



Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for 6305/10-1Tomcat, PL1055

Doc. No. TOMC-S-RA-0001

Rev. no.	Date:	Description	Prepared	Verified	PUN approved
01	26.01.2024	Endelig versjon for utsendelse til Miljødirektoratet	Environmental Coordinator	HSE Advisor	Project Drilling Manager
00	05.01.2024	Utkast til gjennomgang	Environmental Coordinator	HSE Advisor Lead Drilling Engineer Sr. Drilling Engineer Licence Lead Drilling Superintendent	

Innhold

1.1 Oppsummering forbruk og utslipp	1
1.2 Oppsummering miljørettet risiko- og beredskapsanalyse	2
1.3 Bunnfauna	2
1.4 Risiko- og utslippsreduserende tiltak	3
1.5 Forkortelser	3
1.6 Definisjoner	4
2 Generell informasjon	6
2.1 Omfang	6
2.2 Overordnet ramme for aktiviteten	7
2.3 Havbunnsundersøkelser	7
2.4 Sårbar bunnfauna	9
2.5 Barrierer	12
2.6 Substitusjon og BAT vurdering av kjemikalier	12
3 Aktivitetsbeskrivelse	16
4 Fysisk påvirkning av havbunnen	18
4.1 Dynamisk posisjonering og oppankring	18
4.2 Borekaks og andre faste partikler	18
5 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier	20
5.1 Borevæskeskjemikalier	20
5.1.1 Argumenter for bruk av OBB	21
5.2 Sementeringskjemikalier	21
5.3 Riggkjemikalier	23
5.3.1 BOP-kontrollvæske	23
5.3.2 Vaskemiddel	23
5.3.3 Gjengefett og smøremidler	23
5.3.4 Rensing av oljeholdig spillvann	24
5.3.5 Produksjon av ferskvann og sjøvannskjøling	24
5.3.6 Kjemikalier i lukkede systemer	24
5.3.7 Kjemikalier i brannvannsystemer	25
6 Planlagt utslipp til luft	26
7 Avfallshåndtering	27
7.1 OBB og kaks	27
7.2 Sanitært vann og matavfall	27
8 Miljørisikoreduserende tiltak	28
8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak	30
9 Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap ved akutt utslipp	33
9.1 PUNs akseptkriterier for akutt forurensning	33
9.2 Inngangsdata for oljeutslipp analysene	33
9.2.1 Referansevæske og egenskaper	33
9.2.2 Definerte fare- og ulykkessituasjoner	34
9.2.3 Naturressurser i analyseområdet	34
9.2.4 Drift og spredning av olje	37
9.3 Resultater for miljørisikoanalyse	40
9.3.1 Effekt og miljøskade	41
9.3.2 Miljørisiko	42

9.4 Beredskap	43
9.4.1 Beredskapsbehov åpent hav (barriere 1 og 2)	43
9.4.2 Beredskapsbehov kyst og strand (barriere 3, 4 og 5)	44
9.4.3 Forslag til beredskap mot akutt forurensning	44
9.4.4 Andre ytelseskrav	45
10 Konklusjon	47
<hr/>	
11 Vedlegg	48
<hr/>	
11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier	49
11.2 Beredskapskjemikalier	52
11.3 Opsjon – kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon	52
References	53
<hr/>	

Figurer

2.1 Lokasjon til 6305/10-1 Tomcat.....	6
2.2 6605/10-1 Tomcat batymetri	8
2.3 Fordeling av kaldtvannskorallrev fra borestedsundersøkelsen, ref. [2].....	10
2.4 Romlig fordeling av svamp nær planlagt brønnlokasjon, ref. [2].	11
3.1 Tomcat planlagte brønndesign	17
8.1 Treffsannsynlighetskart for RMR case ved Tomcat for avsetningstykkelse >10 mm, ref. [9].....	31
9.1 Viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter som kan være sårbare ved oljeutslipp ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat	35
9.2 Influensområder for olje på havoverflaten gitt utblåsning fra Tomcat, ref. [1]	38
9.3 Influensområdene for olje i vannkolonnen (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning fra Tomcat, ref. [1]	39
9.4 nfluensområdene for olje akkumulert på strandlinjen gitt en utblåsning fra Tomcat, ref. [1].....	40

