



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake i PL1182 S

PL1182S-DNO-S-RA-0004 Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven
for boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake i PL1182 S
Revision date: 21 December 2023 Rev. 02

Kjøttkake Exploration Project

Responsible Party:				
		DNO Norge AS Badehusgata 37, N-4014 Stavanger, Norway P.O. Box 404, N-4002 Stavanger, Norway		
Open				
Revision history				
Revision	Date	Reason for issue:		
02	21/12/2023	Issued for use		
01	20/12/2023	Issued for review		
Registration Codes				
Contract No:	External Doc No:	Tag(s):	System(s):	Facility / Area:
Project Code	Originator Code	Discipline Code	Document Code	Sequence No
PL1182	DNO	S	RA	0004

Security Classification	
Open	No consequence Information that has already been published (e.g. on Internet or in brochures) or released for publication by competent unit shall be classed 'Open'
Internal	Negligible consequence Information that may be disclosed to all employees of BU shall be classed as 'Internal'
Restricted	Minor, moderate or serious consequence Information that may only be disclosed to those employees who require such information for performing their tasks (e.g. department, project group) shall be classed Restricted
Confidential	Severe, major or catastrophic consequence Information to which only employees identified by name in a distribution list may have access shall be classed Confidential

Innhold

1 Introduksjon og sammendrag	1
1.1 Forkortelser	4
1.2 Definisjoner	5
2 Generell informasjon	7
2.1 Omfang	7
2.2 Overordnet ramme for aktiviteten	8
2.3 Havbunnsundersøkelser	8
2.4 Substitusjon og BAT-vurdering av kjemikalier	10
2.5 Barrierer	12
3 Aktivetsbeskrivelse	13
4 Fysisk påvirkning av havbunnen	16
4.1 Dynamisk posisjonering	16
4.2 Borekaks og andre faste partikler	16
5 Forbruk og utslipp av kjemikalier	19
5.1 Borevæskekjemikalier	19
5.1.1 Argumenter for bruk av OBB	20
5.2 Sementeringskjemikalier	20
5.3 Riggkjemikalier (hjelpkjemikalier)	21
5.3.1 BOP-kontrollvæske	22
5.3.2 Vaskemidler	22
5.3.3 Gjengefett	22
5.3.4 Rensing av oljeholdig spillvann	22
5.3.5 Produksjon av ferskvann og sjøvannskjøling	23
5.3.6 Kjemikalier i lukkede systemer	23
5.3.7 Kjemikalier i brannvannsystemer	23
5.4 Utslipp av kjemikalier	23
6 Utslipp til luft	24
6.1 Energistyring på DSY	24
7 Avfallshåndtering	25
7.1 OBB og kaks	25
7.2 Sanitært vann og matavfall	25
8 Planlagte miljørisikoreduserende tiltak	26
9 Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap ved akutte utslipp	27
9.1 DNO sine akseptkriterier for akutt forurensing	27
9.2 Inngangsdata for analysene	27
9.2.1 Referanseolje og egenskaper	28
9.2.2 Definerte fare- og ulykkessituasjoner	28
9.2.3 Naturressurser i analyseområdet	29
9.2.4 Drift og spredning av olje	31
9.3 Resultater for miljørisikoanalyse	34

9.3.1 Effekt og miljøskade	34
9.3.2 Miljørisiko	35
9.4 Beredskap	36
9.4.1 Beredskapsbehov åpent hav - barriere 1 og 2	37
9.4.2 Beredskapsbehov kyst og strand - barriere 3, 4 og 5	38
9.4.3 OSCAR-modellering	38
9.4.4 Forslag til beredskap mot akutt forurensing	40
9.4.5 Andre ytelseskrav	41
10 Konklusjon	43
11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier.....	44
11.1 Opsjon: kjemikalier brukt ved tappt sirkulasjon	46
11.2 Beredskapskjemikalier	46
Referanser	47

Figurer

1.1 Deepsea Yantai	1
2.1 Beliggenheten til letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake og omkringliggende felt.	7
2.2 Observasjoner i Kjøttkake området	9
2.3 Sjøfjærtetthet ved Kjøttkake-lokasjon	10
3.1 Brønnskisse Kjøttkake	14
3.2 Tid-dybde kurve ved et suksessstilfelle	15
4.1 Illustrasjon av funn fra miljøkartlegging av havbunnen innenfor 250 meter fra borelokasjon for Kjøttkake.	18
9.1 Viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter som kan være sårbare ved oljeutslipp ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	29
9.2 Influensoområdene for olje på sjøoverflaten, (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	32
9.3 Influensoområdene for olje i vannkolonnen (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	33
9.4 Influensoområdene for olje akkumulert på strandlinjen, (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	33
9.5 Gjennomsnittlig massebalanse ved endt simulering gitt en overflateutblåsning med dimensjonerende rate (4 176 Sm ³ /d og varighet 16.5 dager) i vintersesongen (øverst) og i sommersesongen (nederst).	39
9.6 Gjennomsnittlig kolonitap av Lunde ved Runde gitt en overflateutblåsning med dimensjonerende rate (4 176 Sm ³ /d og varighet 16.5 dager) for de fire modellerte tiltaksalternativene.	40

Tabeller

1.1	Beregnet totalt forbruk og utslipp av kjemikalier under boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake	2
1.2	Forkortelser	4
1.3	Definisjoner	5
2.1	Kontaktperson for 35/10-13 S+ A Kjøttkake	8
2.2	Borevæskeskjemikalier vurdert for substitusjon	11
2.3	Hjelpekjemikalier og kjemikalier i lukkede system vurdert for substitusjon	11
2.4	Barrier	12
3.1	Basisinformasjon for Kjøttkake	13
4.1	Estimert mengde borekaks per seksjon for 35/10-13 S+A Kjøttkake	16
4.2	Generiske påvirkningsområder basert på erfaringsdata fra empiriske studier og modellering av utslipp fra tidligere borekampanjer, ref [9]	17
5.1	Estimert forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake	20
5.2	Estimert utslipp av sementeringskjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake	20
5.3	Estimert forbruk og utslipp av riggkjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake	21
6.1	Estimert totalt utslipp til luft ved boring av brønn 35/10-13 S+A Kjøttkake	24
9.1	Grunnlagsdata brukt i analysene	27
9.2	Nøkkelegenskapene til Fram, ref. [10]	28
9.3	Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	34
9.4	Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for kyst (strandhabitat) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	35
9.5	: Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for fisk gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	35
9.6	Miljørisiko for sjøfugl og sjøpattedyr (S), kyst (K) og fisk (F) for hele året ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.	36
9.7	Beregnete responstider for OR- og slepefartøy til barriere 1 og 2 til Kjøttkake-lokasjonen	37
11.1	Estimert forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake	44
11.2	Estimert forbruk av oljebasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake - hovedbrønn	44
11.3	Estimert forbruk av oljebasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake - sidesteg	45
11.4	Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 35/10-13 S+A Kjøttkake- hovedbrønn	45
11.5	Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 35/10-13 S+A Kjøttkake - sidesteg	45
11.6	Estimert forbruk og utslipp av riggkjemikalier (hjelpekjemikalier) for 35/10-13 S+A Kjøttkake - hovedbrønn	45
11.7	Estimert forbruk av riggkjemikalier (hjelpekjemikalier) for 35/10-13 Kjøttkake - sidesteg	46
11.8	Borevæskeskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon	46
11.9	Sementkjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon	46

1 Introduksjon og sammendrag

DNO Norge AS (DNO) søker med dette Miljødirektoratet om tillatelse til virksomhet som medfører utslipp til luft og sjø, og som genererer avfall under boring av letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake i PL 1182 S. Kjøttkake skal bores i Nordsjøen og er planlagt gjennomført med den halvt nedsenkbare boreriggen Deepsea Yantai (DSY), Fig. 1.1.

Tidligste oppstart av boreaktiviteten er 1. april 2024. Brønnen er designet med s-form og vil bestå av tre foringsrør (3-strengsdesign). Ved funn søkes det om opsjon for boring av et sidesteg. Ved funn er estimert varighet for boreoperasjonen totalt 60 dager, hvorav 36 dager for hovedbrønn (inkl. kjerning, logging) og 24 dager for sidesteg. For Kjøttkake forventes det å finne lettolje.



Fig. 1.1 Deepsea Yantai

Oppsummering forbruk og utslipp

Bruk of utslipp av kjemikalier

Det søkes om tillatelse til bruk og utslipp av henholdsvis 5652 og 2967 tonn av kjemikalier kategorisert som grønne, 1115 og 108 tonn kategorisert som gule (gul, Y1, Y2 og Y3), samt forbruk og utslipp av henholdsvis 0,001 og 0,001 tonn av kjemikalier kategorisert som røde, se Tabell 1.1. Dette inkluderer opsjon om kjemikalier som kan bli benyttet og eventuelt sluppet ut for å hindre tapt sirkulasjon. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier/komponenter er beskrevet i kap. 5 Forbruk og utslipp av kjemikalier og ytterlige detaljer er gitt i kap. 11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier.

Tabell 1.1 Beregnet totalt forbruk og utslipp av kjemikalier under boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake

35/10-13 S+A Kjøttkake	Forbruk stoff i grønn kategori (tonn)	Utslipp stoff i grønn kategori (tonn)	Forbruk stoff i gul kategori			Utslipp stoff i gul kategori			Forbruk stoff i rød kategori (tonn)	Utslipp stoff i rød kategori (tonn)
			Gul	Y1	Y2	Gul	Y1	Y2		
Borevæskeskjemikalier (VBB)	3125.94	2864.13	102.25	0.00	0.00	102.25	0.00	0.00	0.000	0.000
Borevæskeskjemikalier-Hovedbrønn (OBB)	175.18	0.00	370.85	6.75	16.96	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
Borevæskeskjemikalier-Sidesteg (OBB)	504.11	0.00	464.20	10.80	19.74	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
Sementeringskjemikalier - Hovedbrønn	470.09	76.29	5.48	1.39	0.00	0.46	0.19	0.00	0.000	0.000
Sementeringskjemikalier - Sidesteg	312.98	10.57	4.93	2.71	0.00	0.05	0.03	0.00	0.000	0.000
Riggkjemikalier - Hovedbrønn	9.79	9.79	2.78	0.40	0.01	2.57	0.40	0.01	0.0008	0.0008
Riggkjemikalier - Sidesteg	6.53	6.53	1.85	0.27	0.01	1.71	0.27	0.004	0.0005	0.0005
Opsjon - kjemikalier ved tapt sirkulasjon	1046.99	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
Totalt (tonn)	5651.60	2967.32	953.50	22.31	36.72	107.05	0.88	0.01	0.0013	0.0013

Utslipp til Luft

Utslipp til luft i forbindelse med kraftgenerering er vist i Tabell 6.1 i kapittel 6 Utslipp til luft.

Utslipp av kaks

Utboret kaks generert ved boring av 42" x 36"-seksjonen vil bli sluppet til sjø mens kaks fra 26"-seksjonen vil bli fraktet opp til rigg via RMR-systemet for så å bli sluppet ut til sjø. Totalt utslipp av borekaks til sjø er beregnet til 809 tonn. 12 ¼"- og 8 ½"-seksjonene for hovedbrønn og 12 ¼" x 13 ½"- og 9 ½"-seksjonene i sidesteget, vil bores med stigerør og oljebasert borevæske (OBB). Utboret kaks med vedheng av OBB vil bli transportert til land for behandling på godkjent mottak. Mer om dette i kap. 4.2 Borekaks og andre faste partikler.

Sårbar bunnfauna

En vurdering av sårbar bunnfauna ble utført ved Kjøttkake lokasjonen i perioden august-september 2023. Av sårbar bunnfauna ble bambuskorall, sjøfjær og begerkorall observert i varierende forekomster/tettheter. Sjøfjær og begerkoraller ble observert som "utmerket" i alle transekt. 15 enkelindivider av bambuskoraller ble observert. Bambuskoraller er identifisert som nært truet (NT) i den norske rødlisten, ref. [1]. Mer informasjon om lokasjonen og observasjoner på havbunnen er gitt i kap. 2.3 Havbunnsundersøkelser.

Risiko- og utslippsreduserende tiltak

DNO har valgt å benytte en ny rigg som er bygget etter tett rigg konseptet. Dette gir lavere risiko for utilsiktet utslipp til sjø. Riggens vil bruke dynamisk posisjonering (DP) under operasjonen og unngå risiko for skade på sårbar fauna som følge av anker og bunnkjettinger. Under boring av 26"-seksjonen vil RMR bli benyttet. RMR systemet transporterer borekaks og vannbasert borevæske opp til riggen hvor det blir sluppet ut til sjø, med andre ord utelukkes direkte utslipp på havbunn. Se mer i kap. 4 Fysisk påvirkning av havbunnen og kap. 8 Planlagte miljørisikoreduserende tiltak.

Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse

IKM Acona har analysert miljørisikoen og behovet for beredskap for den planlagte aktiviteten på Kjøttkake. Den miljørettede risikoanalysen er gjennomført med ERA Acute-metoden, mens beredskapsberegningene er gjennomført med BarKal, "Norsk Oljevernforening For Operatørselskaps" (NOFOs) beregningsverktøy for systembehov. Simuleringer av oljens drift og spredning er gjennomført for hele året, og Fram råolje er benyttet som referanse. Vektet rate for en overflateutblåsning fra Kjøttkake er 4649 Sm³/døgn og 4123 Sm³/døgn for en sjøbunnsutblåsning. Vektet varighet for overflateutblåsning er 5,8 døgn, mens tilsvarende verdi for sjøbunnsutblåsning er 17,7 døgn.

Månedlig miljøskade gitt en utblåsning fra Kjøttkake viste for sjøfugl begrenset sannsynlighet *alvorlig* miljøskade i perioden juni-august. Det er 8 % betinget sannsynlighet for *alvorlig* skade for havhest (juni), 3% for havhest (juli) og 1% for havsule (august). For de øvrige månedene varierte sannsynligheten mellom *betydelig* og *mindre* miljøskade. Foruten hekkebestanden av havsule, havhest og lunde er dimensjonerende sjøfuglarter gjennom året svartand og ærfugl. For kyst (strandfauna) viste månedlig miljøskade begrenset sannsynlighet *alvorlig* miljøskade for alle årets måneder. På grunn av brønnlokasjonen og resultater fra oljedriftsimuleringene ble det foretatt en kolonispesifikk analyse. Det er lundekolonien på Runde som har de høyeste tapene, med høyeste gjennomsnittlig bestandstap på opptil 11,4 % (juni), med 95-persentil 55 % og maksimum bestandstap på 88 %. For fisk (tobis) var høyeste skade beregnet i kategori *liten* i perioden mai - juli, mens det for resten av året er 100 % sannsynlighet for skade i kategori *ubetydelig*.

Beredskapsanalysen viser behov for fire (4) og fem (5) NOFO-systemer i barriere 1 og 2 for henholdsvis sommerhalvåret og vinterhalvåret. Første system skal være på lokasjon innen 7 timer og fullt utbygd barriere 1 og 2 skal være etablert innen 24 timer, ref. [2]. Dette er innenfor 95-persentilen for korteste drivtid til land som er 4 døgn. Det er beregnet 5 og 8 systemer for barriere 3 og 4 for hhv. sommerhalvåret og vinterhalvåret. Det er beregnet høy skade for sjøfuglkolonier på Runde i hekkeperioden. Drivtiden hit er beregnet å være ni (9) dager om sommeren (95-persentil av korteste drivtid).

Det har blitt utført en OSCAR modellering med hovedformål å undersøke effekten av den planlagt beredskapen på miljøskade for sjøfugl og strandhabitat, spesielt med tanke på hekkende fugl ved Runde. Effekten av kjemisk dispergering skal undersøkes da dette er vurdert å være et relevant tiltak for å redusere skade på sjøfugl under hekkeperioden. Modellering indikerte at planlagt beredskap viser god effekt mot Lunde på Runde i hekkeperioden, og at beste bekjempelsesstrategi vil være en blanding av mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering.

Bruk av havgående høyhastighetssystem inn mot kystonen, i områder der det er operasjonelt mulig, vil være et aktuelt tiltak å iverksette dersom drivbaneberegninger viser oljedrift mot Runde eller andre sårbare områder. Det er ønskelig å tilrettelegge for rask iverksetting av kjemisk dispergering dersom drivbaneberegninger viser oljedrift mot Runde.

Miljørisikoen knyttet til aktiviteten vurderes som lav da alle risikoer faller under grønt område i DNOs miljørisikomatrise i alle sesonger. Aktiviteten ligger i et etablert område med høy aktivitet, godt kartlagte miljøressurser og med etablert oljevernberedskap.

En oppsummering av miljørisiko- og beredskapsanalysen, samt konklusjoner og planlagt beredskap er gitt i kap. 9 Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap ved akutte utslipp.

1.1 Forkortelser

Tabell 1.2 Forkortelser

Forkortelse	
BAT	Best Available Techniques/Technologies (beste tilgjengelige teknikker/teknologi)
BEP	Best Environmental Practise (beste miljøpraksis)
BOP	Blow Out Preventer (utblåsningsventil)
CO2	Karbondioksid
cP	centiPoise
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DNO	DNO Norge AS
DSY	Deepsea Yantai
EE	Elektrisk og elektronisk
ERA	Environmental Risk Analysis (miljørisikoanalyse)
ESI	Environmental Sensitivity Index
FLIR	Forward-looking Infrared camera
GOR	Gas Oil Ratio
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
HOCNF	Harmonized Offshore Chemical Notification Format
IR	Infrarød
KPI	Key Performance Inducator
KSAT	Kongsberg Satellite Services
LCM	Lost Circulation Material
LN-KYV	Kystverkets overvåkningsfly Beechcraft King Air B350ER
LN-TRG	Reservefly for overvåkning - Beechcraft B200 Super King Air fra Sundt Air
MD	Mean Depth
MSL	Mean Sea Level
nmVOC	Non Methane Volatile Organic Compounds (flyktige organiske komponenter uten metan)
NOFO	Norsk Oljevernforening For Operatørselskap
NOROG	Norsk Olje og Gass - nå Offshore Norge
NORSOK	Norsk sokkels konkurranseposisjon
NOX	Nitrogenoksider
OBB	Oljebasert borevæske
OSCAR	Oil Spill Contingency And Response Model
OSPAR	Oslo-Paris (konvensjonen)
PL	Produksjonslisens
ppm	parts per million
RDF	Resource Damage Factor (ressursskedefaktor)
RKB	Rotary Kelly Bushing
RMR	Ricerless Mud Recovery

Forkortelse	
ROV	Remotely operated (underwater) vehicle/Fjernstyrt undervannsfarkost
SLAR	Side Looking Airborne Radar
sg	Specific Gravity (egenvekt)
SOX	Svoveloksider
STT	Slop Treatment Technology
TD	Totalt dyp (True Depth)
THC	Total mengde hydrokarob (Total Hydrocarbon Concentration)
TVD	True Vertical Depth
TVDRT	True Vertical Depth Rotary Table
VBB	Vannbasert borevæske
VØK	Verdsatte økosystemkomponenter
UTM	Universal Transverse Mercator

1.2 Definisjoner

Tabell 1.3 Definisjoner

Definisjoner	Forklaring
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.
Bekjempelse	Alle tiltak som gjennomføres i akuttfasen av en forurensningssituasjon og som skal hindre at oljen sprer seg (strakstiltak for 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.
Emulsjon	En blanding av to væsker som ikke er fullstendig løselige med hverandre. Den ene væsken er fordelt som dråper i den andre væsken. Oljeemulsjon er at olje tar til seg vann og den er generelt oppsamlingsbar når emulsjonen har en viskositet på 1000cP og høyere.
ESI-klassifisering	Environmental Sensitivity Index. En indeks som rangerer strandlinjen i ti hovedklasser basert på hvor sårbar den vil være for olje. Rangeringen baserer seg på eksponering, biologisk produktivitet og sensitivitet, substrattype, helningsgrad og arbeidsomfang tilknyttet opprydding, strandsanering og restaurering. En rangering på 1 representerer strandhabitat (type) som er minst sårbare for olje (og 10 mest sårbar).
Forvitring	Nedbrytning av olje i miljøet. Forvittringsanalysen måler fysiske og kjemiske egenskaper for oljen til stede i miljøet over tid.
Korteste drivtid	Tiden det tar fra utslippets start til den første oljen når kyst- og strandsonen.
Influensområde	Området med større eller lik 5 % sannsynlighet for forurensning med mer enn 1 tonn olje innenfor en 10 x 10 km rute, iht. oljedrifts-beregninger.
Korteste drivtid	Tiden det tar fra utslippets start til den første oljen når kyst- og strandsonen.

