oljebasert borevæske for 12 1/4" seksjonen

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
								104				104				104	
								100				100				100	
								101				101				101	
								102				102				102	
								103				103				103	
Barite	Borekjemikalier OBM	Weight agent	Grønn	204 000	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BaraFLC - IE 513	Borekjemikalier OBM	Fluid loss	Red	7 000	0	0	0	100	0	0	0	7000	0	0	0	0	0
CaCl2	Borekjemikalier OBM	Salt	Grønn	12 120	0	0	0	0	100	0	0	0	12120	0	0	0	0
Escaid 120 ULA	Borekjemikalier OBM	Base Fluid	Gul	103 580	0	0	0	100	0	0	0	103580	0	0	0	0	0
Baramul IE 672	Borekjemikalier OBM	emulsifier	Gul - Y1	8 400	0	0	0	100	0	0	0	8400	0	0	0	0	0
Baravis IE 568	Borekjemikalier OBM	Viscosifier	Gul - Y1	1 920	0	0	0	100	0	0	0	1920	0	0	0	0	0
BDF-919	Borekjemikalier OBM	Colloidal solid	Grønn	2 160	0	0	0	0	100	0	0	0	2160	0	0	0	0
Lime	Borekjemikalier OBM	Alkalinity / pH	Grønn	4 800	0	0	0	0	100	0	0	0	4800	0	0	0	0
Invermul	Borekjemikalier OBM	emulsifier	Red	5 000	0	0	0	49	51	0	0	2473	2528	0	0	0	0
Total				348 980	0					0	9 473	116 428	19 080	0	0	0	0

Tabell 13.6

Tabell 13.6 Forbruk av oljebasert borevæske for 8 1/2 seksjonen inkludert sidesteg

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
								104				104				104	
								100				100				100	
								101				101				101	
								102				102				102	
								103				103				103	
XP-07	Borekjemikalier OBM	Base Fluid	Gul	30 630	0	0	0	0	100	0	0	0	30630	0	0	0	0
Barite	Borekjemikalier OBM	Weight agent	Grønn	90 950	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
BaraFLC - IE 513	Borekjemikalier OBM	Fluid loss	Red	2 500	0	0	0	100	0	0	0	25000	0	0	0	0	0
CaCl2	Borekjemikalier OBM	Salt	Grønn	3 940	0	0	0	0	100	0	0	0	3940	0	0	0	0
Baramul IE 672	Borekjemikalier OBM	emulsifier	Gul - Y1	4 290	0	0	0	100	0	0	0	4290	0	0	0	0	0
Baravis IE 568	Borekjemikalier OBM	Viscosifier	Gul - Y1	310	0	0	0	100	0	0	0	310	0	0	0	0	0
BDF-919	Borekjemikalier OBM	Colloidal solid	Grønn	860	0	0	0	0	100	0	0	0	860	0	0	0	0
Lime	Borekjemikalier OBM	Alkalinity / pH	Grønn	1 560	0	0	0	0	100	0	0	0	1560	0	0	0	0
Invermul	Borekjemikalier OBM	emulsifier	Red	7 000	0	0	0	49	51	0	0	3462	3539	0	0	0	0
Total				142 040	0					0	28 462	38 769	6 360	0	0	0	0

Tabell 13.7

Tabell 13.7 Forbruk og utslipp av sementeringskemikalier for brønnen inkludert sidesteg