Tabeller

1.1 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat	1
1.2 Estimert totalt utslipp til luft ved boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat.....	2
1.3 Forkortelser	3
1.4 Definisjoner	4
2.1 Barrierer	12
2.2 Borevæskeskjemikalier vurdert for substitusjon	13
2.3 Sementeringskjemikalier vurdert for substitusjon	14
2.4 Hjelpeskjemikalier og kjemikalier i lukkede system vurdert for substitusjon	15
3.1 Basisinformasjon for Tomcat.....	16
4.1 Estimert mengde borekaks per seksjon for 6305/10-1 Tomcat	18
5.1 Estimert forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier ved boring av 6305/10-1 Tomcat	21
5.2 Estimert utslipp av sementeringskjemikalier ved boring av brønn 6605/10-1 Tomcat.....	21
5.3 Estimert forbruk og utslipp av riggkjemikalier ved boring av 6305/10-1 Tomcat.....	23
6.1 Estimert utslipp til luft under normal operasjon ved boring av 6305/10-1 Tomcat	26
8.1 Antall koraller innenfor forskjellige påvirkningskategorier med forskjellige sannsynligheter for de to tilfellene - med og uten RMR - modellert ved Tomcat, ref. /8/.	30
8.2 Modifisert påvirkningsmatrise for >50 % sannsynlighet basert på tilstanden til VØK og forventet påvirkningskategori, ref. /8/.	31
9.1 Grunnlagsdata brukt i analysene	33
9.2 Nøkkelegenskapene til Marulk kondensat, ref. [15]	34
9.3 Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr, strandhabitat og fiske larver gitt en utblåsning ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat, ref. [1]	41
9.4 Miljørisiko for sjøfugl og sjøpattedyr (S), kyst (K) og fisk (F) for hele året ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat, ref. [1].....	42
9.5 Beregnet responstider i Barriere 1 og 2 for NOFO-systemer til Tomcat-lokasjonen, ref. [1]. (D) indikerer at fartøy har kjemisk dispergering ombord	44
11.1 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier benyttet i vannbasert borevæske ved boring av 6305/10-1 Tomcat	49
11.2 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier benyttet i oljebasert borevæske ved boring av 6305/10-1 Tomcat.....	50
11.3 Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for brønn 6605/10-1 Tomcat	51
11.4 Estimert forbruk og utslipp av riggkjemikalier (hjelpeskjemikalier) ved boring av 6305/10-1 Tomcat.....	51
11.5 Borevæskeskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon (LCM) under boring av 6305/10-1 Tomcat.....	52
11.6 Sementeringskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon (LCM) under boring av 6305/10-1 Tomcat.....	52

1 Introduksjon og sammendrag

PGNiG Upstream Norway AS (PUN) søker Miljødirektoratet om tillatelse til virksomhet som medfører utslipp til luft og sjø, og som genererer avfall under boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat i PL1055 lisensen. Tomcat brønnen skal bores på Eggakanten i Norskehavet ca. 66 km fra Norskekysten (Tjeldskjera utenfor kysten av Møre). Brønnen skal bores med den halvt nedsenkbare boreriggen Deepsea Yantai (DSY).

INEOS E&P Norge AS ble tildelt 60 % og operatørskap for PL1055 i TFO 2019 sammen med partner A/S Norske Shell (40 %). PUN overtok andel og operatørskap for lisensen 30.9.2021. Det ble tatt en borebeslutning 1. april 2022.

Tidligste oppstart av boreaktiviteten er 10. mai 2024. Estimert varighet for boreoperasjonen er 91 dager som inkluderer logging, kjerning og plugging ved funn, og 57 dager om brønnen er tørr. Det planlegges for et brønndesign bestående av fire fôringsrør (4-strengsdesign). Hvis det sees tap i Eggaformasjonen, skal det vurderes å utnytte 11 ¾" liner-seksjonen for å sperre bort fra tapssonen. Ved funn er det planlagt et sidesteg for kjernetaking (by-pass coring med maksimalt 7 kjerner). Brønnen er klassifisert som høy trykk høy temperatur (HPHT). Dette på grunn av at temperaturen på total dybde er antatt å overskride 150 grader Celcius.