Definisjoner	Forklaring
OSCAR	OSCAR er en 3-dimensjonal oljedrifts- og beredskapsmodell som beregner oljemengde på sjøoverflaten, på strand og i sedimenter samt konsentrasjoner i vannsøylen.
OSPAR	OSPAR er mekanismen der 15 regjeringer og EU samarbeider for å beskytte det marine miljøet i det nordøstlige Atlanterhavet. OSPAR startet i 1972 med Oslo-konvensjonen mot dumping og ble utvidet til å dekke landbaserte kilder til havforurensning og offshoreindustrien ved Pariskonvensjonen av 1974. Disse to konvensjonene ble forent, oppdatert og utvidet av OSPAR-konvensjonen fra 1992. Det nye tillegget om biologisk mangfold og økosystemer ble vedtatt i 1998 for å dekke ikke-forurensende menneskelige aktiviteter som kan ha negativ innvirkning på havet.
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.
PLONOR	Pose Little Or No Risk to the Marine Environment er en liste fra Oslo/Paris (OSPAR) konvensjonen over kjemikalier som antas å ha liten eller ingen effekt på det marine miljø ved utslipp.
Responstid (NOFO system)	Sammenlagt mobiliseringstid, gangtid og utsettelse av lenser.
Ressursskedefaktor	Et mål på miljøskade som kombinerer effekt (f.eks. bestandstap) og konsekvens (f. eks. restitusjonstid).
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.
Rotary Kelly Bushing (RKB)	En adapter som sørger for at hele borestrengen roterer. Dybdemålinger er ofte referert til RKB, for eksempel 365 m RKB, noe som betyr 365 meter under kellybushing.
Viskositet	Sier noe om hvor tykkflytende væsken er. En lav viskositet gir tyntflytende væske, høy viskositet innebærer en tykk/seig konsistens.

2 Generell informasjon

2.1 Omfang

Søknad om boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets veileder M-593 (ref. [3]), *Forurensningslovens* kapittel 3 §11, *Aktivitetsforskriften* Kap. XI, *Styringsforskriften*, samt tilhørende veiledninger. Tidligste oppstart av boreaktiviteten er 1. april 2024. DNO planlegger å bore letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake i PL1182 S i Nordsjøen, 67 km fra Utvær i Solund kommune, Vestland fylke, se Fig. 2.1.



Fig. 2.1 Beliggenheten til letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake og omkringliggende felt.

Søknaden omfatter følgende:

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

DNO ble tildelt operatørskap for PL1182 S i 2023 og sammen med partnerne Aker BP ASA (30 %) og Longboat JAPEX Norge AS (30 %). Kontaktperson for søknaden er oppgitt i Tabell 2.1

Tabell 2.1 Kontaktperson for 35/10-13 S+ A Kjøttkake

Kontaktinformasjon	
Navn	Iselin Håland
Tittel	Environmental Advisor
Adresse	Badehusgata 37, 4014 Stavanger
Org. nummer	913 145 045 - PL1182 S 913 905 881 - DNO Norge AS
E-post	iselin.haland@dno.no
Tlf. nummer	+47 51 21 51 03

2.2 Overordnet ramme for aktiviteten

Boreoperasjonen vil bli gjennomført i henhold til DNO sine krav og strategier for boreoperasjoner og i tråd med gjeldende lovgiving. 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 mest mulig. Prinsippene for risikoreduksjon sier at risikoen for miljøskade deretter skal reduseres ytterligere så langt det er praktisk mulig.

Miljøstyring og miljøvurderinger er en integrert del av planleggings- og beslutningsprosessene i DNOs aktiviteter. For å ivareta selskapets miljømål skal beste tilgjengelige teknikk (BAT) benyttes i planlegging og gjennomføring av aktiviteter.

Boreoperasjonen vil bli gjennomført i samsvar med lisenskravene gitt til PL1182 S.

2.3 Havbunnsundersøkelser

En borestedsundersøkelse for 35/10-13 S+A Kjøttkake ble utført i august-september 2023, ref. [4]. Vanddyppet i området er ca. 360 m MSL og sjøbunnen er av gjørmete sand/sandaktig gjørme. Havbunnen var preget av mange nedgropinger identifisert som "pockmarks", samt mange fordypninger og lineære groper. Vrakrester, steinblokker, trålmerker og anker "pull-out pits" var spredt utover Kjøttkakelokasjonen.

Sårbar bunnfauna

En vurdering av sårbar bunnfauna ble utført basert på funnene i borestedsundersøkelsen. Undersøkelsene viste tilstedeværelse av bunnfauna i varierende tetthet. Korallarter som begerkoraller (*Flabellum macandrewi*), sjøfjær (*Pennatuloida*, inkludert *Funiculina quadrangularis*, *Kophobelemnion stelliferum* og *Virgularia sp.*) og bambuskoraller (*Isidella lufotensis*) ble observert ved Kjøttkakelokasjonen, samt få observasjoner av svamp. Fig. 2.2 viser observasjoner gjort i undersøkelsesområdet.

Bambuskoraller ble klassifisert som "dårlige" (<5 korallkolonier per 25 m²) ved en anledning og som 'enkeltindivid' (1 korallkoloni per 25 m²) ved 15 anledninger. Bambuskorall observasjonene ved Kjøttkake er ikke tett nok til å definere området som bambuskorallskogbunn i hht. den norske rødlisten for naturtyper, ref. [5]. Begerkoraller ble registrert over hele undersøkelsesområdet og ble klassifisert som 'utmerket' (> 15 individer per 25 m²) langs de fleste transektene. Sjøfjær ble hovedsakelig klassifisert som 'utmerket' (> 15 individer per 25 m²). Områder med 'god' (10 til 15 individer per 25 m²), 'nokså god' (5 til 10 individer per 25 m²) og 'lav tetthet' (< 5 individer

per 25 m²) ble også observert, se Fig. 2.3. Sjøfjærartene og begerkoraller indentifisert ved Kjøttkake er alle registrert som "*livskraftig*" i den norske rødlisten, ref. [1]. Mykbunnssvamper ble registrert i lave tettheter og er dermed ikke kvalifisert som OSPAR habitat.

Innenfor undersøkelsesområdet ble individer fra *Sebastidae* og *Molva sp.* observert, men de kunne ikke identifiseres til artsnivå; berggyllt (*Sebastes norvegicus*) og blålange (*Molva dypterygia*) er oppført som '*sterkt truet*' på den norske rødlisten, ref. [1]. Bambuskorallen (*I. lofotensis*) er oppført som '*nær truet*'. Ingen andre sårbare habitater eller arter ble indentifisert verken fra geofysiske eller fotografiske data.

Tettheten av sjøfjær og begerkorall forventes å være høy utover det undersøkte området. Den forventede høye tettheten i området underbygges av funnene fra nærliggende brønner, som også har indentifisert høye tettheter av disse korallartene. Dermed forventes det at Kjøttkake-operasjonen vil ha neglisjerbar påvirkning på naturmangfoldet i området. DNO har planlagt for tiltak som reduserer påvirkning på havbunn, se kap. 4 Fysisk påvirkning av havbunnen.

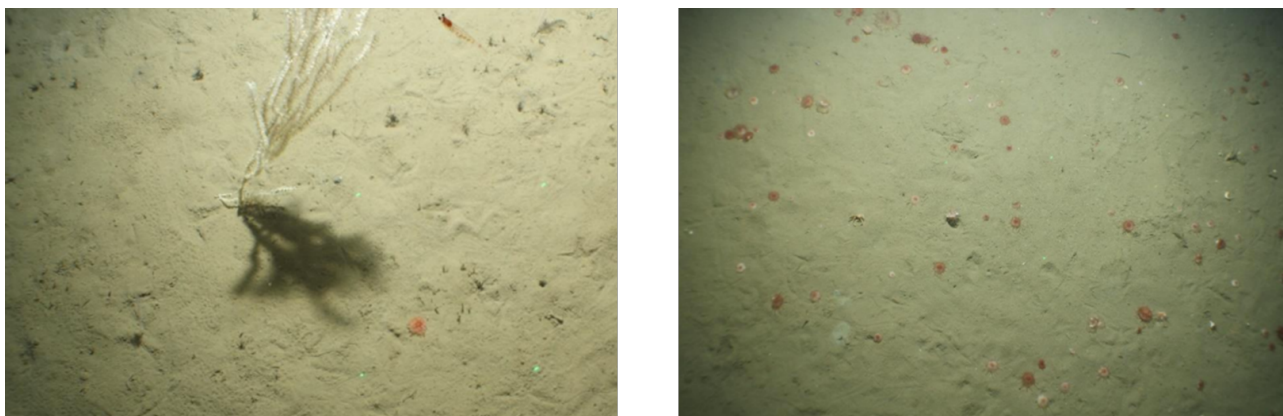


Fig. 2.2 Observasjoner i Kjøttkake området Observasjoner gjort i undersøkelsesområdet. Represenasjon av bambuskorall; *Isidella Lofotensis* (venstre) og begerkorall; *Flabellum macandrewi* (høyre).

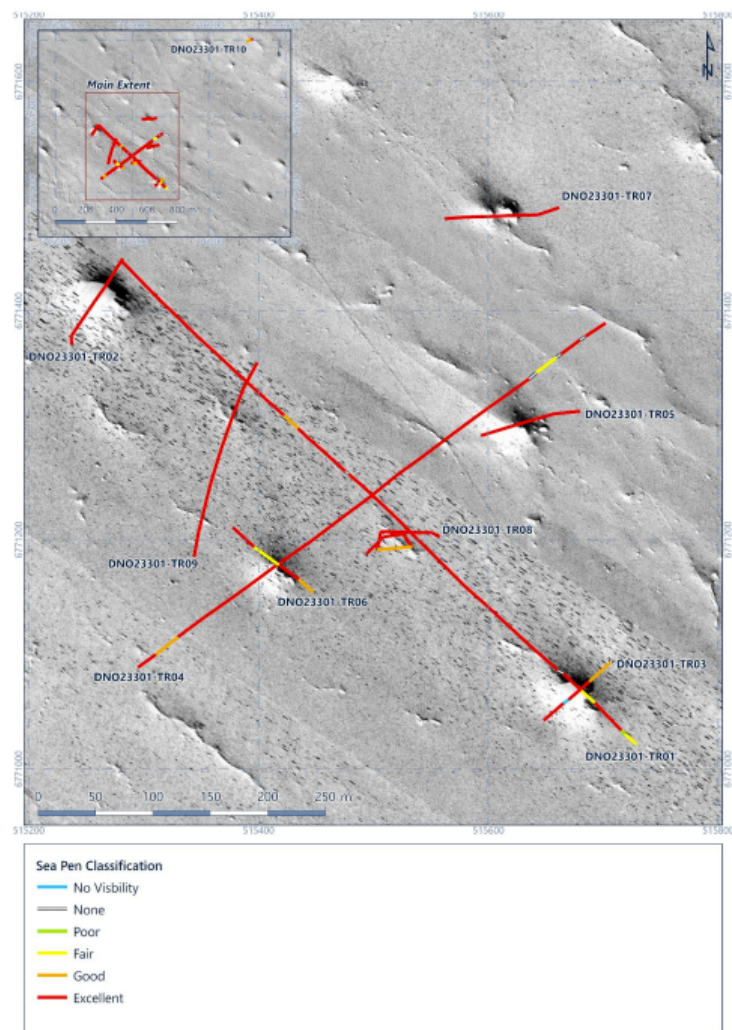


Fig. 2.3 Sjøfjærtetthet ved Kjøttkake-lokasjon

Geologisk tolkning og sannsynlighet for grunne strømninger

Grunnet betydelige anomalier for å påtreffe grunne strømninger i området har flere brønnlokasjoner har blitt vurdert for Kjøttkake. Nåværende lokasjon er blitt valgt ut ifra lavest risiko for grunn gass eller grunne vannstrømninger. Påvist sårbar fauna har vært inkludert ved valg av brønnlokasjon.

2.4 Substitusjon og BAT-vurdering av kjemikalier

DNO legger vekt på å velge kjemikalier som gir minst mulig miljøskade ved utslipp til sjø. Kjemikalier velges basert på vurdering av BAT, teknisk ytelse, erfaring fra drift, hensyn til helsefaktorer og miljømessige hensyn.

Kjemikalier kategorisert som grønne, gule og gule Y1 er alle fullt akseptable kjemikalier som utgjør veldig lav miljørisiko. Gule Y2 og gule Y3 har spesielt fokus og vurderes for substitusjon. Kjemikalier i rød og svart kategori medfører hhv. høy og veldig høy/alvorlig miljørisiko, og brukes kun dersom det er nødvendig av tekniske eller sikkerhetsmessige årsaker.

Borevæsker

Borevæskeskjemikaliene er valgt med den tekniske spesifikasjonen som kan løse de utfordringene man antar vil oppstå under operasjonen. Da velges de mest miljøvennlige løsningene ut fra de produktene som er tilgjengelige, og som samtidig kan ivareta sikkerhet og barrierefunksjon.

Ulike sammensetninger av borevæskene blir laboratorietestet slik at man har muligheten til å kontrollere at væsken oppfyller kravet til spesifikasjon før de blir brukt. Selve varesortimentet som operasjonen har til rådighet vil til enhver tid ses på med hensyn til teknisk og miljømessig forbedring.

En beskrivelse av gule Y2-kjemikalier er gitt i Tabell 2.2.

Tabell 2.2 Borevæskeskjemikalier vurdert for substitusjon

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Begrunnelse for bruk av kjemikalier i gul Y2, rød og svart kategori, og miljøvurdering
One-Mul NS	Emulgator	Gul Y2	One-Mul er et emulgeringsmiddel som tilsettes i OBB for å sikre stabilitet og brønnkontroll. Kjemikallet vil ikke gå til sjø. Testing pågår.
Truvis	Viskositetendrende	Gul Y2	Produktet gir gunstige reologiske egenskaper for å holde vektmaterialer i suspensjon (unngår at de feller ut av systemet). Dette bidrar til god hullrensning og fjerning av kaks når seksjonen bores. Truvis er en organisk leire. Produktet er uløselig i vann og benyttes i OBB. Kjemikallet vil enten være løst i baseoljen eller skilles ut og synke til bunns i det mediet produktet befinner seg i. Bruksområdet og vanlig praksis tilsier at ingenting går til sjø.

Riggkjemikalier (hjelpekjemikalier)

Ombord på DSY vil små mengder Vaptreat (kategorisert som rødt) bli tilsatt til systemet for produksjon av ferskvann/drikkevann og slippes til sjø. Det er per nå ikke funnet et mer miljøvennlig produkt med tilsvarende tekniske egenskaper som potensielt kan erstatte Vaptreat, men Odfjell har blitt utfordret på dette produktet for mulig substitusjon. Hydraulikkvæsken Castrol Hyspin AWH-M-46 vil også benyttes, og er kategorisert som svart. Dette kjemikallet er nødvendig i henhold til tekniske krav for det sikkerhetskritiske utstyret, og det er ikke funnet et mer miljøvennlig produkt med tilsvarende tekniske egenskaper. Dette kjemikallet vil brukes i lukket system og dermed ingen utslipp til sjø. For koblinger som krever høy ytelse vil gjengefettet Jet-Lube HPHT Thread Compound benyttes. Dette gjengefettet har en gul Y2 klassifisering. En beskrivelse av disse kjemikaliene er gitt i Tabell 2.3.

Tabell 2.3 Hjelpekjemikalier og kjemikalier i lukkede system vurdert for substitusjon

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Kommentar
Castrol Hyspin AWH-M 46	Hydraulikkvæske	Svart	Kjemikalie i lukket system. Erstatning delvis mulig i utvalgte systemer, men ikke funnet bærekraftig i kost/nytte perspektiv. Produktet slippes ikke til sjø.
Castrol Biobar 32	Hydraulikkvæske	Svart	Kjemikalie i lukket system, produktet slippes ikke til sjø.
Jet-Lube HPHT Thread Compound	Smøremiddel	Gul Y2	Produktet består av organiske og uorganiske gule stoffer samt grønne stoffer. Det gule organiske stoffet har lavt potensiale for bioakkumulering og har moderat bionedbrytbarhet. Nedbrytningsprodukter vil raskt biodegradere til forbindelser som ikke er miljøfarlige. Er ikke giftig for marine organismer. Valgt ut fra tekniske egenskaper. HPHT Thread Compound blir brukt på utvalgte koblingspunkter som krever høy ytelse. Dersom denne ytelsen ikke er påkrevd blir andre gjengefett med bedre miljøklassifisering brukt.

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Kommentar
Vaptreat	Drikkevanns-produksjon	Rød	Produktet inneholder en rød komponent som ikke er forventet å bioakkumulere, men som har høy overflateaktivitet. Produktet inneholder også en komponent som er sent nedbrytbar og hvor nedbrytningsproduktene er forventet å falle inn under rød kategori. Produktet er ikke giftig for vannlevende organismer. Andre produkter med bedre miljøklassifisering fins for behandling av drikkevann. Odfjell er utfordret til å teste om andre produkter kan benyttes.

2.5 Barrierer

Den som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensning skal sørge for en nødvendig beredskap for å hindre, oppdage, stanse, begrense og fjerne virkningen av forurensningen. DNO har fokus på robusthet i hver barriere og uavhengighet mellom barrierene, som nevnt i veiledningen til Styringsforskriften §5 om barrierer. Basert på dette forholder DNO seg til oversikten gitt i Tabell 2.4.

Tabell 2.4 Barrier

	UTBLÅSNING	KJEMIKALIEUTSLIPP
Hindre	Vekt på borevæske Formasjonsstyrkekrav Robust brønndesign Relevante prosedyrer Organisatoriske barrierer, inkl. kompetansekrav til personell	Plugger for stenging av avløp Oppsamlingsbakker/-kanter Oppsamlingsutstyr Låste tankplugger/kraner Vedlikehold Inspeksjoner Relevante prosedyrer
Oppdage	Observere fra entring av reservoarsonen og deretter regelmessige sveip under operasjon i reservoarsonen Overvåknings- og varslingssystemer ombord på riggen	Sveip iht. krav fra myndighetene Måleinstrumenter
Stanse	Stenge utblåsningsventil (BOP) Avlastningsbrønn Brønncapslingsutstyr (eng. "Well Capping Equipment")	Sette på plass avløpsplugger Lukke kraner Granskning Forbedringstiltak
Begrense	NOFO systemer Dispergeringsmidler Beredskapsplaner	Skifte deler Oppdatere prosedyrer Økt/bedre vedlikehold
Fjerne	Oppsamling med NOFO skimmere Kyst- og strandrensing	

3 Aktivitetsbeskrivelse

Primærmålene for brønn 35/10-13 S+A Kjøttkake er:

- Bevise hydrokarboner ved å bore en sikker og kostnadseffektiv letebrønn, uten skade på mennesker eller miljø.
- Treffe solide seimssiske amplituder og bevise korrelasjon mellom seismisk respons, reservoar og væske type og tilstedeværelse og økonomisk verdi.
- Samle nok og konkluderende data for formasjons evaluering og produktiviteten til reservoaret.
- Bore brønnen innenfor godkjent budsjett.

Basisinformasjon om 35/10-13 S+A Kjøttkake er gitt i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Basisinformasjon for Kjøttkake

Parameter	Verdi
Utvinningstillatelse	PL1182 S
Lisenshavere	DNO Norge AS (40 %) Longboat JAPEX Norge AS (30 %) Aker BP ASA (30 %)
Sjøbunnslokasjonens lengde-/breddegrad	N 61° 04' 27.5137" Ø 03° 17' 06.0414"
Sjøbunnslokasjonens UTM koordinater (sone 31N)	515 379.801 mØ / 6 771 258.473 mN
Vanndyp	~360 meter MSL
Avstand til land	67 km (Utvær)
Planlagt boredyp	2150 m RKB TVD
Varighet	~32 dager (tørt) / 60 dager (inkludert sidesteg)

Kjøttkake vil ha en total dybde på ca. 2164/2150 MD/TVD RKB. Maksimum forventet bunnhullstemperatur er 63 grader Celsius. Maksimum forventet rimelig reservoar trykk er 1,02 sg (187 bar) i Kjøttkake-reservoaret. Maksimum trykk er 1,23 sg (225 bar).