Handelsnavn	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
					Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
							100				100				100	
							101				101				101	
							102				102				102	
							103				103				103	
Barite	Sementeringskemikalier	Grønn	239 918	46 653	0	0	0	100,00	0	0	0	239917,93	0	0	0	46653,18
Calcium Chloride brine	Sementeringskemikalier	Grønn	7 061	645	0	0	0	100,00	0	0	0	7061,2509	0	0	0	645,12146
CFR-8L	Dispergeringsmidler	Gul - Y1	10 644	469	0	0	36	64,00	0	0	0	6812,112403	0	0	169	300,116544
CGM-3	Sementeringskemikalier	Grønn	2 653	42	0	0	0	100,00	0	0	0	2652,6669	0	0	0	41,7804
DWFS Blend Series	Sementeringskemikalier	Grønn	564 278	85 208	0	0	0	100,00	0	0	0	564278,12	0	0	0	85208,03
EcoSpacer II	Sementeringskemikalier	Gul - Y1	744	136,80	0	0	0	100	0	0	744	0	0	0	0	137
Expandacem HT Blend Series	Sementeringskemikalier	Grønn	501 243	33 469	0	0	0	100,00	0	0	0	501242,95	0	0	0	33469,46
FDP-C1316-18	Sementeringskemikalier	Gul	6 403	701	0	0	83,33	16,67	0	0	5 336	1067,381594	0	0	584	116,8542262
Gascon 469	Sementeringskemikalier	Grønn	36 158	1 859	0	0	0	100,00	0	0	0	36158,05245	0	0	0	1858,63613
Halad-300L NO	Sementeringskemikalier	Gul - Y2	20 585	566	0	0	8,704088	91,30	0	0	566	18794,42733	0	0	49	517,0321283
HALAD-400L	Sementeringskemikalier	Gul - Y1	15 166	1 146	0	0	23,52941	76,47	0	0	0	11597,47341	0	0	270	876,1952978
HR-25L N	Sementeringskemikalier	Gul	4 489	281	0	0	8,57	91,43	0	0	281	4104,486532	0	0	24	256,8780708
HR-SL	Sementeringskemikalier	Grønn	16 755	1 529	0	0	0	100,00	0	0	0	16755,33846	0	0	0	1529,34686
Microsilica Liquid F	Sementeringskemikalier	Grønn	33 808	1 874	0	0	0	100,00	0	0	0	33808,3992	0	0	0	1873,6536
Mucol Solvent	Sementeringskemikalier	Gul	3 304	668	0	0	0	100	0	0	668	0	0	0	0	668
NF-6	Skumdempere	Gul - Y1	1 236	155	0	0	92,57426	7,43	0	0	155	91,75123119	0	0	143	11,47474756
SCR-100L NS	Sementeringskemikalier	Gul - Y2	21 774	841	0	0	20	80,00	0	0	0	17418,96384	0	0	168	672,403968
SCR-200L	Sementeringskemikalier	Gul	5 612	351	0	0	36	64,00	0	0	351	3591,3696	0	0	126	224,7648
Sem-1205	Emulgeringsmiddel	Gul	1 940	392	0	0	83,33	16,67	0	0	392	323,4058682	0	0	327	65,36927124
SEM 8	Emulgeringsmiddel	Gul	1 940	392	0	0	0	100	0	0	392	0	0	0	0	392
Suspend HT (PH)	Sementeringskemikalier	Gul	144	9	0	0	3,88	96,12	0	0	9	138,287844	0	0	0	8,6508
Tuned Light XL Blend Series	Sementeringskemikalier	Gul	90 030	15 228	0	0	18,32	81,68	0	0	15 228	73536,56934	0	0	2 790	12438,37742
Total			1 585 886	192 615	0	0			0	0	24 122	1 539 351	0	0	5 847	186 767

Tabell 13.8

Tabell 13.8 Forbruk og utslipp av riggkemikalier

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	% andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn	Svart	Red	Gul	Grønn
								104				104				104	
								100				100				100	
								101				101				101	
								102				102				102	
								103				103				103	
Jet-Lube NCS-30 ECF	Hjelpkemikalier	Gjengefett	Gul	430	86	0	0	0	99	1	0	0	428	2	0	0	85
Jet-Lube Alco EP-ECF	Hjelpkemikalier	Gjengefett	Gul	285	29	0	0	0	100	0	0	0	285	0	0	0	29
Clean Rig GHP	Hjelpkemikalier	Riggvask	Gul	5 700	5 700	0	0	13	88	0	0	727	4999	0	0	727	4999
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Hjelpkemikalier	BOP	Gul - Y1	10 714	10 714	0	0	31	49	0	0	3337	5269	0	0	3337	5269
Pelagic Stack Glycol V2	Hjelpkemikalier	Frostvæske	Grønn	30 714	30 714	0	0	0	100	0	0	0	30714	0	0	0	30714
BDF-908	Hjelpkemikalier	Vannbehandlingskemikalier	Gul - Y1	2 428	2 400	0	0	0	100	0	0	0	2428	0	0	0	2400
DCA-14005	Hjelpkemikalier	Vannbehandlingskemikalier	Gul - Y1	3 700	3 700	0	0	0	20	80	0	0	740	2960	0	740	2960
Total				53 971	53 343					0	0	7945	43944	0	0	7318	43943