1.1 Oppsummering forbruk og utslipp

Forbruk og utslipp av kjemikalier

Det søkes om tillatelse til bruk av 4951 tonn kjemikalier, derav 491 tonn utslipp til sjø av kjemikalier kategorisert som grønne, forbruk av 1144 tonn og utslipp av 18 tonn kategorisert som gule, samt bruk av 8,4 tonn og utslipp av 2 kg av kategorisert som røde, se **Tabell 1.1**. Dette inkluderer en opsjon om kjemikalier som må bli benyttet for å hindre tapt sirkulasjon, se hhv. vedlegg **11.3 Opsjon – kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon**. Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier/komponenter er beskrevet i kapittel **5 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier** og ytterligere detaljer er gitt i vedlegg **11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier**.

Tabell 1.1 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier ved boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat

6305/10-1 Tomcat	Forbruk stoff i grønn kategori (tonn)	Utslipp stoff i grønn kategori (tonn)	Forbruk stoff i gul kategori (tonn)				Utslipp stoff i gul kategori (tonn)				Forbruk stoff i rød kategori (tonn)	Utslipp stoff i rød kategori (tonn)
			Gul	Y1	Y2	Y3	Gul	Y1	Y2	Y3		
Borevæskeskjemikalier (VBB)	1343,17	371,47	31,78	0,00	0,00	0,00	9,87	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Borevæskeskjemikalier (OBB)	1712,72	0,00	1044,33	6,61	39,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,411	0,000
Sementeringskjemikalier	733,93	94,75	8,55	3,48	0,34	0,00	0,59	0,18	0,006	0,00	0,000	0,000
Riggkjemikalier	24,59	24,59	7,03	1,01	0,03	0,00	6,49	1,01	0,016	0,00	0,002	0,002
Opsjon - kjemikalier ved tapt sirkulasjon (LCM)	1136,86	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Totalt (tonn)	4951,28	490,81	1092,60	11,10	39,78	0,00	16,95	1,19	0,02	0,00	8,413	0,002

Utslipp til luft

Utslipp til luft i forbindelse med kraftgenerering og bruk av kjeler er vist i **Tabell 1.2**.

Tabell 1.2 Estimert totalt utslipp til luft ved boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat

Dieselforbruk	Forbruk (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 (91 dager)	4095,00	12981,15	178,34	20,48	4,095
Kjeler (NO _x 0.0036 - 91 dager)	273,00	865,41	0,98	1,37	0,27
Totalt (normal drift)	4368	13847	179	22	4

Utslipp av kaks

Brønnen er planlagt med totalt dyp til ca. 4383 m TVD RKB. Utboret kaks fra 42"x 36"-seksjonen vil gå til retur og utslipp på sjøbunnen. Pilothullet og 26"-hullet vil bli boret med "Riserless Mud Recovery" (RMR) system der borekaks vil bli sluppet ut til sjø fra overflaten på riggen. Totalt utslipp av borekaks til sjø er beregnet til 790 tonn. 17 ½"-, 12 ¼"- og 8 ½"-seksjonene samt sidesteg for kjernetaking vil bores med BOP og stigerør installert og oljebasert borevæske (OBB). Utboret kaks med vedheng av OBB vil bli transportert til land for behandling på godkjent mottak. Se flere detaljer i kapittel 4.2 Borekaks og andre faste partikler.

1.2 Oppsummering miljørettet risiko- og beredskapsanalyse

Det er gjennomført en helårlig skadebasert miljørisiko- og beredskapsanalyse for Tomcat (ref. [1]) som konkluderer med lav miljørisiko. Tomcat-reservoaret antas å være gassfylt, men fordi kondensat ikke kan utelukkes har analysene konservativt lagt til grunn Marulk kondensat ved oljedriftsimuleringer brukt for miljørisiko og beregning av beredskap.