Normalt hydrostatisk poretrykk er estimert ned til 1330 m TVD RKB (1,03 sg poretrykk). En BOP vil bli satt på brønnhodet når en har kommet til 1100 m TVD RKB. En vil da bore overtrykk formasjonene med BOP på. Poretrykket vil øke til 1,18 sg (216 bar) rett ovenfor toppen av reservoaret ved 1863 m TVD. Trykket synker i reservoaret til et estimert reservoartrykk på 1,02 sg (187 bar). Trykket ved estimert planlagt boredyp er 1,18 sg (250 bar) ved 2150 m TVD RKB.

42" x 36" er planlagt boret med sjøvann og høyviskøse piller av bentonitt med return til havbunnen. 26"-seksjonen er planlagt boret med RMR og KCI VBB med retur til riggen. Begge seksjonene vil bli fortrenget med vektet borevæske. 12 1/4"- og 8 1/2"-seksjonene vil bli boret med et oljebasert borevæskesystem. Det er planlagt et horisontalt sidesteg. 12 1/4" x 13 1/2"- og 9 1/2"-seksjonene i sidesteget vil også bli boret med oljebasert borevæske. Begrunnelse for valg av borevæske er gitt i kap. 5.1.1 Argumenter for bruk av OBB. Brønnen vil bli permanent plugget og forlatt i henhold til NORSOK D-010 rev. 05 [6]. Brønndesignet er vist i Fig. 3.1

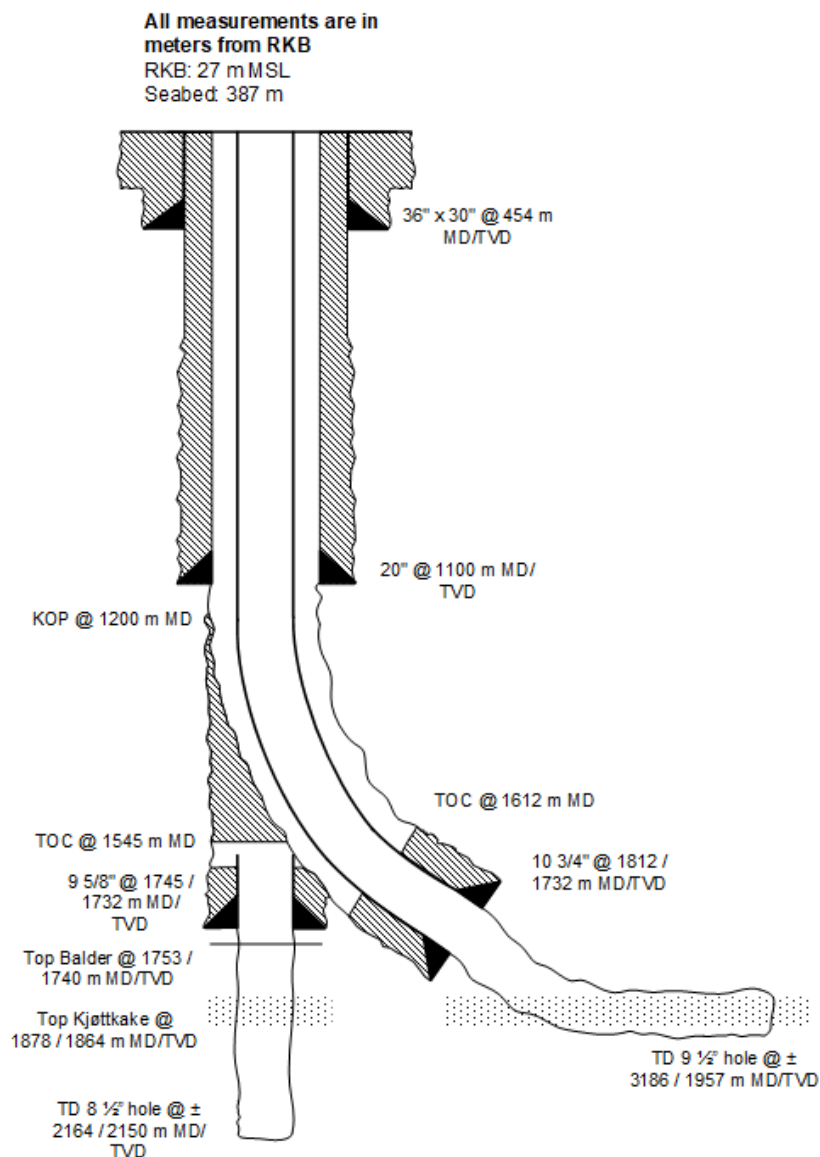


Fig. 3.1 Brønnskisse Kjøttkake

En detaljert beskrivelse av den planlagte operasjonen, inkludert barrierefilosofi, er gitt i 35/10-13 S+A Kjøttkake boreprogram, ref. [7]. Tidsplan for boreoperasjonen, gitt et funn, er vist i Fig. 3.2.

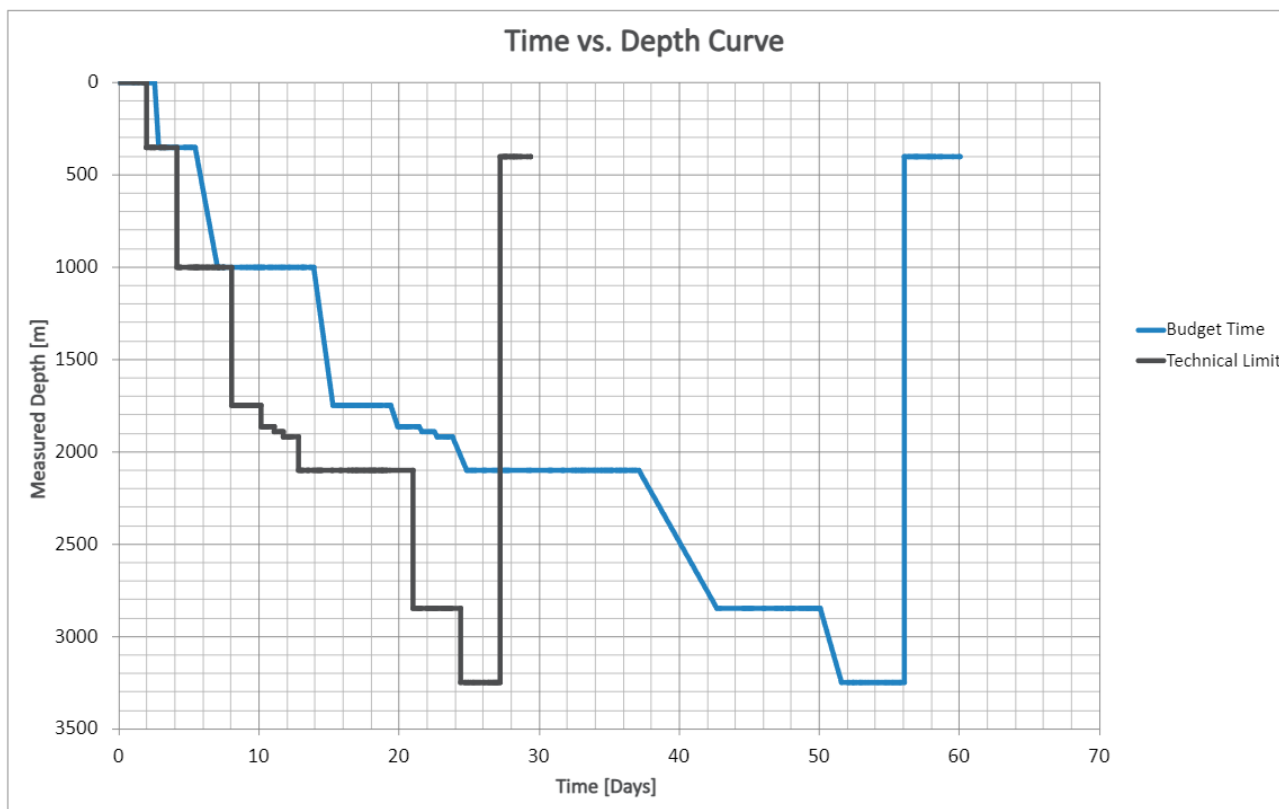


Fig. 3.2 Tid-dybde kurve ved et suksessstilfelle

4 Fysisk påvirkning av havbunnen

Visuelle undersøkelser påviste tilstedeværelse av korallarter ved Kjøttkake-lokasjonen, som beskrevet i kap. 2.3 Havbunnsundersøkelser. Boreaktivitet i områder der det finnes sårbar fauna representerer en potensiell miljørisiko grunnet faunaens følsomhet overfor fysisk påvirkning, som kan skje i form av oppankring av borerigger eller utslipp av borekaks og andre faste partikler. En vurdering av konsekvenser knyttet til disse aktivitetene er gitt i dette kapittelet.

4.1 Dynamisk posisjonering

DNO planlegger for en 60 dagers DP-operasjon med spud 1 april 2024. Den planlagte boreperioden er innenfor tidsrommet for DP-operasjoner (mars-oktober). Kjøttkake er lokalisert i et området hvor korallarter har blitt observert, ved bruk av DP vil en unngå risiko for fysisk skade på disse. Det vil også være enklere å koble seg fra lokasjonen dersom en uønsket situasjon skulle oppstå. Disse vurderingene utgjør til sammen beslutningen om å bore Kjøttkake ved bruk av DP. Dersom forskyvninger i riggprogrammet medfører boring i vinterhalvåret kan det være behov for oppankring av riggen for sikkerhetsmessige årsaker. Ved potensiell oppankring vil det gjennomføres en ankringsanalyse i forkant.

4.2 Borekaks og andre faste partikler

All kaks generert ved boring av 42" x 36"-seksjonen, vil bli sluppet til sjø. Kaks fra 26"-seksjonen vil bli fraktet opp til rigg via RMR-systemet for så å bli sluppet ut til sjø. Når det gjelder kaks fra 12 1/4"- og 8 1/2"-seksjonene for hovedbrønn og 12 1/4" x 13 1/2"- og 9 1/2"-seksjonene i sidesteget, vil den – med vedheng av OBB - bli sendt til land for forsvarlig behandling, se kap. 7.1 OBB og kaks. Totalt utslipp av borekaks til sjø er beregnet til 809 tonn. Oversikt over massebalanse for borekaks er vist i Tabell 4.1.

Tabell 4.1 Estimert mengde borekaks per seksjon for 35/10-13 S+A Kjøttkake

BRØNNSEKSJON	LENGDE (m)	BOREKAKS (TONN)
42"x36"	67	144.8
26"	646	663.8
12 1/4"	645	147.1
8 1/2"	419	46.0
12 1/4" x 13 1/2" Sidesteg	712	197.3
9 1/2" Sidesteg	1374	188.5
Totalt	3863.0	1387.5
Totalt til sjø (tonn)		808.6
Totalt til sjø (m³)¹		269.5

¹⁾ En faktor på 3 brukes til omregning fra volum til tonn borekaks

Miljøvurdering av borekaks og andre faste partikler

Det har blitt utført en sårbarhets og risikovurdering for bunnfauna for 35/10-13 S+A Kjøttkake, ref. [8]. Analysen tar utgangspunkt i funnene av sårbar fauna observert under borestedsundersøkelsen, ref. [4]. Som beskrevet i kap. 2.3 Havbunnsundersøkelser, ble korallarter som sjøfjær, begerkoraller og bambuskoraller, samt svamp observert ved Kjøttkake lokasjonen. Sjøfjær og begerkorall ble observert i høye tettheter, bambuskorall ble hovedsaklig observert som "enkelstående" og svamp ble observert med lav dekning.

For å se på effekten av sedimentering på sårbar fauna ved Kjøttkake ble Offshore Norges generiske kategorier for partikkelavsetning, avstander og påvirkningsgrad benyttet som grunnlag i analysen, se Tabell 4.2.

Tabell 4.2 Generiske påvirkningsområder basert på erfaringsdata fra empiriske studier og modellering av utslipp fra tidligere borekampanjer, ref [9]

Kategori	Tykkelsesintervall	Avstand (radius) fra borelokasjon (topphull)	Grad av påvirkning på korall og svamp
1	0,1 – 1 mm	> 500 m	Ubetydelig
2	1 – 3 mm	250 – 500 m	Lav
3	3 – 10 m	100 – 250 m	Signifikant
4	> 10 mm	0 - 100 m	Betydelig

Erfaringsmessig vil utslipp av borekaks og vannbasert borevæske gi partikkelavsetning på sjøbunnen i et område på opptil 500 meter fra borelokasjon, ref. [9], men flere studier har vist at utslipp av kaks og boreslam i hovedsak har miljøpåvirkninger på bunnfaunaen innenfor 100 meter fra borestedet. Fig. 4.1 viser sårbare miljøressurser innenfor 100-250 meter sonen. Innenfor 100 meter fra planlagt brønnlokasjon finner vi høye tettheter av sjøfjær og begerkorall, to enkelt individer av bambuskorall og enkeltforekomster av svamp. Boring av Kjøttkake vil trolig påvirke noen arter innenfor 100 m fra borelokasjon, men fordi disse artene er observert hyppig i dette området ansees det at aktiviteten ikke vil påvirke naturtypen i området.

For Kjøttkake er det planlagt å bruke RMR under boring av 26"-seksjonen. RMR systemet transporterer borekaks og VBB opp til riggen hvor det blir sluppet ut til sjø med andre ord vil direkte utslipp til havbunnen utelukkes. For Kjøttkake utgjør denne seksjonen totalt ca 664 tonn borekaks. Det forventes dermed at færre korallarter vil bli påvirket grunnet sedimentering enn ved boring uten RMR. Samtidig vil bruk av RMR også ekskludere behovet for boring av et pilothull for å undersøke om grunt vann er tilstede, og dermed også redusere økt mengde kaks som følge av dette. Transport og behandling på land av borekakset er vurdert, men miljøpåvirkningen ved å slippe ut borekakset til sjø er vurdert til å være mindre enn hva tilfellet ville vært hvis dette skulle fraktes til land for landeponering (CO₂-utslipp ved transport og risiko for avrenning av saltlake og forurensning av terrestrisk miljø)."

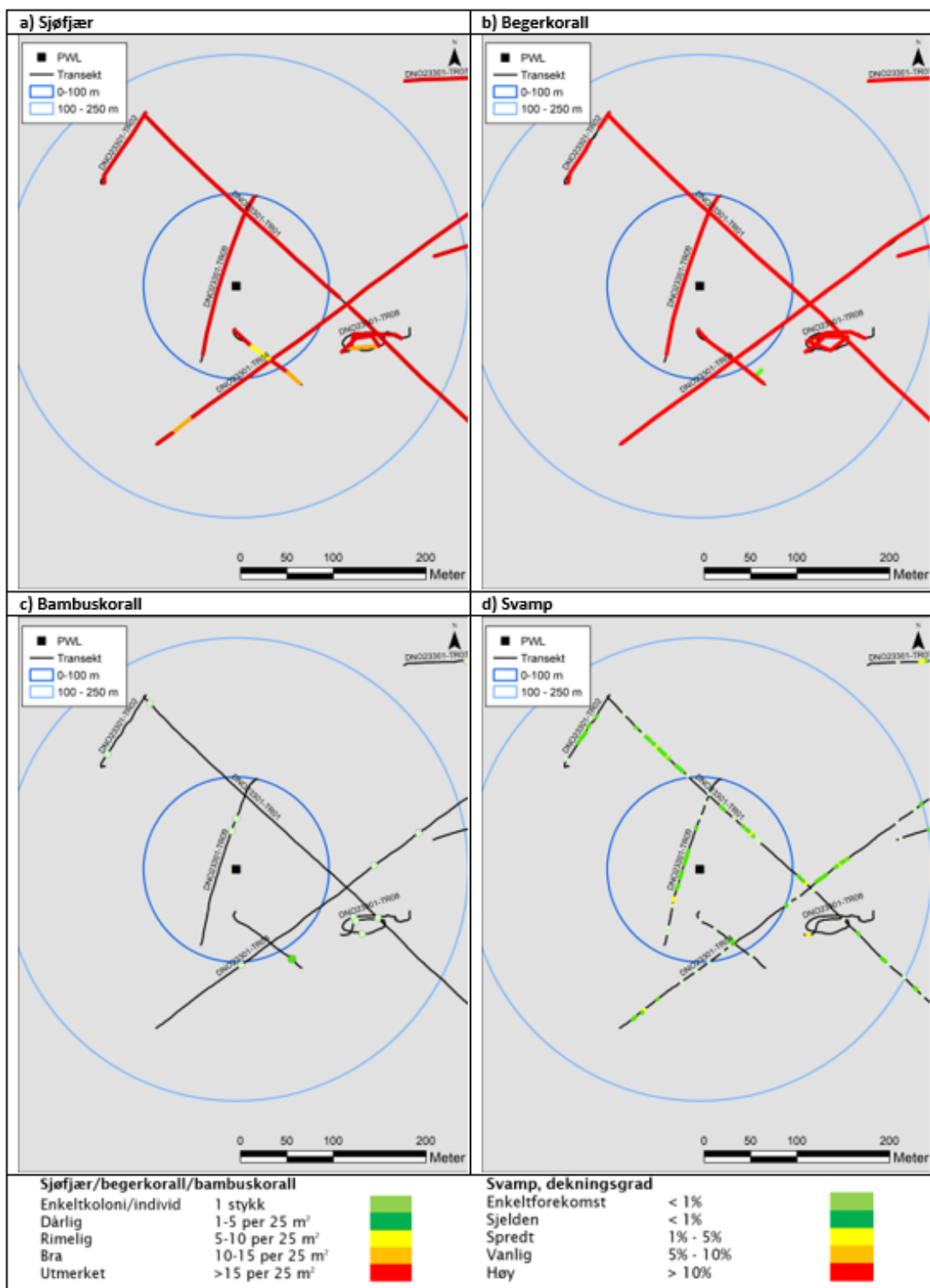


Fig. 4.1 Illustrasjon av funn fra miljøkartlegging av havbunnen innenfor 250 meter fra borelokasjon for Kjøttkake, sjøfjær (a), begerkorall (b), bambuskorall (c) og svamp (d). Sirklene illustrerer mulig effektområde for typisk bløtbunnsfauna basert på generiske verdier definert av Offshore Norge, ref [9]

5 Forbruk og utslipp av kjemikalier

Kategoriseringen av kjemikaliene som planlegges benyttet under boring av Kjøttkake er gjennomført på bakgrunn av godkjent økotoksikologisk dokumentasjon (HOCNF) og er utført i henhold til *Aktivitetsforskriften* §§62 og 63. De omsøkte kjemikaliene er vurdert opp mot HOCNF mottatt fra de ulike kjemikalieleverandørene via NEMS Chemicals.

De kjemikaliene som skal benyttes, og som er underlagt krav om HOCNF, er sortert i følgende grupper i henhold til bruksområde:

- Borevæskeskjemikalier
- Sementeringskjemikalier
- Riggkjemikalier (hjelpeskjemikalier)
- Kjemikalier i lukkede systemer
- Brannvannkjemikalier
- Opsjoner - Lost Circulation Materials (LCM)

En oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier planlagt brukt under boreoperasjonen er gitt i kapittel 11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier. Respektiv andel av hvert kjemikalie i kategoriene grønn og gul er blitt brukt ved beregningene, og ikke den kjemiske kategoriseringen. Det betyr at for kjemikalier i gul kategori, der en andel på 30 % er gul, og 70 % er grønn, vil disse deles opp tilsvarende, både ved overslag for bruk og utslipp. Grønn andel inkluderer vann.

Det planlegges ikke for utslipp av stoffer kategorisert som gul Y3 eller svart. Det planlegges for utslipp av ett rødt kjemikalie som brukes til drikkevannproduksjon, samt tre gule Y2-komponenter fra gjengefett og borevæske.

Iht. *Aktivitetsforskriften* §66h er utslipp av kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon ikke tillatt. Det søkes derfor om en opsjon om å slippe ut kjemikalier for å unngå tapt sirkulasjon.

5.1 Borevæskeskjemikalier

For 35/10-13 S+A Kjøttkake er det planlagt å bore 42" x 36" seksjonen med sjøvann og høyviskøse piller av bentonitt med return til havbunnen. 26"-seksjonen er planlagt boret med RMR og KCI VBB med retur til riggen. Borevæsken for 26" seksjonen vil bli pumpet opp til riggen og deretter sirkulert ned i brønnen igjen etter at kaks er skilt ut over shakerene. Vedheng og kaks vil bli sluppet ut til sjø fra rigg. En BOP påmonteres deretter på brønnhodet. 12 1/4"- og 8 1/2"-seksjonene i hovedbrønnen og 12 1/4" x 13 1/2"- og 9 1/2"-seksjonene i sidesteget skal bores med OBB som inneholder kjemikalier kategorisert som grønne og gule. OBB sammen med kaks skal føres til overflaten ved hjelp av et konvensjonelt stigerør og vil bli sendt til land for forsvarlig og forskriftsmessig behandling.

Planlagt forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier er vist i Tabell 5.1. En fullstendig oversikt er gitt i kap. 11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier, Tabell 11.1, Tabell 11.2 (hovedbrønn, hhv. med VBB og OBB), og Tabell 11.3 (sidesteg med OBB). Kjemikalier som muligens kan slippes til sjø i forbindelse med tapt sirkulasjon er gitt i Tabell 11.8. Leverandør av borevæskeskjemikalier er SLB/MI Swaco.

Tabell 5.1 Estimert forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake

AKTIVITET	Forbruk (tonn)	Utslipp av grønne stoffer	Utslipp av gule stoffer	Utslipp av røde stoffer
Vannbasert borevæske - hovedbrønn	3228.2	2864.1	102.3	0.00
Oljebasert borevæske - hovedbrønn	569.7	0.00	0.00	0.00
Oljebasert borevæske - sidesteg	998.8	0.00	0.00	0.00
Opsjon (LCM)	1046.8	0.00	0.00	0.00
Totalt	5843.5	2864.1	102.3	0.00

5.1.1 Argumenter for bruk av OBB

I nærliggende brønner har det vært problemer med hullstabilitet i form av "bit balling", "gumbo" og oppsvelling av formasjonen ved bruk av VBB. Det har vært flere tilfeller hvor borestrengen har gått tapt på grunn av disse problemene. Risikoen for at brønnveggen kollapser, eller at man må vaske og "jobbe" seg ut av hullet, reduseres med bruk av OBB. OBB reagerer heller ikke med leiren på samme måte som VBB, og man unngår derfor slike problemer.

5.2 Sementeringskjemikalier

En oppsummering av forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier er gitt i Tabell 5.2 og en fullstendig oversikt er gitt i kap. 11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier, Tabell 11.4 og Tabell 11.5. Tabell 11.9 viser sementeringskjemikalier som kan bli sluppet ut ved tapt sirkulasjon. Alle sementkjemikalier er kategorisert som grønne eller vurdert som akseptable (gul og Y1 kategori).

Tabell 5.2 Estimert utslipp av sementeringskjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake

AKTIVITET	Forbruk (tonn)	Utslipp av grønne stoffer (tonn)	Utslipp av gule stoffer (tonn)
Sementering av hovedbrønn	476.96	76.29	0.65
Sementering av sidesteg	320.62	10.58	0.07
Opsjon	1.38	0.00	0.00
Totalt	798.96	86.87	0.72

I bore- og brønnoperasjoner benyttes sement hovedsakelig for å fundamentere lederør og brønnhodet ved havbunnen, samt støpe fast foringsrør slik at det oppnås trykkisolering mellom de forskjellige formasjonene som man borer gjennom for å skape brønnintegritet. Hovedkomponentene i sementblandingen er sement og vann. I tillegg er det nødvendig å tilsette ulike kjemikalier for å tilpasse de fysiske og kjemiske egenskapene til både sementblandingen og den ferdig herdede sementen. Disse kjemikalier omtales som tilsetningskjemikalier og tilsettes vanligvis i vannet som blandes med sementen. Når man lager sementblanding på riggen er det en rekke væsker som blandes med sement i en jevn strøm, samtidig som den ferdige blandingen pumpes ned i brønnen. Når blandingen er plassert i brønnen, vil sementen størkne.

Sementering av 36" x 30" lederør og 20" foringsrør

Sement vil komme i retur til sjøbunn ved sementering av 36" x 30" lederør og 20" foringsrør. Det er planlagt med et overskudd av sement på 300 % for sementering av 36" x 30" lederør, og 100 % overskudd for sementering av 20" foringsrør. Overskuddet av sement er nødvendig for å sikre tekniske krav som gir brønnhodet den

strukturelle støtten som kreves for operasjonen. Det er dette sementvolumet som utgjør hoveddelen av utslippene til sjø. Volumet sement som brukes er avhengig av faktisk hullstørrelse og sementvolum brukt på selve jobben. Et estimat av dette volumet har blitt beregnet etter erfaringsdata. Sementen som kommer opp løser seg opp i sjøvannet og sedimenterer på havbunnen eller blir dratt med havstrømmer.

Sementer av 9 5/8" og 10 3/4" foringsrør

9 5/8" og 10 3/4" foringsrør for 12 1/4" og 12 1/4" x 13 1/2" seksjonene i hhv. hovedbrønn og sidesteg vil ikke bli sementert opp til overflaten. Det vil være noe utslipp av sement fra disse seksjonene i forbindelse med vasking av sementtankene.

Sementer under P&A

Det er planlagt at brønnen blir permanent plugget og forlatt (PP&A). En detaljert plan for sementpluggene vil bli utarbeidet like før tilbakepluggingsoperasjonen starter iht. NORSOK D-010, ref. [6]. Utslipp av sement fra P&A jobbene vil være i forbindelse med vasking av sementtankene etter hver jobb, men også fra overskytende sement.

Beregning av utslippsmengder

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for å beregne utslippsmengder til sjø:

- Ved sementer av lederør er det lagt til grunn et utslipp på ca. 50 % av overskuddsmengde sementblanding som følge av retur til sjøbunn. For sementer av forankringsrøret er det beregnet 25 % utslipp. Utslippsmengden er basert på erfaringsmessige forhold, og gjelder kun for topphull der det pumpes med sjøvann eller VBB.
- Utslippsmengdene inkluderer også utslipp av blandevann for hver jobb. Dette volumet kommer som følge av spyling av forlengelsesrør, "displacement"-tank og miksekar. Rutiner er etablert for å redusere utslipp av blandevann mest mulig.
- Det er beregnet et utslipp på 300 liter slurry i forbindelse med vasking av sementenheten etter hver jobb. Tiltak vil bli iverksatt for å minimalisere utslippsmengdene - se kap. 8 Planlagte miljørisikoreduserende tiltak.

5.3 Riggkjemikalier (hjelpekjemikalier)

Forbruk og utslipp av riggkjemikalier på DSY omfatter BOP-kontrollvæske, riggvaskemiddel, gjengefett og vannbehandlingskjemikalier. I tillegg brukes det kjemikalier i lukkede systemer og brannslukkemiddel. En oppsummering av anslåtte mengder forbruk og utslipp til sjø av riggkjemikalier er vist i Tabell 5.3. Tabell 11.6 og Tabell 11.7 i 11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier gir detaljert oversikt over beregnet forbruk og utslipp av riggkjemikalier, samt oversikt over andelen av grønne, gule og røde stoffer for hhv. hovedbrønn og sidesteg. Odfjell Drilling har utarbeidet eget måleprogram som inkluderer måling og beregning av utslipp til sjø, ref. [10]. Beregningen av mengde kjemikalier som planlegges forbrukt og sluppet ut er estimert ut i fra erfaringstall fra faktiske operasjoner om bord på riggen siste 11 måneder, samt lengste planlagte varighet av operasjonen på 60 dager (ved funn).

Tabell 5.3 Estimert forbruk og utslipp av riggkjemikalier ved boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake

AKTIVITET	FORBRUK (TONN)	Utslipp av grønne stoffer (tonn)	Utslipp av gule stoffer (tonn)	Utslipp av røde stoffer (tonn)
Boring av hovedbrønn (36 dager)	12.98	9.79	2.98	0.001
Boring av sidesteg (24 dager)	8.65	6.53	1.98	0.001

5.3.1 BOP-kontrollvæske

BOP-enheten blir plassert på sjøbunnen og styres ved hjelp av hydraulisk signaloverføring. BOP-væske benyttes ved trykksetting, aktivering og testing av ventiler og systemer på BOPen. BOP-væskene som er planlagt brukt er Monoetylenglykol (MEG 60-100%) og Erifon HD 603 HP (No Dye) som henholdsvis er kategorisert som grønn og gul. Når BOPen er på havbunnen returneres BOP-væsken til overflaten, dvs. ingen utslipp til sjø, ref. [10].

5.3.2 Vaskemidler

Vaske- og rengjøringsmidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, tanker, olje/fettholdig utstyr osv. Rengjøringskjemikalier er overflateaktive stoffer som har til hensikt å øke løseligheten av olje i vann. Vaskemiddel som planlegges benyttet på DSY er Microsit Polar, kategorisert som gult. Alt brukt vaskemiddel vil slippes til sjø etter at vannet er renset i renseanlegget.

5.3.3 Gjengefett

Gjengefett benyttes ved sammenkoblinger av borestrengen, føringsrør og BOP for å beskytte gjengene og sikre korrekt sammenkobling slik at farlige situasjoner unngås. Valg og bruk av gjengefett tas på grunnlag av vurderinger av teknisk ytelse, driftstekniske erfaringer, helsemessige aspekter og miljøvurderinger. Smøremidler som ikke medfører utslipp, og som dermed ikke har krav til HOCNF iht. § 62 i *Aktivitetsforskriften*, er ikke inkludert.

Borestreng

På borestreng planlegges det å bruke Jet-Lube NCS-30 ECF, kategorisert som gult. Utslipet er anslått til 10 % av forbruket ved boring med VBB. Ved bruk av OBB vil overskytende gjengefett bli ført opp til rigg og sendes til land.

Foringsrør

For smøring av gjenger for foringsrør planlegges det å bruke gjengefettet Jet-Lube Seal-Guard ECF, kategorisert som gult. Foringsrørene blir forhåndssmurt på land. Det vil ikke være utslipp når OBB benyttes, men ved VBB legges det til grunn en utslippsfaktor på 10 %.

Koblingspunkt som krever høy ytelse

For koblinger som krever høy ytelse vil gjengefettet Jet-Lube HPHT Thread Compund benyttes. Dette gjengefettet har en gul/Y2 klassifisering og er beskrevet i kap. 2.4 Substitusjon og BAT-vurdering av kjemikalier. Også her benyttes en utslippsfaktor på 10 %.

ROV

Det benyttes en korrosjonshemmer på løftekabelen på ROVen. LanoPro Wire Oil 30 EAL, kategorisert som gult, blir jevnlig smurt på kabelen og det antas at 100 % av forbruket vil gå til sjø.

5.3.4 Rensing av oljeholdig spillvann

Oljeholdig vann fra sloptank vil bli renset i henhold til myndighetskrav og sluppet til sjø. Renseanlegget på DSY er av typen Soiltech Slop Treatment Technology (STT).

Anlegget er basert på mekanisk separasjon og det brukes ikke kjemikalier i prosessen. Væsken blir pumpet inn i renseanlegget som er et lukket system. Væsken går først gjennom en to-fase separasjon hvor alt som har

høyere egenvekt enn vann går gjennom en transportskrue som går i en mudskip. Væske føres gjennom partikkelfiltre som tar ut finere partikler. Videre går væsken gjennom en tre-fase-separator som deler væsken i tre deler etter egenvekt: vann, olje og fine partikler. Oljen som er lettere enn vann går til oljepod for gjenbruk. Partikler som er tyngre enn vann går til skip. Det rensede vannet blir kontrollert for å sikre at oljeinnholdet er under 30 ppm. STT-kontaineren er laget med lukket dobbelt bunn som skal kunne håndtere hele volumet i enheten dersom en lekkasje skulle oppstå.

5.3.5 Produksjon av ferskvann og sjøvannskjøling

Kjemikaliene Vaptreat og Bioguard Plus benyttes i hhv. produksjon av ferskvann og i sjøvannskjølingen. Vaptreat er en avleiringshemmer som må benyttes for å hindre skumming og oppbygging av belegg på ferskvannsystemet. Det tilsettes omtrent 1,5 l/døgn Vaptreat når anlegget produserer vann. Produktet er kategorisert som rødt. På grunn av rød miljøkategori er Vaptreat omtalt i kapittel 5.4 Utslipp av kjemikalier og kapittel 2.4 Substitusjon og BAT-vurdering av kjemikalier. Bioguard Plus blir benyttet for å hindre at kjølevannsystemet blir gjengrodd av for eksempel alger og blåskjell. Produktet har gul miljøkategori. 100 % av forbruket av disse kjemikaliene vil bli sluppet til sjø.

5.3.6 Kjemikalier i lukkede systemer

Det er gjort en vurdering av hvilke hydraulikkvæsker/oljer i lukkede systemer som omfattes av *Aktivitetsforskriften* §62 og kravet om HOCNF ut fra et forventet årlig forbruk høyere enn 3000 kg per år per innretning, inkludert første oppfylling samt utskiftning av all væske i systemet.

Ombord på DSY er det to kjemikalier/system som kommer inn under dette kravet - Castrol Hyspin AWH-M-46 og Castrol Biobar 32, begge kategorisert som svart. Castrol-produktene benyttes i flere systemer bl.a. hydrauliske presser og dreiebenker, retningsbestemte propeller, hydrauliske kontrollsystemer og heiseutstyr/løfteklaver.

Ved årsrapporteringen vil DNO gi informasjon om faktiske forbrukte mengder av kjemikalier i lukkede system. Det vil ikke være utslipp av de nevnte kjemikaliene.

5.3.7 Kjemikalier i brannvannsystemer

Kjemikalier i brannvannsystemet inngår som beredskapskjemikalier på riggen og RE-HEALING RF3, 3% Foam Concentrate er tilgjengelig om bord DSY. Det skal ikke søkes om utslippstillatelse for beredskapskjemikalier, men produktet er vurdert og godkjent iht. interne krav og *Aktivitetsforskriften* §62, §63 og §64. Kjemikaliene innehar HOCNF og er klassifisert som gult. Eventuelt forbruk og utslipp av brannskum på riggen vil være i forbindelse med testing av systemet eller utløsning av anlegget ved en reell hendelse og vil bli registrert og rapportert.

5.4 Utslipp av kjemikalier

Kjemikalier i grønn, gul og gul Y1 kategori har en veldig lav risiko for miljøskade, kjemikalier i gul Y2 kategori representerer en lav miljørisiko, gul Y3 moderat miljørisiko, kjemikalier kategorisert som røde gir høy risiko, mens de som er kategoriserte som svarte medfører veldig høy miljørisiko; dette er basert på økotoksologiske analyser, nedbrytbarhets testing og bioakkumuleringspotensial i tester. Kjemikalier planlagt benyttet for boring av Kjøttkake er vurdert og forventes ikke å gi negative miljøkonsekvenser. 96,5 % av kjemikalieutslippene utgjøres av grønn kategori, mens kjemikalier som er kategorisert som gule (alle kategorier) utgjør 3,51% av totalt utslipp, der gul Y2 utgjør 0,0003 %. Utslipp av kjemikalier kategorisert som røde utgjør 0,00004 % og miljøpåvirkningen anses som neglisjerbar.

6 Utslipp til luft

Energianlegget om bord på DSY omfatter 6 dieselmotorer (generatorer) med en ytelse på 5,7 MW og 2 kjeler, ref. [11]. Gjennomsnittlig dieselforbruk i forbindelse med kraftgenerering på riggen er estimert til 43 tonn per døgn. Utslipp til luft vil hovedsakelig være avgasser fra forbrenning av diesel i forbindelse med kraftgenerering. Beregnet utslipp til luft under boring er vist i Tabell 6.1. Forventet forbruk av diesel for Kjøttkake under normal drift er totalt 2580 tonn over 60 dager. For beregning av utslipp til luft er Offshore Norges (tidligere NOROG) standardfaktorer benyttet for estimering av utslipp, med unntak av NO_x som er riggsesifikk for generatorer og kjeler, ref. [10]. Måling og kontroll av dieselforbruk på DSY vil gjøres i henhold til måleprogrammet for riggen, ref. [10].

Tabell 6.1 Estimert totalt utslipp til luft ved boring av brønn 35/10-13 S+A Kjøttkake

DIESELFORBRUK (TONN)		CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)	SO _x (tonn)
Utslippsfaktorer motorer (diesel) tonn/tonn		3.17	0.04355	0.005	0.001
Hovedbrønn (36 dager)	1440.00	4564.80	62.71	7.200	1.440
Hovedbrønn Kjeler (NO _x 0.0036)	108.00	342.36	0.39	0.54	0.11
Sidesteg , opsjon (24 dager)	960.00	3043.20	41.81	4.80	0.96
Sidesteg Kjeler, opsjon (NO _x 0.0036)	72.00	228.24	0.26	0.36	0.07
Totalt (normal drift)	2580	8179	105	13	3

6.1 Energistyring på DSY

DSY har høyt fokus på energiledelse. Dette inkluderer alt fra bevisstgjøring rundt energiforbruk til større prosjekter innad i Odfjell Drilling. Riggen har implementert Kongsberg Information Management System, et moderne verktøy som brukes for overvåkning av dieselforbruk og analyse av data. Det har blitt gjennomført forskjellige prosjekter på søsterrigger, som for eksempel installasjon av hybridløsning eller "Selective Catalytic Reduction", som reduserer NO_x-utslipp. Lignende prosjekter vil vurderes for DSY basert på resultatene på de andre riggene og diskuteres med riggeier. Arbeidet på energiledelse følges opp gjennom KPIer. Odfjell Drilling har utarbeidet en riggsesifikk plan for energiledelse for DSY (ref.[12]), med mål om å optimalisere energiytelse og redusere driftskostnader ved å aktivt og ansvarlig styre energiforbruket på riggen.

7 Avfallshåndtering

Riggen har etablert et system for avfallshåndtering og avfallssortering i overensstemmelse med retningslinjene utgitt av Offshore Norge og som regnes som bransjestandard, ref. [13]. 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. Avfallet sorteres i containere og leveres til land for følgende typer avfall:

- Treverk
- Metall (stål, kabler, wire etc.)
- Papp og papir
- Plast
- Glass
- EE-avfall
- Farlig avfall
- Matbefengt avfall
- Restavfall
- Kaks med vedheng av oljebasert borevæske

Eventuelt farlig avfall vil bli sortert og transportert til land for forsvarlig håndtering og sluttbehandling, i henhold til gjeldende forskrift om farlig avfall. Videre håndtering av avfallet foregår på land. DNO har basekontrakt med Sagafjordbase og avfallshånderingsleverandør blir SAR Florø. SAR skal sørge for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontrakt.

7.1 OBB og kaks

Når det gjelder kaks med vedheng av OBB, vil denne type avfall bli håndtert av SLB/MI Swaco. Kaksen transporteres til land i ISO-tanker, for forsvarlig og forskriftsmessig behandling.

7.2 Sanitært vann og matavfall

Sanitært avløpsvann slippes ut til sjø når riggen ligger mer enn 3 nautiske mil (5,6 km) fra kysten. Organisk-/matavfall blir normalt kvernet og sluppet til sjø, men noe blir også returnert til land.

8 Planlagte miljørisikoreduserende tiltak

Gjennom planleggingsfasen frem mot innsendelse av denne utslippssøknaden og gjennom miljørisiko- og beredskapsanalysene, har risikoen knyttet til operasjonene på Kjøttkake blitt vurdert, både operasjonelt og med hensyn til HMS. Ulike tiltak er også gjennomført, bl.a. fokus på mest mulig miljøvennlige produkter.