Det er beregnet en sannsynlighet for stranding på 75 % vinter og 57 % sommer. Korteste strandingstider er seks (6) dager om vinteren og åtte (8) dager om sommeren. Strandingsmengdene er størst om sommeren, med 27 tonn oljeemulsjon, ref. [1].

Det er beregnet lave bestandstap for både sjøfugl, sjøpattedyr, fisk og strandhabitat. Høyeste registrerte bestandstap for alle regionale bestander er under 2 %. Det er opp til 12 % sannsynlighet for skade i skadekategori liten (strandfauna). Miljørisikoen for Tomcat ligger i grønn risikosone i PUN sin risikomatrix gjennom hele året for alle VØK-er, ref. [1].

Beredskapsanalysen viser et behov for totalt 2 NOFO-systemer i den havgående beredskapen hele året i Barriere 1 og 2. Første system skal være på lokasjon innen 14 timer og fullt utbygd barriere 1 og 2 skal være etablert innen 17 timer, ref. [1].

Det er beregnet behov for ett (1) kystsystem i barriere 3 og ett (1) system i barriere 4 gjennom hele året, samt behov for tre (3) strandrenselag vinter og ett (1) sommer, ref. [1].

1.3 Bunnfauna

Tomcat ligger ca. 1,5 km nordvest for sokkelkanten (Eggakanten) innenfor Storegga rasregion som er kjent som et av de største undersjøiske skredene globalt. Tidligere undersøkelser av denne regionen har vist at det ujevne terrenget genererer gradienter i vanndybde, temperatur og biologisk mangfold, ref. [2]

Koraller og svamp har blitt observert under borestedsundersøkelse i 500 meters sone rundt planlagt brønnlokasjon (ref. [3]) og i nord, nordøstlig, og østlige deler av ankerleggingsområdet, identifisert ved inspeksjon av potensielle ankerkorridorer, ref. [4].

En beskrivelse av utførte undersøkelser og sårbar bunnfauna er gitt i kapittel **2.3 Havbunnsundersøkelser** og **2.4 Sårbar bunnfauna**.

1.4 Risiko- og utslippsreducerende tiltak

PUN har valgt å benytte en ny rigg som er bygget etter tett rigg konseptet. Dette gir meget lav risiko for utilsiktet utslipp til sjø. Riggeren skal bruke dynamisk posisjonering (DP) under operasjonen forutsatt boring i sommerhalvåret, og for å unngå risiko for skade på sårbar fauna som følge av bruk av anker og bunnkjettinger. Ved boring av 26" topphullseksjon vil RMR planlagt benyttes. RMR-systemet transporterer borekaks og vannbasert borevæske (VBB) opp til riggeren hvor det blir sluppet ut til sjø og medfører ikke direkte utslipp til havbunn, ref. kapittel **4 Fysisk påvirkning av havbunnen**.

1.5 Forkortelser

Tabell 1.3 Forkortelser

Forkortelse	Betydning
BAT	Best Available Techniques/Technologies (beste tilgjengelige teknikker/teknologier)
BOP	Blow Out Preventer (utblåsningsventil)
CO ₂	Karbondioksid
cP	centiPoise
CMS	Chemical Management System
csg	Casing (føringsrør)
DFU	Definerte fare- og ulykkessituasjoner
DP	Dynamisk posisjonering
DSY	Deepsea Yantai
EE	Elektrisk og elektronisk
ERA	Environmental Risk Assessment
ESI	Environmental Sensitivity Index
FLIR	Forward looking Infrared camera
GOR	Gas Oil Ratio
H ₂ S	Hydrogensulfid
HMS	Helse, Miljø, Sikkerhet
HOCNF	Harmonized Offshore Chemical Notification Format
IR	Infrarød
ISO	International Organization for Standardization
KCl	Kaliumklorid
KSAT	Kongsberg Satellite services
KYV	Kystverket
LAS	Liquid Additive System
LCM	Lost Circulation Material
MEMW	Marine Environmental Modelling Workbench. Programvarepakke fra SINTEF.
MBR	Maritime Broadband Radio
MD	Målt Dyp
MEG	Monoetylglykol
MRABA	Miljørisiko- og beredskapsanalyse
MSL	Mean Sea Level
NOFO	Norsk Oljevernforening For Operatørselskap
NOROG	Norsk olje og gass, nå Offshore Norge
NORSOK	Norsk sokkels konkurranseposisjon