I det videre arbeidet frem mot oppstart av operasjonene vil det bli gjennomført ytterligere aktiviteter og tiltak som vil bidra til en robust operasjonell gjennomføring av aktivitetene. Aktuelle tiltak ved gjennomføring av boreaktiviteten er listet nedenfor, og disse vil bli fulgt opp i den detaljerte planleggingen og gjennomføringen av operasjonen:

- En borestedsundersøkelse har blitt utført for Kjøttkake hvor man har vurdert sårbar bunnfauna. Resultatene fra undersøkelsen er tatt med videre i planleggingsfasen.
- DNO har som del av sine interne prosedyrer å utføre miljøaspektvurderinger ved et hvert boreprosjekt. Det har vært fokus på signifikante aspekter i planleggingsfasen og eventuelle mitigerende tiltak som kan bli gjort for å redusere påvirkning på miljø.
- Ved bruk av DP for DSY under boring av Kjøttkake vil en unngå bunnpåvirkning i ankerkorridorer.
- Det planlegges også for bruk av RMR. VBB blir dermed sirkulert opp til rigg og gjenbrukt, og kaks blir sluppet ut fra riggen. Dette blir ansett som et avbøtende tiltak for nærliggende korallararter da kaksen blir fortynnet og distribuert over et større område. Borestedsundersøkelsen har vist potensiell tilstedeværelse av "shallow water flow", og et pilothull må i slike tilfeller bli boret. Ved bruk av RMR er det ikke nødvendig å bore et pilothull.
- Blowout & kill-simuleringene er gjennomført basert på moden prospektinformasjon. Leverandør av simuleringene, Add Energy, ble valgt på bakgrunn av relevant kompetanse og erfaring, samt at data er bekreftet internt med bruk av Oliasoft WellDesign Blowout & Kill Simulation-modulen.
- Brønnkonstruksjonen er optimalisert for å redusere den totale risikoen for en ukontrollert utblåsning, det er valgt et robust og konservativt brønnndesign. Et 9 5/8" føringssrør for hovedbrønn og 10 3/4" føringssrør for sidesteg skal settes helt til brønnhodet for å minimere utblåsningsratene. Program for setting av føringssrør er gjennomført iht. retningslinjer og krav i NORSOK-standarder, etablerte barriereprosedyrer og DNO styrende dokumenter. I det videre arbeidet med detaljert brønnplanlegging vil flere tiltak bli vurdert. Løpende risikovurderinger vil bli gjort under videre planlegging og gjennomføring av boreoperasjonen.
- Det er fokus på miljø i leveransene fra leverandører. Dette er sikret gjennom leverandørevaluering, samt at de vil bli fulgt opp før operasjonsstart og underveis i operasjonen
- DNO har en ambisjon om å kun benytte grønne og gule borevæske- og sementkjemikalier. Se kap. 2.4 Substitusjon og BAT-vurdering av kjemikalier.
- Det har vært god kommunikasjon mellom DNO og myndighetene i planleggingsfasen. Et møte ble avholdt for å fremlegge planer og ta eventuelle innspill til betraktning.
- I rigginntaket vil det være fokus på kjemikalier, inkludert f-gasser, avfall, energistyring og barrierer (tett rigg). Underlag har vært bl.a. være funn fra relevante tidligere tilsyn og verifikasjoner. Alle funn fra rigginntaket vil bli fulgt opp.
- Under operasjon vil det være fokus på å minimere kjemikalieforbruk ombord (shaker management). Gjenbruk vil gjennomføres der det er mulig. Ubrukte kjemikalier vil ikke gå til utslipp.
- Bruk av miksevann skal optimaliseres og utslipp av overskudd bulksement skal minimeres under enhver sementjobb. Tørr sement i tankene skal gjenbrukes, under forutsetning av at den er teknisk akseptabel for neste operatør.
- ROV vil bli brukt for å verifisere retur av sement på sjøbunnen under sementering av topphullsseksjonen. Læring vil bli brukt for å justere anslåtte mengder ved senere operasjoner.
- Standby-fartøylene (PSVene) skal daglig fylle ut en logg for å dokumentere utilsiktede utslipp (eller fravær av disse) i frekvens gitt i tillatelse.
- Alle rutiner knyttet til lasting/lossing av hydrokarboner vil bli sjekket som en del av forberedelsene til

operasjonene. Dette gjelder bl.a. kompatibilitet og vedlikehold på slangekoblinger, sjekking/testing/utskifting av bulkslanger, rutiner for sjekking av kritiske ventiler osv.

- Prosedyrer og operativ logistikk for forebygging av utilsiktede utslipp fra riggen, ved at riggen opprettholder to uavhengige barrierer, skal være på plass og vil være i fokus under rigginspeksjoner og den daglige operative ledelse. Dette kan omfatte inspeksjon og lukking av avløp som kan medføre at utilsiktede utslipp går til sjø.
- Soiltechs teknologi for behandling av oljeholdig vann vil bli brukt. Soiltech bruker ingen kjemikalier i prosessen og kan behandle mange typer væsker. DNO har svært god erfaring med Soiltech og gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i vann til utslipp har vært under 4 ppm på tidligere operasjoner.
- Brønnlokasjon er flyttet pga. deteksjon av grunn gass anomali under site survey. Dette reduserer risiko for en hendelse som medfører økt bruk og utslipp av kjemikalier, samt utslipp av gasser til atmosfæren.
- Overvåking av skipstrafikk vil bli iverksatt for å redusere risikoen for kollisjon med rigg. Et navigasjonsvarsel vil bli gitt til "Etterretning for Sjøfarende".
- Det vil bli gitt informasjon til fiskerinæringen og deres organisasjoner om den planlagte aktiviteten og etablerte sikkerhetssoner.

9 Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap ved akutte utslipp

Som grunnlag for planlegging og styring av boreoperasjonene på 35/10-13 S+A Kjøttkake er det utført en skadebasert miljørisikoanalyse og spesifikk oljevernberedskapsanalyse, ref. [2]. Miljørisiko- og beredskapsanalysen er gjort som helårige analyser, der analysene er delt opp i sommer- og vinterhalvår.

9.1 DNO sine akseptkriterier for akutt forurensing

DNO har som en integrert del av sitt styringssystem definert akseptkriteriene for miljørisiko. For letebrønn Kjøttkake er DNO sin risikomatrise tilpasset ERA Acute. I ERA Acute er ressurskedefaktor (RDF) et mål på miljøskade som kombinerer effekt og konsekvens og brukes for å vurdere om operatørens kriterier for akseptabel skade på ytre miljø er oppfylt.

9.2 Inngangsdata for analysene

Grunnlagsdata som er underlag for analysen er vist i Tabell 9.1.

Tabell 9.1 Grunnlagsdata brukt i analysene

PARAMETER	35/10-13 S+A Kjøttkake
Operatør	DNO Norge AS
Lokasjon	N 61° 04' 27.5137" Ø 03° 17' 06.0414"
Lisensnummer	1182 S
Avstand til land (km)	67
Havdyp (m)	360
Oljetype	Fram
Oljetetthet (kg/m ³)	850
GOR (Gass til olje ratio) (Sm ³ /Sm ³)	112

PARAMETER	35/10-13 S+A Kjøttkake
Vektet utblåsningsrate overflate (Sm ³ /d)	4 649
Vektet utblåsningsrate sjøbunn (Sm ³ /d)	4 123
Vektet utblåsningsrate (Sm ³ /d)	4 176 (brukt i beredskapsanalysen)
Lengste varighet utblåsning (d) - boring av avlastningsbrønn	47
Vektet varighet overflate/sjøbunn(d)	5,8/17,7
Vektet varighet (d)	16,5 (brukt i beredskapsanalysen)
Analyseperiode	Helårlig

9.2.1 Referanseolje og egenskaper

Fram råolje er valgt som referanseolje. Fram olje har medium voks-og asfalteninnhold (5,3 % og 0,1 wt. %). Den initielle fordampningen er 24 % etter en dag på sjø ved lav vindstyrke (5 m/s) i sommerhalvåret. Andelen olje på vannoverflaten er 73 % og andelen nedblandet olje er 2 %, gitt de samme betingelsene. Maksimalt vanninnhold er på 80 vol.%. Gitt sterk vind (10-15 m/s) i sommerhalvåret oppnås dette nivået etter 9-12 timer mens det under rolige vindforhold (5 m/s) tar ca.1 døgn. I sommerhalvåret er maksimal viskositet 20100 cP etter 5 døgn ved sterk vind. Under roligere vindforhold (5 m/s) i sommerhalvåret er viskositeten 6880 cP etter 5 døgn.

Fram-oljen har et begrenset potensiale for kjemisk dispergering inntil en viskositet på 9000 cP, utover dette anses den ikke å være kjemisk dispergerbar. Dette innebærer lengst dispergerbarhet om sommeren gitt rolige vindforhold. I forvittringsstudien nevnes tilføring av ekstra energi (eks. skyvekraft og påføring av vann) og økt dose og/eller påføringsfrekvens som strategier som mulig kan øke effektiviteten, ref [14].

Nøkkelegenskaper for Fram er vist i Tabell 9.2.

Tabell 9.2 Nøkkelegenskapene til Fram, ref. [10]

PARAMETER	FRAM
Oljetetthet (kg/m ³)	850
Maks. vanninnhold ved 5°C /13°C (volum-%)	80
Voksinnhold, fersk olje (vekt-%)	5,25
Innhold av asfaltener, fersk olje (vekt-%)	0,10
Viskositet ved 13°C (cP)	69

9.2.2 Definerte fare- og ulykkessituasjoner

Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFUer) som er dimensjonerende for miljørisiko og beredskap er identifisert å være en utblåsning fra Instra List SST-formasjonen med et 9 ½" hull etter at 10 ¾" casing er satt:

1. overflateutblåsning med en vektet rate på 4 649 Sm³/d og en vektet varighet på 5,8 dager, ref. [15]
2. sjøbunnsutblåsning med en vektet rate på 4 123 Sm³/d og en vektet varighet på 17,7 dager, ref. [15]

Beregninger av utblåsningsrater og varigheter for Kjøttkake er gjort av Add Energy, ref. [15]. Den totale utblåsningsfrekvensen vurdert til $1,10 \times 10^{-4}$. Sannsynlighetsfordelingen mellom utblåsninger på overflate kontra sjøbunn under boring er beregnet til henholdsvis 10 %/ 90 %, ref. [2]. Rate-/varighetsmatrisen som er lagt til grunn for oljedriftsmodelleringen og miljørisikoanalysen er gitt i utblåsningsstudiet, ref. [15].

9.2.3 Naturressurser i analyseområdet

I dette kapittelet følger en beskrivelse av viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter (VØK) som kan være sårbare ved et potensielt oljeutslipp fra 35/10-13 S+A Kjøttkake. Områdene er vist i kart i Fig. 9.1.

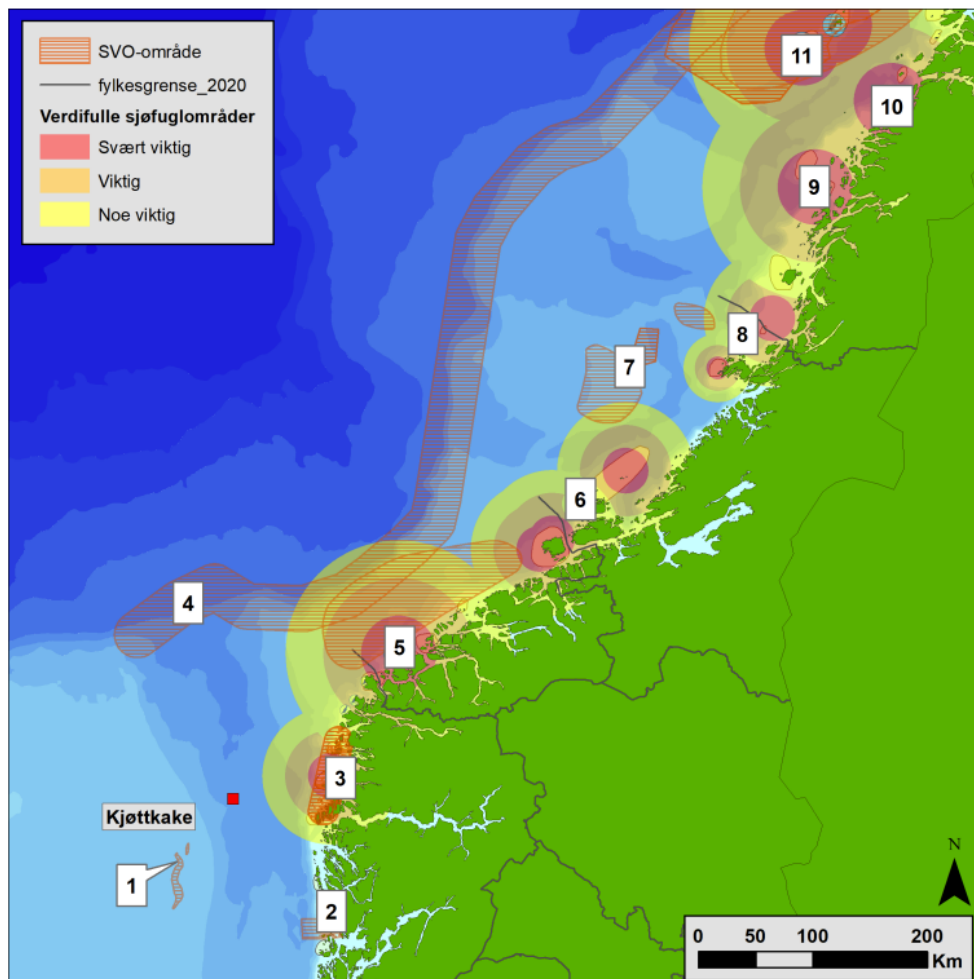


Fig. 9.1 Viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter som kan være sårbare ved oljeutslipp ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. (1) Vikingbanken (2) Korsfjorden (3) Bremanger til Ytre Sula (4) Eggakanten (5) Runde og Mørebankene (6) Frøya, Frøan og Smøla (7) Haltenbanken (8) Vikna og Sømna (9) Lovund og Lundeura (10) Fugleøya og Nupen (11) Røst.

Vikingbanken

Vikingbanken ligger sentralt i Nordsjøen og er definert som SVO (særlig verdifullt og sårbart område) på grunn av områdets viktige betydning som leve- og gyteområde for tobis. Tobis er et samlebegrep for flere arter innen silfamilien. Artsgruppen holder til på sandbunn hvor fiskene lever nedgravd store deler av året. Tobis har strenge krav til bunnsubstrat (grov sand), noe som begrenser utvalget av egnede leveområder og gjør artsgruppen sterkt stedbunden. Tobis er et viktig bindeledd i økosystemet i Nordsjøen ved at den spiser dyreplankton og deretter selv er føde for en rekke arter fugl, sjøpattedyr og fisk.

Korsfjorden

Korsfjorden er definert som et SVO-område på grunn av områdets betydning for biologisk mangfold. Området er også foreslått vernet i nasjonal marin verneplan.

Bremanger til Ytre Sula

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 hekkelokalteter 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 Helhetlig forvaltningsplan for de norske havområdene.

Eggakanten

Eggakanten angir grensen mellom kontinentalsokkelen og dyphavet og inkluderer kontinentalskråningen. Området er definert som SVO-område i Helhetlig forvaltningsplan for de norske havområdene. Avstanden til kysten varierer betraktelig, og Eggakanten ligger nærmest norskehavskysten i Sunnmøre og utenfor kysten av Vesterålen/Lofoten og Andøya. Atlanterhavsstrømmen og kyststrømmen bringer opp næringsrikt vann fra dyphavet langs kanten, noe som gir høy produksjon av plante- og dyreplankton. Området fungerer som transportområde for gyteprodukter og er et viktig beiteområde for bardehval, spermhval og pelagisk sjøfugl som alkefugl, havhest og krykkje. Dypvannsfisk som uer, snabeluer, blåkveite og vassild har gyteområder langs ulike deler av Eggakanten. Blåkveite gyter i vintermånedene og uer gyter på våren (april til mai). Vassild har også hovedgyting om våren, men gyter over en lenger tidsperiode enn de andre artene.

Eggakanten har høy tetthet av korallrev og svampsamfunn og kartlegging av havbunnen har avdekket at det kan finnes flere potensielt nye naturtyper og kandidater til ansvarsarter for Norge i området

Runde

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

Mørebankene

Mørebankene SVO er hovedgyteområde for norsk vårgytende sild og svært viktig gyteområde for nordøstarktisk torsk og nordøstarktisk sei. Om våren og sommeren er det stor tetthet av fiskelarver og -yngel på bankene noe som er avgjørende for hekkesuksessen til sjøfuglarter som lunde, lomvi og krykkje da disse artene i liten grad kan nyttiggjøre seg voksne fisk som matkilde. Spekkhogger er tilknyttet Mørebankene tidlig på våren, når silden gyter, og området er et viktig beiteområde for sjøfugl som beiter på pelagiske fiskearter.

Sandøy er et viktig kaste- og leveområde for steinkobbe.

Frøya, Froan og Smøla

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 hekkolonier 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.

Haltenbanken

Bankområdet vest for Vikna i Trøndelag er spesielt viktig som gyte- og tidlig oppvekstområdet for norsk vårgytende sild og sei. Området er også et høyproduktivt retensjonsområde (oppsamlingsområde) for drivende fiskeegg og -larver. Bankområdet er også et viktig beiteområde for fugl som beiter på pelagiske fiskearter og danner derfor grunnlaget for et rikt fugleliv. Haltenbanken er SVO-område.

Vikna og Sømna

Vikna og Sømna er viktige hekke- og overvintringsområder for kystbundne sjøfugl. Områdene har hekkebestander av toppskarv, storskarv, ærfugl og måker. I hekkeperioden bruker de kystbundne artene havområdet opptil 60 km utenfor kysten som beiteområde, og området innenfor denne radiusen er således viktig og sårbart. Vikna-arkipelet og Sømna er også viktig for kystbundne arter i høst- (myteperiode) og i vårsesongen (trekk mot hekkeområder)

Lovund og Lundeura

Naturreservatet i Lurøy kommune har sin største verdi tilknyttet lundekolonien i Lundeura og er fredet for å ivareta hekkeområdet med det tilknyttede plante- og dyrelivet. I tillegg til Lundeura er Lovund hekkested for alke, krykkje og toppskarv. Også andre sjøfuglarter, som ærfugl, tjeld, måker, teist og terner har bestander på Lovund og de omkringliggende øyene. Lovund Naturreservat har vært fredet siden 2002 og ivaretas av Fylkesmannen i Nordland.

Fugløya og Nupen

De to naturreservatene i Gildeskål kommune er fredet for å ivareta verdifulle kystområder. Fugløya har en spesiell verdi som hekkelokalitet for lunde og områdene er ellers viktige hekkeområder for gråmåke, toppskarv, svartbak, tjeld, terner og teist, og har vært fredet siden 2002. Fylkesmannen i Nordland er ansvarlig myndighet.

Røst

Røst er et av de viktigste fuglefjellene i Norskehavet, med mer enn 500 000 hekkende par lunde. Området er også viktig for kystbundne arter som storskarv, toppskarv, teist og ærfugl. De pelagiske artene bruker havområdet opptil 100 km utenfor kolonien som beiteområde i hekketiden, og området har høy tetthet av mytende alkefugl i perioden august - oktober. Området har også betydning som overvintringsområde, men har høyere verdi i vårsesongen da hekkefuglene ankommer øya. Røstområdet har også kaste plasser for steinkobbe, og torsk og sild gyter på Røstbanken.

9.2.4 Drift og spredning av olje

Drift og spredning av olje i vannoverflaten, i vannkolonnen og eventuell akkumulering av olje langs kystlinjen er estimert vha. stokastiske oljedriftssimuleringer utført med programvaren OSCAR (v. 11.0.1) fra SINTEF.

Influensområdene for olje på sjøoverflaten, i vannkolonnen og akkumulert på strandlinjen består av alle 10×10 km kartruter som har mer olje enn en viss grenseverdi i mer enn 5 % enkeltsimuleringene. Grenseverdien

representerer nedre grense for miljøskade, og er 2 mikrometer for sjøoverflaten, 1 tonn per 10 × 10 km kartrute for strandlinjen¹ og 58 ppb THC (Total Hydrocarbon Concentration, oppløst og i dråpeform) for vannkolonnen

Spredning av olje på overflaten

Sannsynlighet for å overstige effektgrensen på 2 µm oljefilmtykkelse på sjøoverflaten er vist sesongvis i Fig. 9.2. Figuren viser at et mulig oljeutslipp fra letebrønnen vil kunne gi en spredning av olje rundt utslippslokasjon går oppover i Norskehavet til Vestfjorden, med minimale endringer mellom sesongene.

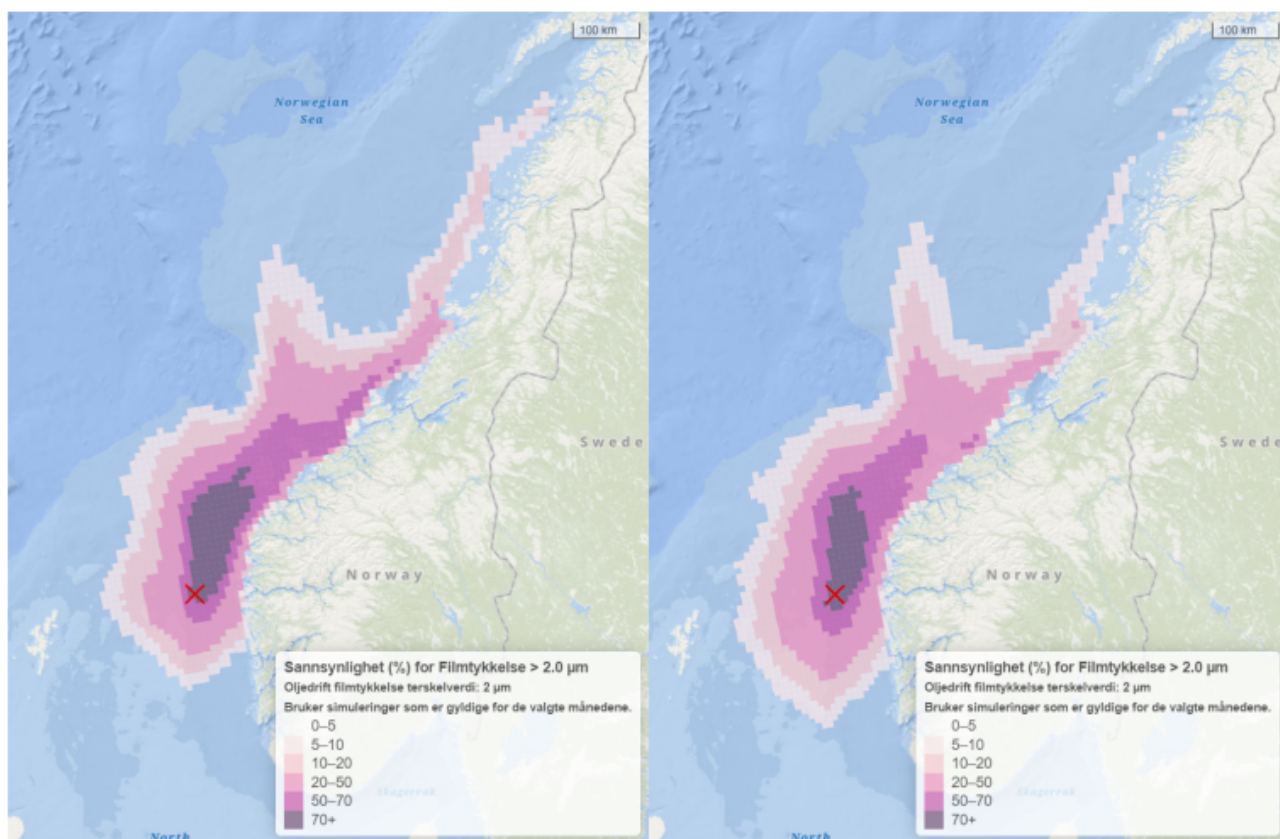


Fig. 9.2 Influensområdene for olje på sjøoverflaten, (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Hvert område består av alle 10×10 km kartruter som har tykkere olje på overflaten enn 2 mikrometer i mer enn 5, 10, 20, 50 eller 70 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder.

Vannsøylekonsentrasjoner

Sannsynlighet for å overstige effektkonsentrasjon på 58 ppb THC i vannsøylen er gitt for vinter/sommer i Fig. 9.3. Ved en eventuell utblåsning vil influensområdet i vannkolonnen strekke seg opptil ca. 180 km fra utslippspunktet, i nordøstlig retning.

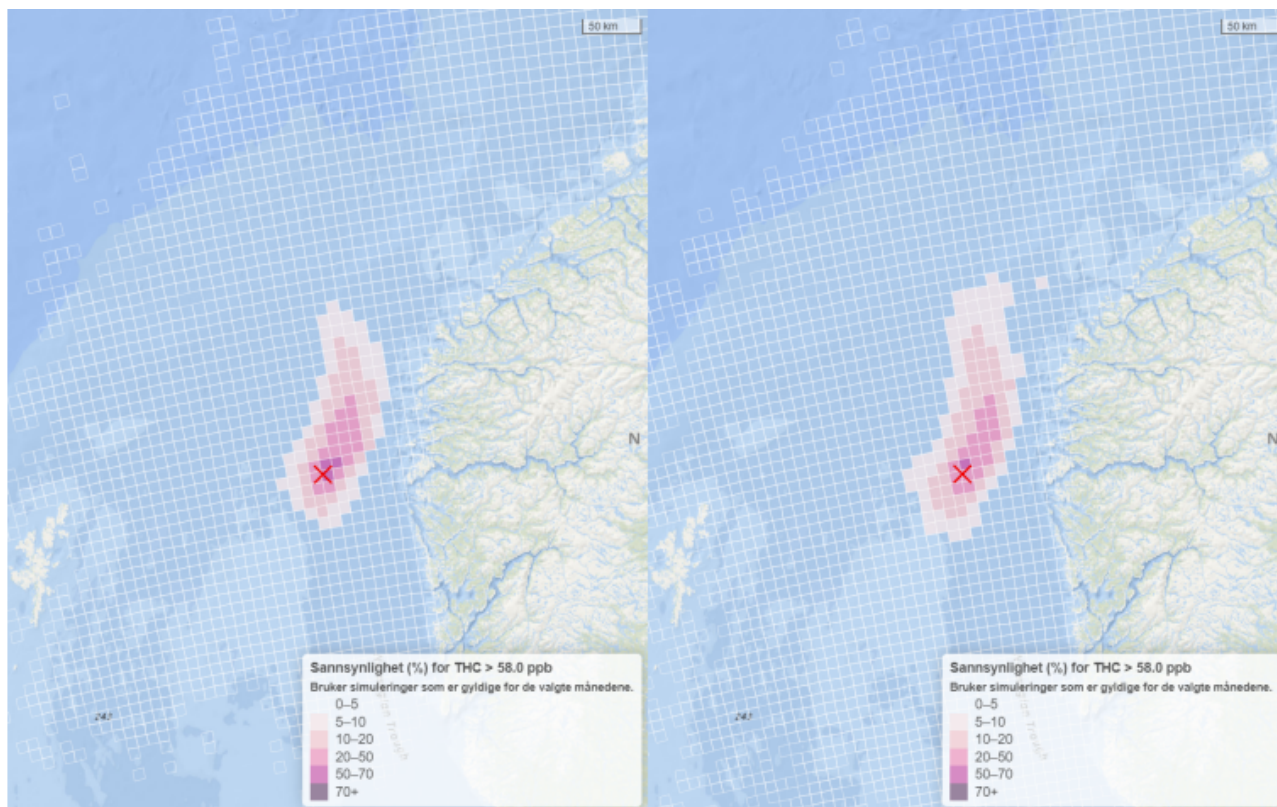


Fig. 9.3 Influensområdene for olje i vannkolonnen (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Influensområdene for olje i vannkolonnen (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.

Stranding av olje i kystsonen

Sannsynlighet for stranding av oljemengde over 1 tonn fra de statistiske oljedriftsberegningene er presentert i Fig. 9.4. En potensiell utblåsning kan berøre områdene langs kysten av Vestland, Møre og Romsdal og Trøndelag, med spredte ruter også ved kysten av Nordland.

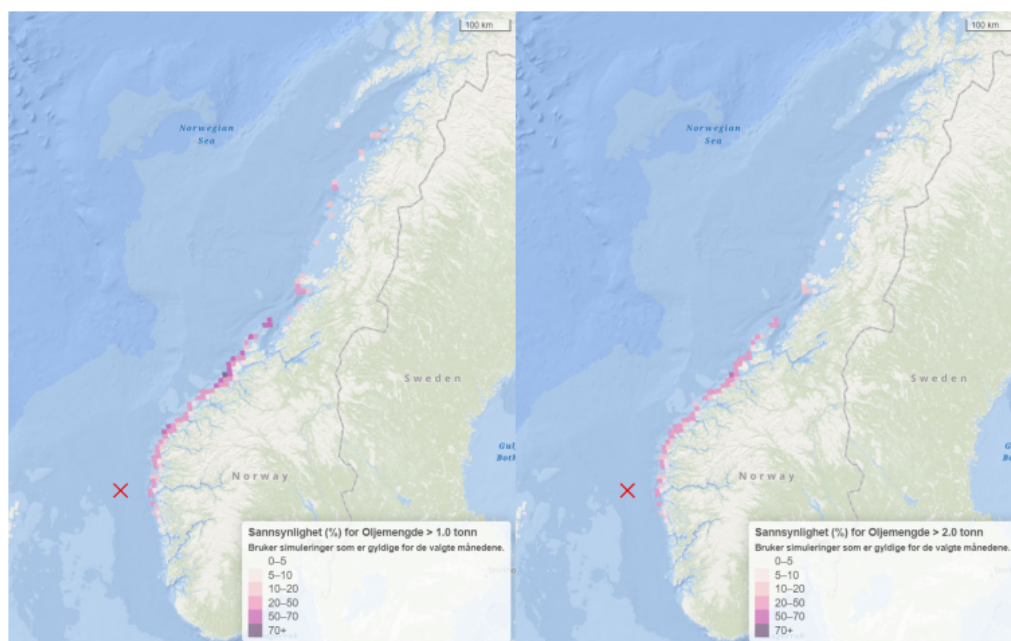


Fig. 9.4 Influensområdene for olje akkumulert på strandlinjen, (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Hvert område består av alle 10×10 km kyststripekartruter med mer akkumulert olje enn 1 tonn i mer enn 5, 10, 20, 25, 50 eller 70 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder.

9.3 Resultater for miljørisikoanalyse

Det er utført en skadebasert analyse for Kjøttkake (ref. [2]) iht. Offshore Norges veiledning for ERA Acute miljørisikoanalyse tilnærming (ref. [16]) ved bruk av ERA Acute (v.1.1.1.2). Analysen inkluderer stokastiske simuleringer av oljens drift i ulike miljøer og beregninger av effekten av denne forurensingen i form av bestandstap og miljøskade på VØKer, uttrykt ved RDF. RDF kombinerer effekt av bestandstap, larvetap og lengde berørt strandlinje, sammen med konsekvens i form av restitusjonstid.

9.3.1 Effekt og miljøskade

Miljørisiko knyttet til en eventuell oljeutblåsning fra Kjøttkake har blitt beregnet for sjøfugl, sjøpattedyr, gyteprodukter og strandlinje og er presentert med månedlig sannsynlighet for miljøskade. Høyeste konsekvenskategori er fargekodet etter DNOs risikomatrix og risikoen havner i grønn kategori for alle måneder. Risikoen for de ulike periodene vurderes derform av DNO å være lav og dermed akseptabel. Resultatene presentert og diskutert i dette kapittelet er utarbeidet uten implementering av beredskapstiltak.

Sjøfugl og sjøpattedyr

Det er beregnet lave bestandstap for sjøpattedyr (sel, havert og steinkobbe) og derfor blir ikke disse omtalt videre. Høyest miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning ved Kjøttkake er gitt i Tabell 9.3. Månedlig miljøskade gitt en utblåsning fra Kjøttkake viste for sjøfugl begrenset sannsynlighet *alvorlig* miljøskade i perioden juni-august. Det er 8 % betinget sannsynlighet for *alvorlig* skade for havhest (juni), 3% for havhest (juli) og 1% for havsule (august). Perioden mellom januar-mai og november-desember viser begrenset sannsynlighet for *betydelig* miljøskade på sjøfulg. Det er 8 % betinget sannsynlighet for *betydelig* skade for havsule (januar), 4% for havhest (april), 3% for havsule og lunde (mars, mai, november, desember) og 2% for havsule (februar). Lavest månedlig miljøskade gitt en utblåsning fra Kjøttkake viste for sjøfugl begrenset sannsynlighet for *mindre* miljøskade i perioden mellom september-oktober. Foruten hekkebestanden av havsule, havhest og lunde er dimensjonerende sjøfuglarter gjennom året svartand og ærfugl.

Tabell 9.3 Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Skade i den mest alvorlige (verste) skadekategorien er vist med en fargekode som illustrerer hvilken risikosone skaden ligger i DNOs risikomatrix

Skadekategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Katastrofal												
Svært alvorlig												
Alvorlig						8	3	1				
Betydelig	8	2	3	4	3	6	8	5			3	3
Moderat	8	8	9	6	8	17	7	7			10	9
Mindre	25	25	27	15	28	13	22	24	8	6	27	26
Ubetydelig*	64	64	61	75	61	55	60	63	92	94	60	62
Bestand	Havsule	Havsule	Havsule	Havhest	Lunde	Havhest	Havhest	Havsule	Havsule	Havsule	Havsule	Havsule

Kolonidata

På grunn av brønnlokasjonen og resultater fra oljedriftsimuleringene ble det foretatt en kolonispesifikk analyse. Det er kolonien med lunde på Runde som har de høyeste tapene, med høyeste gjennomsnittlig bestandstap på opptil 11,4 % (juni), med 95-persentil 55 % og maksimum bestandstap på 88 %. Artene med kolonidata tilrettelagt for ERA Acute er i nedgang, og det beregnes ikke restitusjonstid for disse, og tapene kategoriseres derfor ikke videre i skadekategorier. Foruten lundekolonien på Runde er det krykkje på Runde, og koloniene med lomvi og lunde på Sklinna som er mest berørt. Disse resultatene er utarbeidet uten implementering av beredskapstiltak.

Kyst og strand

Månedlig miljøskade for kyst og strand er vist i Tabell 9.4. Månedlig miljøskade gitt en utblåsning fra Kjøttkake viste for strandfauna begrenset sannsynlighet *alvorlig* miljøskade for alle måneder. Det er 5% betinget sannsynlighet for *alvorlig* skade i desember, 4% i januar, oktober og novemver, 2% i april og 1% i resterende månedene.

Tabell 9.4 Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for kyst (strandhabitat) gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Skade i den mest alvorlige (verste) skadekategorien er vist med en fargekode som illustrerer hvilken risikosone skaden ligger i DNOs risikomatrise.

Skadekategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Katastrofal												
Svært Alvorlig												
Alvorlig	4	3	3	2	1	1	1	3	4	4	4	5
Betydelig	11	11	11	8	6	5	5	7	10	12	12	13
Moderat	20	20	21	20	15	13	12	14	17	22	21	23
Mindre	24	25	24	16	9	11	13	21	27	25	22	20
Ubetydelig*	41	42	41	54	68	70	68	55	41	37	40	40
Bestand	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna	fauna

Fisk

Konsekvenser for fisk er beregnet med THC tilnærming, hvor man ser på maksimal tidsmidlet hydrokarbonkonsentrasjon i vannsøylen og ser på om disse konsentrasjonene er over effektgrensen for dødelige effekter på fiskelarver på 58 ppb, ref. [17]. Høyest beregnet miljøskade gjennom året for fiskelarver er vist i Tabell 9.5. Høyeste månedlig miljøskade gitt en utblåsning fra Kjøttkake viste for fisk (tobis) begrenset sannsynlighet for *liten* miljøskade i perioden mai-juli, mens det viste 100 % sannsynlighet *ubetydelig* miljøskade i de resterende månedene.

Tabell 9.5 : Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for fisk gitt en utblåsning ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Skade i den mest alvorlige(verste) skadekategorien er vist med en fargekode som illustrerer hvilken risikosone skaden ligger i DNOs risikomatrise. VØK-en som slår mest ut er gitt under tabellene. Det er tobis på Vikingbanken som kan påvirkes av en utblåsning.

Skadekategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Katastrofal												
Stor												
Svært alvorlig												
Alvorlig												
Moderat												
Liten					2	3	3					
Ubetydelig*	100	100	100	100	98	97	97	100	100	100	100	100
Bestand	Alle	Alle	Alle	Alle	Tobis	Tobis	Tobis	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle

9.3.2 Miljørisiko

Høyeste konsekvensnivå over 10^{-6} viser *alvorlig* miljøskade for kysthabitat, *betydelig* for sjøfugl/marine pattedyr og *ubetydelig* miljøkonsekvens for fisk hele året. Miljøriskoen for alle verdifulle økosystemkomponenter ligger i grønt område i DNO sin risikomatrise. I og med at alle verdifulle økosystemkomponenter havner i grønt område, vurderes miljørisikoen som akseptabel.

Tabell 9.6 viser risikoen for den mest berørte naturressursene i hver av gruppene strandhabitat, sjøfugl og sjøpattedyr og fisk. For kysthabitat (strandfauna) er det begrenset sannsynlighet (2,3 %) for *alvorlig* miljøskade gitt en utblåsning i tilknytning til leteboring på Kjøttkake. Det er tilnærmet 61 % sannsynlighet for *mindre/ubetydelig*/

ingen miljøskade. For sjøfugl (havsule) er det begrenset sannsynlighet (2 %) for *betydelig* miljøskade og det er tilnærmet 92 % sannsynlighet for *mindre/ubetydelig/ingen* miljøskade. For fisk er det begrenset sannsynlighet (2,02 %) for *ubetydelig* miljøskade og 97,2 % sannsynlighet for *ingen* miljøskade.

Tabell 9.6 Miljørisiko for sjøfugl og sjøpattedyr (S), kyst (K) og fisk (F) for hele året ved letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake.
Miljøriskoen er basert på naturressursen (VØK-en) med gjennomsnittlig høyest miljøskade gjennom året. Kun miljørisiko over 1,0E-06 nivå er angitt med hvit sirkel i matrisen

SANNSYNLIGHET/ returperiode	> 100 000 år	100 000 – 10 000 år	10 000 – 1 000 år	1 000 – 100 år	100 – 20 år	20 – 4 år	4 – 1.5 år	Ofte enn en gang hver 1.5 år
	< 0,001%	0,001 - 0,01%	0,01 - 0,1%	0,1 - 1%	1 - 5%	5 - 25%	25 - 50%	> 50%
	<10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻²	0,01 - 0,05	0,05 - 0,25	0,25 - 0,5	> 0,5
8) Katastrofalt								
7) Svært alvorlig								
6) Alvorlig	(K)							
5) Betydelig	(S)							
4) Moderat								
3) Mindre								
2) Ubetydelig	(F)							
1) Ingen								

Merk at høyt beregnet kolonitap ved Runde er ikke en del av underlaget ved innplassering av risiko i matrisen. DNO har valgt å gjøre en tilleggsanalyse for effekten av beredskap på kolonitap ved Runde, beskrevet i kap. 9.4.3 OSCAR-modellering, og vil iverksette beredskapstiltak for å redusere påslag av olje for å sikre minst mulig påvirkning av lundekolonien ved en eventuell utblåsning fra Kjøttkake, beskrevet i kap. 9.4.4 Forslag til beredskap mot akutt forurensing.

9.4 Beredskap

DNOs overordnede mål er å forhindre skadelige konsekvenser for menneskeliv, miljøet og økonomiske verdier forårsaket av eventuelle akutte oljeutslipp. Dette oppnås ved å anvende definerte strategier og tilgjengelig utstyr og personell fra interne ressurser, i tillegg til private og offentlige ressurser. Alle aktiviteter til bekjempelse av oljeutslipp skal gjennomføres på en sikker måte for å hindre tap av liv eller helseskader hos personell eller tredjeparter.

Beredskapsanalysen for Kjøttkake er utført i henhold til veiledning for miljørettede beredskapsanalyser (ref. [18]) og NOFOs planforutsetninger for oljevernberedskap. Formålet med beredskapsanalysen er å identifisere beredskapsbehov og utarbeide anbefalinger for oljevernberedskap som skal håndtere en eventuell utblåsning fra letebrønnen Kjøttkake.

Behov for ressurser for oljevern er beregnet for følgende barrierer:

- Barriere 1: Bekjempelse på åpent hav nær utslippskilden ved hjelp av NOFO-systemer
- Barriere 2: Bekjempelse på åpent hav langs drivbanen ved hjelp av NOFO-systemer
- Barriere 3: Bekjempelse i kystsonen ved hjelp av kystsystemer
- Barriere 4: Bekjempelse og beskyttelse av strandsonen ovenfor mobil olje
- Barriere 5: Oppsamling av ikke mobil olje på land

Analysen baserer seg på brønnens kalkulerte utblåsningsrater og -varigheter, oljens forvitringsegenskaper, værdata, oljedriftsdata inkl. strandingsstatistikk og ytelseskrav satt til oljevernberedskapen. Fra dette er det beregnet dimensjonerende tilflytsrater og mengder til de ulike barrierene og forventet kapasitet til systemene og oljevernressursene.

Reduksjonsfaktorer som benyttes til å justere effektiviteten og lensetap pga. bølger, vind, lysforhold og nedetid (rengjøring, feilretting, oppkobling, tømning og transitt for å levere oppsamlet olje, re-posisjonering for å finne oljeflak, personellutskiftninger og hvile) er inkludert i beregningene.