1.5 Forkortelser

OBB	Oljebasert borevæske
OFFB	Operatørens forening for beredskap
OR	Oil Recovery
OSCAR	Oil Spill Contingency And Response Model
OSPAR	OSlo-PARis konvensjonen
PH	Pilothull
PL	Produksjonslisens
PNEC	Predicted No Effect Concentration
POSMOOR ATA	Position Mooring System Automatic Thruster Assist
PUN	PGNiG Upstream Norway AS
ppm	parts per million
RDF	Ressursskedefaktor
RKB	Rotary Kelly Bushing
RMR	Riserless Mud Recovery
ROV	Remotely operated (underwater) vehicle / Fjernstyrt undervannsfarkost
RS	Redningsselskapet
SLAR	Side Looking Airborne Radar
STT	Slop Treatment Technology
SVO	Særlig verdifullt og sårbart område
TD	True Depth
TFO	Tildeling i forhåndsdefinerte områder
THC	Total Hydrocarbon Concentration
TVD	True Vertical Depth
VBB	Vannbasert borevæske
VØK	Verdsatte økosystemkomponenter
UTM	Universal Transverse Mercator

1.6 Definisjoner

Tabell 1.4 Definisjoner

Definisjon	Forklaring
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 ved å stanse lekkasjen, begrense utstrekningen, hindre spredning, samle opp fra sjøen, lede oljen forbi sensitive områder og hindre strandet olje fra å bli remobilisert).
Dispergering	Når den ene væsken eller et fast stoff (materiale), brytes ned til svært små, mikroskopiske partikler eller dråper, som flyter rundt i den andre væsken. Disse er ikke sammenblandet, men fint fordelt i hverandre fordi de har ulik polaritet.
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 1000 cP og høyere.
Environmental Sensitivity Index	En indeks som rangerer strandlinjen i ti hovedklasser basert på hvor sårbare 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 sårbare).
ERA Acute	Metode for miljørisikoberegninger for akutte oljeutslipp.
Forvitring	Nedbrytning av olje i miljøet. Forvitningsanalysen måler fysiske og kjemiske egenskaper for