Beregnete utstrømningsrater, ved tap av brønnkontroll under boringen, varierer. For letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake er vektet utblåsningsrate på 4 649 Sm³/d for overflateutblåsning og 4 123 Sm³/d for sjøbunnsutblåsning lagt til grunn for beregning av beredskapsbehovet i åpent hav barrierene (1 og 2) mens det for de kystnære barrierene (3 og 4) er benyttet vektet strandingsstatistikk, ref [2]. Vektet varighet er 16,5 dager. Korteste modellerte drivtid til land (95-persentil) er lagt til grunn for dimensjonering av responstid, ref. [2].

9.4.1 Beredskapsbehov åpent hav - barriere 1 og 2

DNO foreslår å etablere en beredskap med totalt fem (5) NOFO systemer i barriere 1 og 2 om vinteren, og fire (4) om sommeren. Responstid til første NOFO system er beregnet til 7 timer etter at utblåsningen er oppdaget. Fullt utbygd barriere 1 og 2 kan være på plass innen 24 timer, se Tabell 9.7. NOFO anbefaler at man bruker en tilgjengelighetsfaktor som tar høyde for at systemene i perioder ikke er tilgjengelige slik som beskrevet i planverket. Med en slik faktor blir responstid for fullt utbygget barriere på havet fortsatt 24 timer.

Korteste drivtid til land (95-persentil) er fire (4) døgn i sommerhalvåret og fem (5) døgn i vinterhalvåret og fullt utbygd barriere 1 og 2 er derfor innenfor kravet om å være etablert innen korteste drivtid til land.

Det er beregnet høy skade for sjøfuglkolonier på Runde i hekkeperioden. Drivtiden hit er beregnet på være ni (9) dager om sommeren (95-persentil av korteste drivtid). Planlegging for og klargjøring av det faglige underlaget for kjemisk dispergering (beslutningsunderlag) er viktig for raskt iverksetting av dispergering ved en eventuell utslippshendelse i hekkeperioden. Fire av de fem planlagte fartøyene har utstyr for kjemisk dispergering ombord. DNO vil iverksette bruk av dispergeringsmidler for redusere påslag av olje på Runde for å sikre minst mulig påvirkning av lundekolonien ved en eventuell utblåsning fra Kjøttkake.

Tabell 9.7 Beregnede responstider for OR- og slepefartøy til barriere 1 og 2 til Kjøttkake-lokasjonen

System nr	OR-Fartøy/sleper	Frigivelsestid (t)	Transitt (t)	Utsetting av lense (t)	Klar innen (t)	Responstid (t) komplett system
1	Gjøa (D)	4	2	1	7	7
	Florø/Stadt (RS)	2	4	1	7	
2	Troll/Oseberg (D)	6	2	1	9	9
	Måløy (RS)	2	4	1	7	
3	Tampen (D)	6	3	1	10	24
	NOFO pool	-	-	-	24	
4	Sleipner/Utsira Nord (D)	6	8	1	15	24
	NOFO pool	-	-	-	24	
5	Mongstad 01	10	4	1	15	24
	NOFO pool	-	-	-	24	

9.4.2 Beredskapsbehov kyst og strand - barriere 3, 4 og 5

Beredskapsbehov kyst (barriere 3 og 4)

Det er beregnet behov for totalt åtte (8) kystsystemer vinter, og fem (5) kystsystemer sommer i barriere 3 og 4. Beregningene er basert på strandingsstatistikk for det dimensjonerende scenario for oljevern. Responstiden skal være innen korteste drivtid til land som er fire (4) dager om vinteren og fem (5) dager om sommeren.

Beredskapsbehov for strandrensing (barriere 5)

Barriere 1 til 4 er dimensjonert med mål om å hindre stranding. Oljevernberedskapens effektivitet avhenger av operasjonsforhold på havet og ved kysten. Gitt de effektiviteter som beregnet for denne analysen er det for dimensjonerende scenario beregnet en strandingsmengde (emulsjon) på 1 300 tonn om vinteren og 283 tonn om sommeren. Innblandingen av annet materiale (f. eks. tang, drivgods og grus) vil øke volumet av oljeholdig masse. Oljen kan spres over et stort geografisk område hhv. NOFO eksempelområdene Frøya og Froan, Smøla, Sverlingsosen-Skorpa, Runde, Ytre Sula, Sandøy Onøy (Øygarden), og Vikna vest. Kapasitet må sikres til å iverksette strandrenseaksjoner i flere områder. Behov for strandrenselag og prioritering vurderes basert på forurensningsgrad, potensiale for remobilisering og miljøfølsomhet. NOFO har etablert strategiplaner for oljevern som beskriver egnede taktikker og bekjempelsesmetoder i prioriterte områder. Ressurser for aksjoner i strandsonen vil mobiliseres i henhold til eksisterende avtaler mellom NOFO, Kystverket og berørte IUA-er.

9.4.3 OSCAR-modellering

I dette kapittelet presenteres resultater fra stokastisk modellering av ulike tiltaksalternativer for oljevern i OSCAR for en overflateutblåsning på 4176 Sm³/d olje i 16,5 døgn (gjennomsnittlig vektet rate og varighet for en utblåsning).

Hovedformålet med modelleringen er å undersøke effekten av den planlagt beredskapen på miljøskade for sjøfugl og strandhabitat, spesielt med tanke på hekkende fugl ved Runde. Effekten av kjemisk dispergering skal undersøkes da dette er vurdert å være et relevant tiltak for å redusere skade på sjøfugl under hekkeperioden. Følgende tiltaksalternativer er modellert:

- Alternativ 1 (R1): Ingen oljevernberedskap
- Alternativ 2 (R2): Fem NOFO J-systemer (mekanisk)
- Alternativ 3 (R3): Tre NOFO J-systemer, to NOFO kjemisk dispergering
- Alternativ 4 (R4): Fem NOFO kjemisk dispergering

Modellering av beredskap i OSCAR indikerer at man kan halvere tapet for Lunde på Runde i hekkeperioden med den planlagte beredskapen, og at beste bekjempelsesstrategi vil være en blanding av mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering.

Massebalanse

Fig. 9.5 illustrerer hvordan det totale volumet av utslippet fordeler seg i åtte massebalanse kategorier (strandet, utenfor/sedimentert, overflate, fordampet, nedbrutt, dispergert, oppløst og oppsamlet) ved endt simuleringsperiode. Det er oppført en massebalanse for både vinter og sommer. Olje som ville ha blitt avsatt i sedimentet betraktes i stedet som utenfor rutenettet og ender derfor opp i kategorien "utenfor" i massebalansen. Ved alternativ R1, uten oljevernberedskap, vil det meste av oljen fordampe, sedimentere (utenfor), nedblandes i vannmassene (dispergere) eller brytes ned, og ved endt simulering er ca. 1 % igjen på overflaten og 2-3 % har strandet. Ved implementering av oljevernberedskap viser analysen at det er 0% igjen på overflaten og mengde strandet olje er redusert til 1 %, for alle alternativer. I tillegg til reduksjon av strandet olje og olje på overflaten, vil beredskapstiltak R2 og R3 med mekanisk oppsamling også redusere mengde sedimentert olje

(utenfor) og fordampet olje betraktelig. Den samlede effekten av hvordan dette slår inn på strandingsstatistikk og miljøskade (kolonitap, bestandtap, larvetap og lengde berørt strandlinje) er beskrevet i de to avsnittene nedenfor.

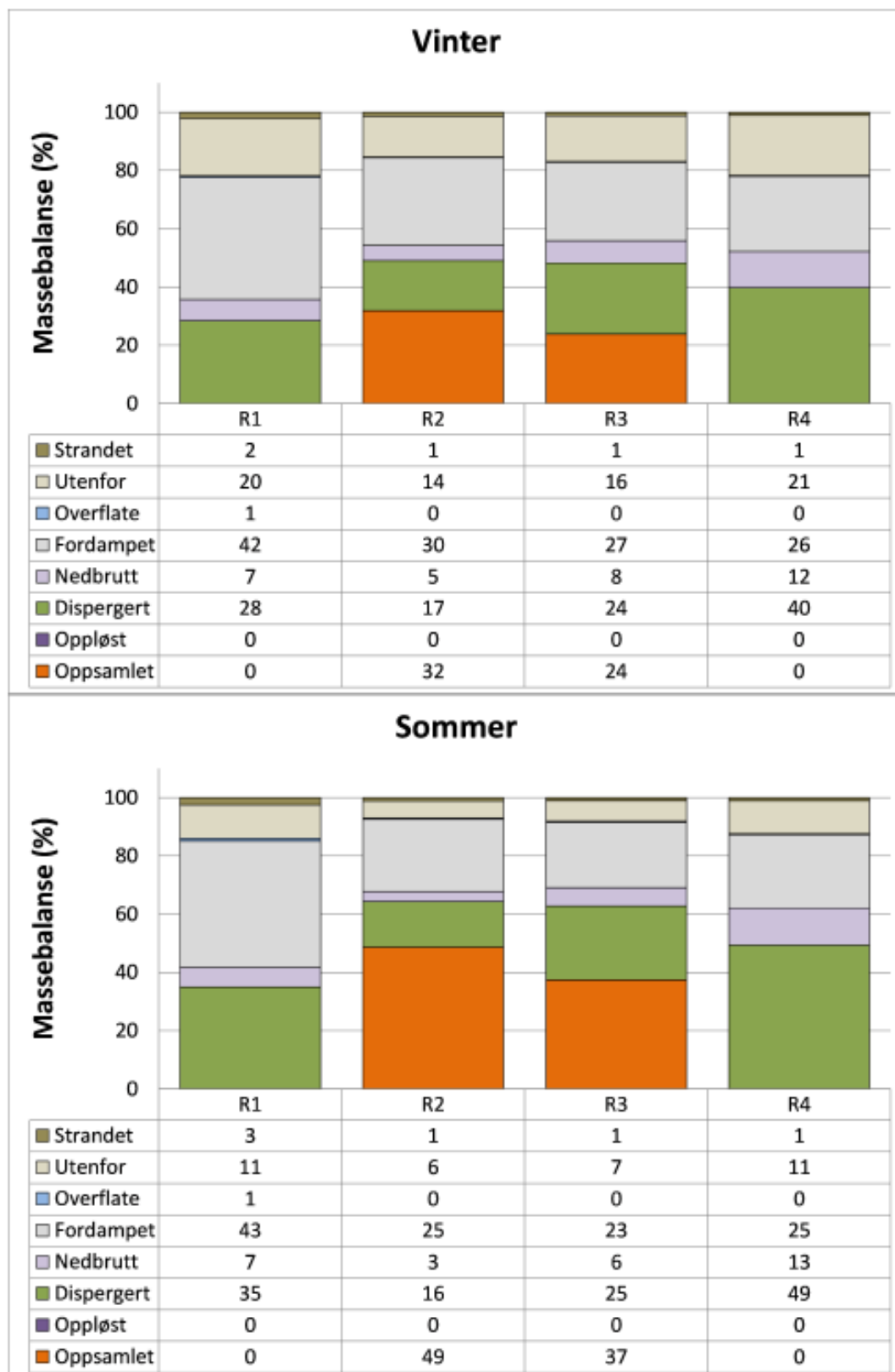


Fig. 9.5 Gjennomsnittlig massebalanse ved endt simulering gitt en overflateutblåsning med dimensjonerende rate (4 176 Sm³/d og varighet 16.5 dager) i vintersesongen (øverst) og i sommersesongen (nederst).

Strandingstatistikk

Alle tiltaksalternativene reduserer strandingsmengdene betraktelig, spesielt i sommersesongen. I vintersesongen er den prosentvise reduksjonen, sammenlignet med ingen beredskap (R1), i vintersesongen på hhv. 39% (R2, mekanisk), 47% (R3, mekanisk og dispergering) og 52% (R4, dispergering). I sommersesongen er reduksjonen på hhv. 84% (R2, mekanisk), 89% (R4, dispergering) og 91% (R3, mekanisk og dispergering).

Kolonitap

Fig. 9.6 illustrer gjennomsnittlig kolonitap av lunde på Runde over hele året. Alle de tre alternativene mer enn halverer tapet av Lunde sammenlignet med modelleringen uten beredskap. Det er relativt liten forskjell mellom de tre alternativene. Alternativ R3 (mekanisk og kjemisk dispergering) gir noe større reduksjon i tap i sommersesongen enn alternativ R2 og R4, mens alternativ R4 (kjemisk dispergering) gir noe større reduksjon i vintersesongen enn alternativ R2 og R3.

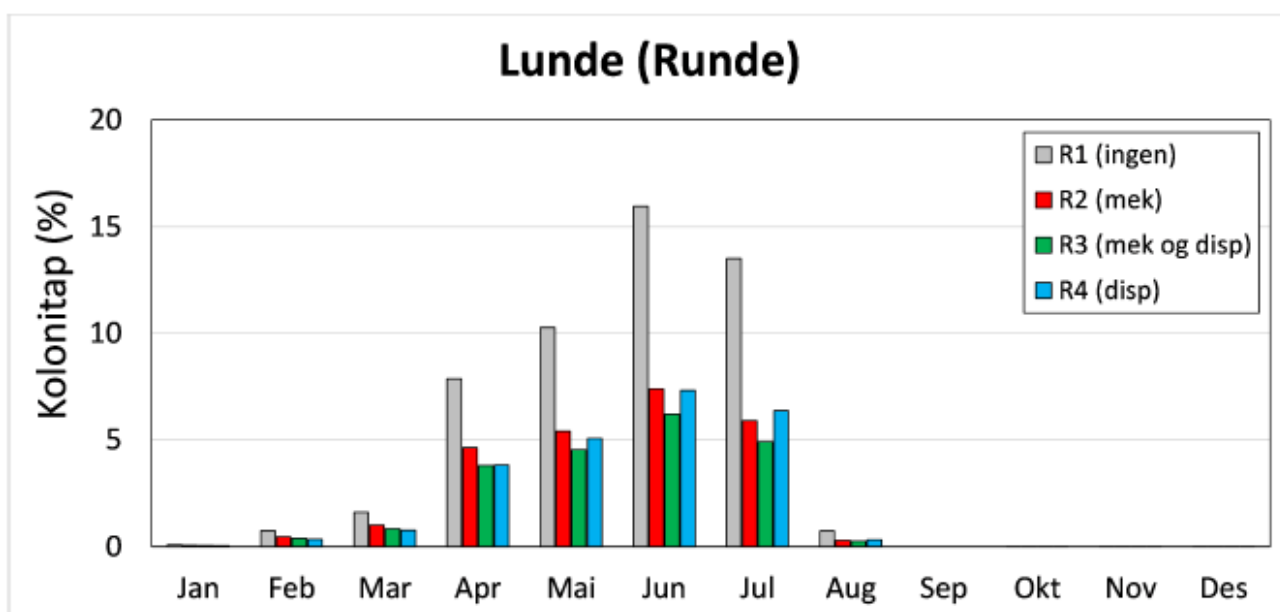


Fig. 9.6 Gjennomsnittlig kolonitap av Lunde ved Runde gitt en overflateutblåsning med dimensjonerende rate (4 176 Sm³/d og varighet 16.5 dager) for de fire modellerte tiltaksalternativene.

9.4.4 Forslag til beredskap mot akutt forurensing

Basert på anbefalinger i beredskapsanalysen og operative anbefalinger fra NOFO er DNO sin foreslåtte havgående beredskap (barriere 1 og 2) følgende:

- 5 NOFO systemer (vinteren)/4 NOFO systemer (sommer)
- Første system innen 7 timer
- Fullt utbygd barrierer så raskt som mulig, og senest innen 24 timer
- Tilgang på ressurser for kjemisk dispergering

I barriere 3 og 4 er det behov for 5 kystsystem (sommer) og 8 kystsystem (vinter). Ressursbehovet for barriere 5 er avhengig av effektiviteten av barriere 1-4 samt andre tiltak som dispergering. Behov for strandrenselag og prioritering vurderes basert på forurensningsgrad, potensiale for remobilisering og miljøfølsomhet. NOFO har etablert strategiplaner for oljevern som beskriver egnede taktikker og bekjempelsesmetoder i prioriterte områder. Ressurser for aksjoner i strandsonen vil mobiliseres i henhold til eksisterende avtaler mellom NOFO, Kystverket og berørte IUA-er.

Modellering av beredskap i OSCAR indikerer at ovenstående forslag til beredskap kan halvere tapet for disse koloniene i hekkeperioden, og at beste bekjempelsesstrategi vil være en blanding av mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering. Bruk av havgående høyhastighetssystem inn mot kystonen, i områder der det er operasjonelt mulig, vil være et aktuelt tiltak å iverksette dersom drivbaneberegninger viser oljedrift mot Runde eller andre sårbare områder. Det er ønskelig å tilrettelegge for rask iverksetting av kjemisk dispergering dersom drivbaneberegninger viser oljedrift mot Runde.

9.4.5 Andre ytelseskrav

Deteksjon og kartlegging

Utsiktede oljeutslipp detekteres ved hjelp av en kombinasjon av ulike sensorer (f.eks. oljedetekterende radar, IR og satellitt) og visuelle observasjoner. Sensorer må betjenes av personell med nødvendig kompetanse og eventuelle rutiner for visuelle observasjoner må være implementert.

Oljevernplanen mot akutte utslipp som utarbeides i god tid før operasjonsstart vil også inneholde en plan for fjernmåling. Planen vil bl.a. beskrive hvordan følgende ressurser kan disponeres:

- Visuell observasjon fra boreriggen, fartøy dedikert til operasjonen, helikopter og fly med deteksjon og overvåking av et utslipp.
- Fjernmåling fra fartøyene som inngår i beredskapsløsningen for operasjonen.
- Ved en akutt hendelse vil NOFO ha tilgang til Kystverkets overvåkningsfly LN-KYV og reserveflyet LN-TRG. Flyene vil kunne påvise og kartlegge forurensningens utbredelse vha. f.eks. SLAR (Side Looking Airborne Radar) og FLIR (Forward Looking Infrared Camera).
- NOFO har tilgang til satellittbilder via Kongsberg Satellite Services (KSAT). Ved en reell hendelse kan operatør bestille ytterlige dekning for et gitt område via NOFOs Operasjonsleder.
- NOFO har avtale med Tiepoint for leveranse av droner og dronepiloter til bruk i oljevernberedskapen. Dronene kan brukes i alle barrierer og skal være operativ innen 24 timer.

Kjemisk dispergering

Kjemisk dispergering skal vurderes når dette totalt sett gir minst miljøskade sammenliknet med andre bekjempelsesmetoder. Ved en akutt utslippssituasjon må tilstedeværelse av sårbare ressurser vurderes før kjemisk dispergering benyttes.

Tidsvinduet for påføring av dispergeringsmiddel på Fram-oljen er påvirket av vindstyrke og sesong. I sommerhalvåret er det redusert dispergerbarhet inntil fem døgn ved lav vindstyrke (5 m/s) og inntil to døgn ved 10 m/s. Utover dette anses den ikke å være kjemisk dispergerbar. I forvitringsstudien nevnes tilføring av ekstra energi (eks. skyvekraft og påføring av vann) og økt dose og/eller påføringsfrekvens som strategier som mulig kan øke effektiviteten, ref. [14].

Miljøundersøkelser

Miljøundersøkelser skal kunne startes senest 24 timer etter at utslippet er varslet.

Beredskapsplan

En brønnspesifikk beredskapsplan, til bruk under akutte utslipp, med tilhørende brodokumenter vil utarbeides i god tid før operasjonsstart. Denne planen vil beskrive på fartøys-/system-/basenivå hvilke ressurser som inngår i beredskapsløsningen, på en slik måte at den danner grunnlag for en verifikasjon.

Kompetanse

Det vil sikres nødvendig kommunikasjon og opplæring for at DNOs beredskapsorganisasjon skal være kjent med analyser, planverk og forutsetninger, slik at denne effektivt kan ivareta strategisk ledelse av en oljevernaksjon og tilpasse kapasiteten til scenariet.

Verifikasjon

Det vil gjennomføres verifikasjon av beredskapsløsningen som etableres for aktiviteten, med utgangspunkt i oljevernplanen og ressurser som beskrives i denne før oppstart av operasjonen på Kjøttkake.

Brønncapslingsutstyr ("Capping Stack")

Wild Well Control garanterer at utstyr kan testes, mobiliseres og være klar på dokk innen 72 timer etter mottatt varsel. En "Relief Well and Capping Plan" vil bli utarbeidet for å ivareta denne målsettingen.

10 Konklusjon

Med de tiltak som er beskrevet i denne søknaden vurderer DNO det slik at leteboring på Kjøttkake kan gjennomføres uten negative konsekvenser for miljøet på borestedet og havområdene rundt.