1.6 Definisjoner

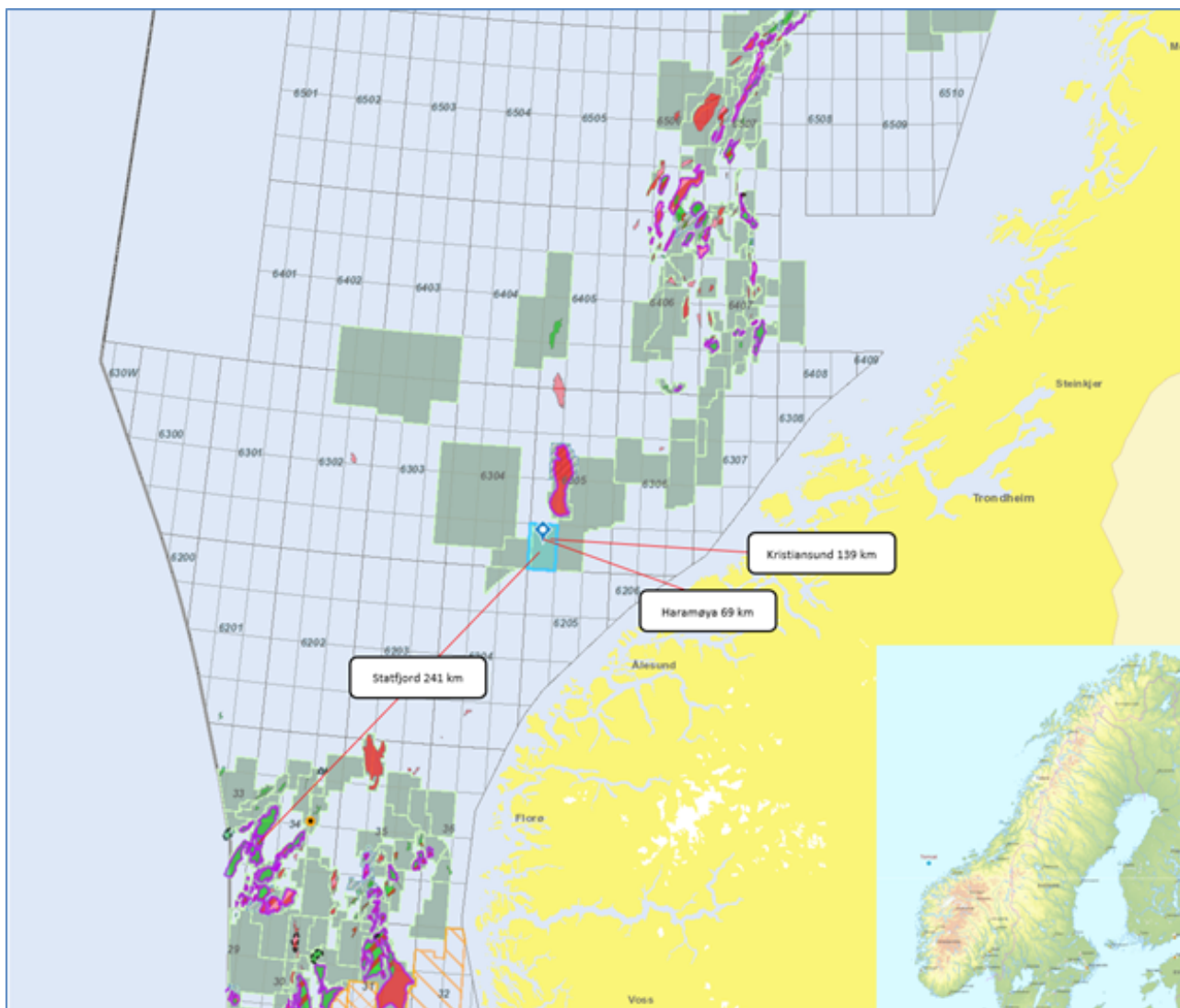
	oljen til stede i miljøet over tid.
Influensområde	Området med større eller lik 5 % sannsynlighet for forurensning med mer enn 1 tonn olje innenfor en 10 x 10 km rute, iht. oljedriftsberegninger.
Korteste drivtid	Tiden det tar fra utslippets start til den første oljen når kyst- og strandsonen.
OSCAR	OSCAR er en 3-dimensjonal oljedrifts- og beredskapsmodell som beregner oljemengde på sjøoverflaten, på strand og i sedimenter samt konsentrasjoner i vannsøylen.
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.
Ressursskadefaktor	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 tyktflytende væsken er. En lav viskositet gir tyntflytende væske, høy viskositet innebærer en tykk/seig konsistens.
VØK	En bestand og/eller et habitat som oppfyller et sett spesifikke definisjoner og prioriteringskriterier.

2 Generell informasjon

2.1 Omfang

Søknad om boring av 6305/10-1 Tomcat brønn er utarbeidet i henhold til *Forurensningslovens* kapittel 3 §11, *Aktivitetsforskriften* Kap. XI, *Styringsforskriften*, samt tilhørende veiledninger.

Tidligste oppstart av boreaktiviteten er 10. mai 2024. Tomcat brønnen skal bores på Eggakanten i Norskehavet, 55 km sørvest for Ormen Lange, 174 km sør for Njord A (nærmeste installasjon) og 66 km fra Norskekysten (Tjeldskjera utenfor kysten av Møre), se **Figur 2.1**.



Figur 2.1 Lokasjon til 6305/10-1 Tomcat.