Kjemikaliene er valgt basert på de beste teknologiske og miljømessige alternativene. Det er fokus på å redusere utslipp og redusere faren for utslipp av hydrokarboner.

Miljørisikoen forbundet med boring av 35/10-13 S+A Kjøttkake er for alle VØK-er godt innenfor DNOs operasjonsspesifikke akseptkriterier for planlagt boreperiode. I månedlig miljøskade gitt en utblåsning er sannsynligheten for skade på sjøfugl og kyst under 2,5 % for de øverste konsekvenskategoriene og størst for *ubetydelig/liten* miljøskade.

DNO anser at den foreslåtte beredskapsløsningen som robust hvis en utblåsning av hydrokarboner skulle skje, særlig ved bruk av havgående høyhastighetssystem inn mot kystsonen.

Med de oppgitte responstider og foreslåtte NOFO-systemer er ytelseskravene for letebrønnen tilfredsstillt.

11 Vedlegg - Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier

Boring med vannbasert borevæske er gitt i Tabell 11.1.

Boring med oljebasert borevæske for nedre seksjoner i hovedbrønn og sidesteg er gitt i hhv. Tabell 11.2 og Tabell 11.3.

Bruk og utslipp av sementeringskjemikalier for hovedbrønn og sidesteg er vist i hhv. Tabell 11.4 og Tabell 11.5

Bruk og utslipp av riggkjemikalier (hjelpekjemikalier) er vist i Tabell 11.6 (hovedbrønn) og Tabell 11.7 (sidesteg).

Tabell 11.1 Estimert forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori					Forbruk av stoff i kategori (kg)					Utslipp av stoff i kategori (kg)				
						Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød
Barite	pH-regulerende kjemikalier	16	Grønn	1246610	992200	100%	0%	0%	0%	0%	1246610	0	0	0	0	992200	0	0	0	0
Bentonite OCMA	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	13860	6930	100%	0%	0%	0%	0%	13860	0	0	0	0	6930	0	0	0	0
CMC POLYMER (All Grades)	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Grønn	770	385	100%	0%	0%	0%	0%	770	0	0	0	0	385	0	0	0	0
DUO-VIS NS	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	15156	15156	100%	0%	0%	0%	0%	15156	0	0	0	0	15156	0	0	0	0
POLYPAC (All Grades)	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	25259	25259	100%	0%	0%	0%	0%	25259	0	0	0	0	25259	0	0	0	0
Potassium Chloride Brine	Inhibitor	21	Grønn	1821600	1821600	100%	0%	0%	0%	0%	1821600	0	0	0	0	1821600	0	0	0	0
Soda Ash	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	2680	2603	100%	0%	0%	0%	0%	2680	0	0	0	0	2603	0	0	0	0
GLYDRIL MC	Inhibitor	37	Gul	102250	102250	0%	100%	0%	0%	0%	0	102250	0	0	0	0	102250	0	0	0
Totalt (kg)				3228185	2966383	-	-	-	-	-	3125935	102250	0	0	0	2864133	102250	0	0	0
Totalt (tonn)				3228.19	2966.38	-	-	-	-	-	3125.94	102.25	0.00	0.00	0.00	2864.13	102.25	0.00	0.00	0.00

Tabell 11.2 Estimert forbruk av oljebasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake - hovedbrønn

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori						Forbruk av stoff i kategori (kg)					Utslipp av stoff i kategori (kg)					
						Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Y3	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	
CALCIUM CHLORIDE (All Grades)	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	11000	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	11000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calcium Chloride Brine	Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	16	Grønn	72495	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	72495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CITRIC ACID	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	4400	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	4400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DUO-VIS NS	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	34375	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	34375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LIME	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	13233	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	13233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG)	Hydrattemmer	7	Grønn	4884	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	4884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Safe-Carb	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Grønn	14844	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	14844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SODIUM BICARBONATE	Andre	37	Grønn	6875	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	6875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sugar	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	880	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VERSATROL M	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Grønn	8935	0	100%	0%	0%	0%	0%	0%	8935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Base Oil G110	Gjengefett	23	Gul	344932	0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0	344932	0	0	0	0	0	0	0	0	
MB-5111	Biosid	1	Gul	660	0	3.49%	96.51%	0%	0%	0%	0%	23	637	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nullfoam	Skumdemper	4	Gul	264	0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0	264	0	0	0	0	0	0	0	0	
One-Mul NS	Emulgeringsmiddel	22	Gul (Y2)	11210	0	0%	43.75%	0%	56.25%	0%	0%	0	4904	0	6306	0	0	0	0	0	0	
SAFE-SCAV HSN	H2S-fjerner	33	Gul	330	0	50%	50%	0%	0%	0%	0%	165	165	0	0	0	0	0	0	0	0	
Safe-Solv 148	Vaske- og rensedmidler	27	Gul	13200	0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0	13200	0	0	0	0	0	0	0	0	
Safe-Surf Y	Vaske- og rensedmidler	27	Gul (Y1)	16500	0	18.18%	40.91%	40.91%	0%	0%	0%	3000	6750	6750	0	0	0	0	0	0	0	
Truvis	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Gul (Y2)	10722	0	0.62%	0%	0%	99.38%	0%	0%	66	0	0	10656	0	0	0	0	0	0	
Totalt (kg)				569739	0	-	-	-	-	-	-	175175	370852	6750	16961	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)				569.74	0.00	-	-	-	-	-	-	175.18	370.85	6.75	16.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 11.3 Estimert forbruk av oljebasert borevæske for 35/10-13 S+A Kjøttkake - sidesteg

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori						Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
						Grønn	Gul Y1	Gul Y2	Y3	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2
Barite	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16	Grønn	202669	0	100%	0%	0%	0%	0%	202669	0	0	0	0	0	0	0	0
CALCIUM CHLORIDE (All Grades)	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	11000	0	100%	0%	0%	0%	0%	11000	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcium Chloride Brine	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16	Grønn	92220	0	100%	0%	0%	0%	0%	92220	0	0	0	0	0	0	0	0
DUO-VIS NS	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	55000	0	100%	0%	0%	0%	0%	55000	0	0	0	0	0	0	0	0
LIME	pH-regulerende kjemikalier	11	Grønn	15521	0	100%	0%	0%	0%	0%	15521	0	0	0	0	0	0	0	0
MICROBAR	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16	Grønn	91714	0	100%	0%	0%	0%	0%	91714	0	0	0	0	0	0	0	0
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG)	Hydrattemmer	7	Grønn	4884	0	100%	0%	0%	0%	0%	4884	0	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Carb	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Grønn	14506	0	100%	0%	0%	0%	0%	14506	0	0	0	0	0	0	0	0
Sugar	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Grønn	880	0	100%	0%	0%	0%	0%	880	0	0	0	0	0	0	0	0
VERSATROL M	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Grønn	10651	0	100%	0%	0%	0%	0%	10651	0	0	0	0	0	0	0	0
Base Oil G110	Baseolje	23	Gul	282037	0	0%	100%	0%	0%	0%	0	282037	0	0	0	0	0	0	0
Escaid 120 ULA	Oljebasert borevæske	29	Gul	143590	0	0%	100%	0%	0%	0%	0	143590	0	0	0	0	0	0	0
MB-5111	Biosid	1	Gul	660	0	3.49%	96.51%	0%	0%	0%	23	637	0	0	0	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgeringsmiddel	22	Gul (Y2)	13363	0	0%	43.75%	0%	56.25%	0%	0	5846	0	7517	0	0	0	0	0
SAFE-SCAV HSN	H2S-fjerner	33	Gul	330	0	50%	50%	0%	0%	0%	165	165	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Vaske- og rensemidler	27	Gul	21120	0	0%	100%	0%	0%	0%	0	21120	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Vaske- og rensemidler	27	Gul (Y1)	26400	0	18.18%	40.91%	0%	0%	0%	4800	10800	0	0	0	0	0	0	0
Truvis	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Gul (Y2)	12297	0	0.62%	0%	99.38%	0%	0%	76	0	0	12221	0	0	0	0	0
Totalt (kg)				998842	0	-	-	-	-	-	504109	464196	10800	19737	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)				998.84	0.00	-	-	-	-	-	504.11	464.20	10.80	19.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 11.4 Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 35/10-13 S+A Kjøttkake- hovedbrønn

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Miljøvurdering	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
							Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2
Barite	Vektmateriale	16			92202	24125	100%	0%	0%	0%	92202	0	0	0	24125	0	0	0
Calcium Chloride Brine	Salinitet	21			3094	314	100%	0%	0%	0%	3094	0	0	0	314	0	0	0
Deep Water Flow Stop NS Blend	Sement	25			273843	45628	100%	0%	0%	0%	273843	0	0	0	45628	0	0	0
Expandacem NS Blend	Sement	25			80767	4948	100%	0%	0%	0%	80767	0	0	0	4948	0	0	0
EZ-Flo II	Flow enhancer	26			261	35	100%	0%	0%	0%	261	0	0	0	35	0	0	0
Gascon 469	Gasskontroll	25			6309	624	100%	0%	0%	0%	6309	0	0	0	624	0	0	0
HR-4L	Retarder	25			1478	0	100%	0%	0%	0%	1478	0	0	0	0	0	0	0
HR-5L	Hemmer	25			3200	349	100%	0%	0%	0%	3200	0	0	0	349	0	0	0
Microsilica Liquid	Gasskontroll	25			6493	140	100%	0%	0%	0%	6493	0	0	0	140	0	0	0
Foamer 1316	Skumdemper	4			3648	494	16.67%	83.33%	0%	0%	608	3040	0	0	82	412	0	0
Musol Solvent	Løsemiddel	25			1535	22	0%	100%	0%	0%	0	1535	0	0	0	22	0	0
SEM-8	Emulgator	22			870	13	0%	100%	0%	0%	0	870	0	0	0	13	0	0
CFR-8L	Dispergeringsmiddel	25		Y1	1231	30	64%	0%	36%	0%	788	0	443	0	19	0	11	0
Ecospacer II	Skillevæske	25		Y1	321	95	0%	0%	100%	0%	0	0	321	0	0	0	95	0
Halad-400L	Filtertapskontroll	25		Y1	1335	29	76.47%	0%	23.53%	0%	1021	0	314	0	22	0	7	0
NF-6	Skumdemper	4		Y1	374	91	7.43%	10.40%	82.17%	0%	28	39	307	0	7	9	75	0
Totalt (kg)					476961	76937	-	-	-	-	470092	5484	1386	0	76293	456	187	0
Totalt (tonn)					476.96	76.94	-	-	-	-	470.09	5.48	1.39	0.00	76.29	0.46	0.19	0.00

Tabell 11.5 Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for 35/10-13 S+A Kjøttkake - sidesteg

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Miljøvurdering	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori				Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
							Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2
Barite	Vektmateriale	16			91646	986	100%	0%	0%	0%	91646	0	0	0	986	0.00	0.00	0
Expandacem NS Blend	Sement	25			195173	9319	100%	0%	0%	0%	195173	0	0	0	9319	0.00	0.00	0
HR-5L	Hemmer	25			2571	25	100%	0%	0%	0%	2571	0	0	0	25	0.00	0.00	0
Microsilica Liquid	Gasskontroll	25			18818	189	100%	0%	0%	0%	18818	0	0	0	189	0.00	0.00	0
Musol Solvent	Løsemiddel	25			3111	33	0%	100%	0%	0%	0	3111	0	0	0	33.00	0.00	0
SEM-8	Emulgator	22			1763	19	0%	100%	0%	0%	0	1763	0	0	0	19.00	0.00	0
CFR-8L	Dispergeringsmiddel	25		Y1	2624	31	64%	0%	36%	0%	1679	0	945	0	20	0.00	11.16	0
Ecospacer II	Skillevæske	25		Y1	361	4	0%	0%	100%	0%	0	0	361	0	0	0.00	4.00	0
Halad-400L	Filtertapskontroll	25		Y1	3986	41	76.47%	0%	23.53%	0%	3048	0	938	0	31	0.00	9.65	0
NF-6	Skumdemper	4		Y1	568	6	7.43%	10.40%	82.17%	0%	42	59	467	0	0	0.62	4.93	0
Totalt (kg)					320621	10653	-	-	-	-	312978	4933	2710	0	10571	53	30	0
Totalt (tonn)					320.62	10.65	-	-	-	-	312.98	4.93	2.71	0.00	10.57	0.05	0.03	0.00

Tabell 11.6 Estimert forbruk og utslipp av riggekjemikalier (hjelpkemikalier) for 35/10-13 S+A Kjøttkake - hovedbrønn

Handelsnavn	Fargekate-gori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori						Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
				Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2
Bioguard Plus		52	52	70%	30%	0%	0%	0%	37	16	0	0	0	37	16	0	0
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Y1	3795	3795	55%	34.5%	10.5%	0.0%	0%	2087	1309	398	0	0	2087	1309	398	0
Glycol 60-100% (MEG)		2362	2362	100%	0%	0%	0%	0%	2362	0	0	0	0	2362	0	0	0
JET-LUBE® HPHT Tread Compund	Y2	7	1	10%	30%	0%	60%	0%	1	2	0	0	4	0	0	0	0
JET-LUBE® NCS-30 ECF		203	20	0.47%	99.53%	0%	0%	0%	1	202	0	0	0	0	20	0	0
JET-LUBE® SEAL-GUARD ECF		26	3	0.6%	99.4%	0%	0%	0%	0.2	26	0	0	0	0	3	0	0
LanoPro Wire Oil 30 EAL		3	3	0%	100%	0%	0%	0%	0	3	0	0	0	0	3	0	0
Microsit Polar		6447	6447	81.18%	18.82%	0%	0%	0%	5234	1213	0	0	0	5234	1213	0	0
VAPTREAT	Rød	84	84	83.53%	8.58%	0%	6.96%	0.93%	70	7	0	6	0.78	70	7	0	6
Totalt (kg)		12981	12768	-	-	-	-	-	9792	2779	398	10	0.78	9791	2572	398	6
Totalt (tonn)		12.98	12.77	-	-	-	-	-	9.79	2.78	0.40	0.01	0.001	9.79	2.57	0.40	0.01

Tabell 11.7 Estimert forbruk av riggkjemikalier (hjelpekjemikalier) for 35/10-13 Kjøttkake - sidesteg

Handelsnavn	Fargekate gori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori								Forbruk av stoff i kategori (kg)				Utslipp av stoff i kategori (kg)			
				Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Red	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rpd	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Red	
Bioguard Plus		36	36	70%	30%	0%	0%	0%	25	11	0	0	0	25	11	0	0	0	
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Y1	2530	2530	55%	34.5%	10.5%	0.0%	0%	1392	873	266	0	0	1392	873	266	0	0	
Glycol 60-100% (MEG)		1575	1575	100%	0%	0%	0%	0%	1575	0	0	0	0	1575	0	0	0	0	
JET-LUBE® HPHT Tread Compound	Y2	5	0.5	10%	30%	0%	60%	0%	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	
JET-LUBE® NCS-30ECF		135	14	0.47%	99.53%	0%	0%	0%	1	135	0	0	0	0	13	0	0	0	
JET-LUBE® SEAL-GUARD ECF		16	2	0.6%	99.4%	0%	0%	0%	0.1	16	0	0	0	0.01	2	0	0	0	
LanoPro Wire Oil 30 EAL		2	2	0%	100%	0%	0%	0%	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	
Microsit Polar		4298	4298	81.18%	18.82%	0%	0%	0%	3489	809	0	0	0	3489	809	0	0	0	
VAPTREAT	Red	56	56	83.53%	8.58%	0%	6.96%	0.93%	47	5	0	4	1	47	5	0	4	1	
Totalt (kg)		8654	8513	-	-	-	-	-	6529	1852	266	7	1	6528	1715	266	4	1	
Totalt (tonn)		8.65	8.51	-	-	-	-	-	6.53	1.85	0.27	0.01	0.001	6.53	1.71	0.27	0.004	0.001	

11.1 Opsjon: kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon

Ifølge Aktivitetsforskriften §66 skal det søkes om utslipp av kjemikalier som brukes for å hindre tapt sirkulasjon. Tabell 11.8 viser kjemikalieforbruk og utslipp knyttet til opsjon for tapt sirkulasjon for borevæske, mens Tabell 11.9 viser tilsvarende for sement.

Tabell 11.8 Borevæskeskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon

Handelsnavn	Farge- kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori					Forbruk av stoff i kategori (kg)					Utslipp av stoff i kategori (kg)					
				Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	
G-Seal (all grades)		198000	0	100%	0%	0%	0%	0%	198000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Optiseal II		103125	0	100%	0%	0%	0%	0%	103125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Optiseal IV		76840	0	100%	0%	0%	0%	0%	76840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Carb		495000	0	100%	0%	0%	0%	0%	495000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VK (All Grades)		173800	0	100%	0%	0%	0%	0%	173800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (kg)		1046765	0	-	-	-	-	-	1046765	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)		1046.8	0	-	-	-	-	-	1046.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 11.9 Sementkjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon

Handelsnavn	Fargekategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori					Forbruk av stoff i kategori (kg)					Utslipp av stoff i kategori (kg)				
				Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Rød
WellLife 734C		125	0	100%	0%	0%	0%	0%	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BridgeMaker I and II LCM Package		1250	0	7.69%	92.30%	0%	0%	0%	96	1154	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (kg)		1375	0	-	-	-	-	-	221	1154	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)		1.375	0	-	-	-	-	-	0.221	1.154	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

11.2 Beredskapskjemikalier

Ifølge Aktivitetsforskriften §66 er det tillatt med bruk og utslipp av kjemikalier for å unngå brønnkontrollhendelser eller gjenvinne brønnkontroll. DNO har utarbeidet en oversikt over tilgjengelige kjemikalier og kriterier for bruk av disse, denne er tilgjengelig ved forespørsel. Produktene er vurdert og godkjent i henhold til interne krav og Aktivitetsforskriftens §§ 62 og 64, og HOCNF er tilgjengelig i NEMS. Eventuell bruk og utslipp av disse kjemikaliene vil bli rapportert i den årlige utslippsrapporten fra DNO til Miljødirektoratet.

Referanser

- 1 Norsk rødliste for arter 2021. nettside: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>
- 2 IKM Acona. Miljørisiko- og beredskapsanalyse for letebrønn 35/10-13 for Kjøttkake. Dok. nr.:PL984-DNO-S-RA-0001. Rev. 02
- 3 Miljødirektoratet, 2016. M-593 - Veileder for innhold i søknad om tillatelse etter forurensningsloven for petroleumsvirksomhet til havs.
- 4 Fugro 2023. Site Survey at Kjøttkake - Environmental Habitat Report. Rev: Draft Report
- 5 Norsk rødliste for naturtyper 2018. Bambuskorallskogbunn. nettside: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/11>
- 6 NORSOK, 2021. NORSOK standard, D-010. Well integrity in drilling and well operations (Rev. 5, Date: 11.01.2021)
- 7 DNO Norge AS, 2023 Kjøttkake Drilling Program. PL984-DNO-D-TA-0001. (under utarbeidelse).
- 8 IKM Acona. Sårbarhets og risikovurdering for bunnfauna for letebrønn 35/10-13 S+A Kjøttkake. Dato: 12.12.2023
- 9 Offshore Norge. Species and habitats of environmental concern - mapping, risk assessment, mitigation and monitoring. - in relation to oil and gas activities. Dato:2019
- 10 Odfjell Drilling, 2021. RIG SPECIFIC MEASUREMENT PROGRAM – DSY. Dok. nr.: L4-MODU-DSY-E-MA-506. Rev. 6
- 11 DNV, 2015. Engine International Air Pollution Prevention Certificate, Certificate no. EIAPP-1611-(39-44)-A
- 12 Odfjell drilling. DSY Unit Specific Energy Manangement Plan - USEMP. Dok.nr.:L4-MODU-DSY-E-MA-801.
- 13 NOROG, 2019. Retningslinje 093. Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Dato: 15.12.2018. Rev. 3
- 14 SINTEF, 2013. Fram crude oil - properties and behavior at sea. Report no.: SINTEF A24707 version 1.0.
- 15 Add Energy, 2022. Kjøttkake Blowout and Kill Simulation Study. Doc.nr.: PL1182S-DNO-D-RA-0005. Rev: 02
- 16 NOROG (nå Offshore Norge), 2020. Guidance on environmental risk analyses using ERA Acute. Version 01, February 2020.
- 17 NOROG, 2020. Guidance on environmental risk analyses using ERA Acute. Versjon:01
- 18 NOROG (nå Offshore Norge), 2021. Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser. Rev. 9. Dato 24.03.2021