Søknaden omfatter følgende:

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

2.2 Overordnet ramme for aktiviteten

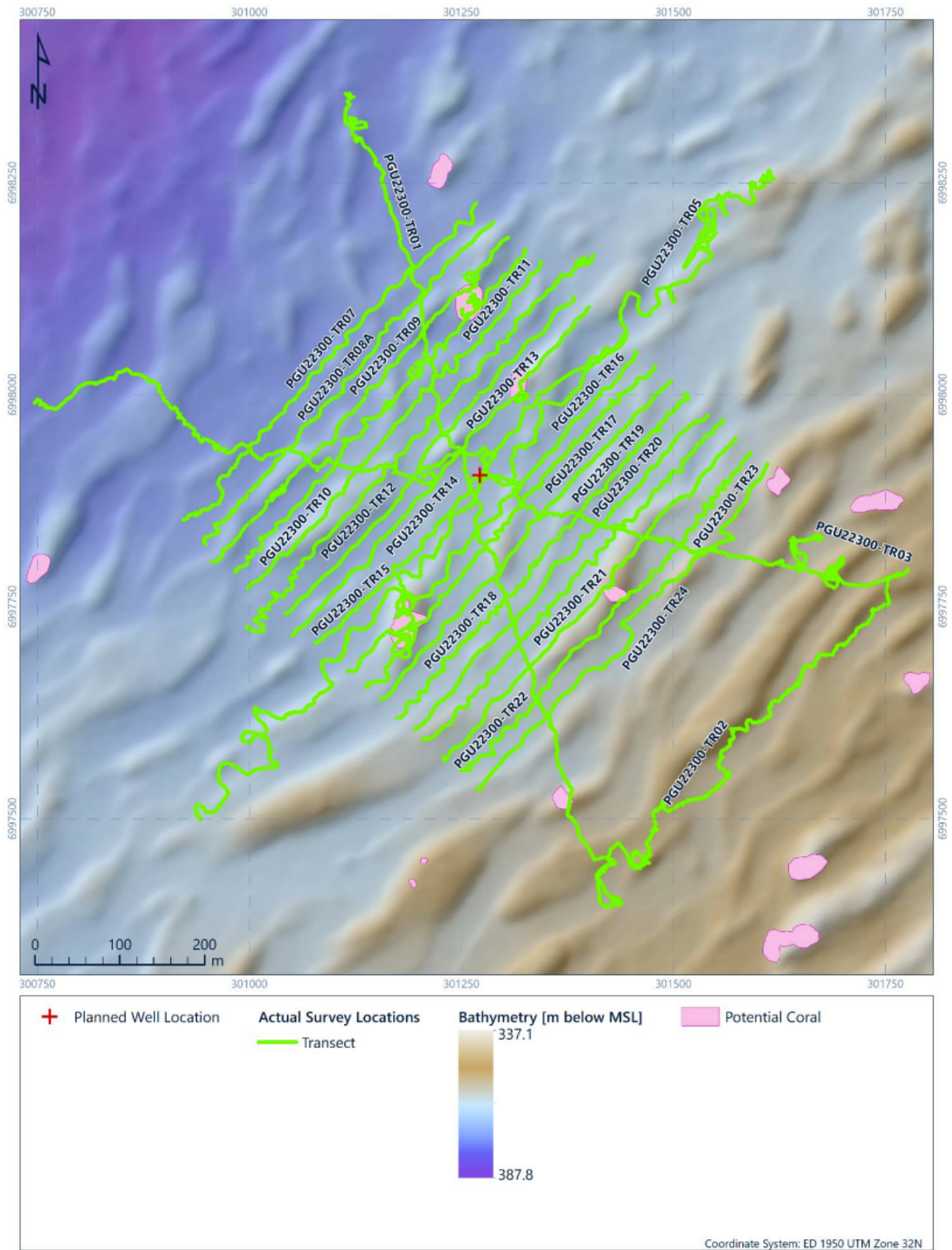
Boreoperasjonen vil bli gjennomført i henhold til PUN sine krav og strategier for boreoperasjoner, og i tråd med gjeldende lovgiving. *Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten (Rammeforskriften)* § 11 beskriver prinsippene for risikoreduksjon. Miljølovgivningen sier at skade eller 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 PUNs aktiviteter. For å ivareta selskapets miljømål, skal beste tilgjengelige teknologi (BAT) benyttes i planlegging og gjennomføring av aktiviteter.

Boringen vil bli gjennomført i samsvar med lisenskravene gitt til PL1055. Det foreligger krav for brønner lokalisert på Eggakanten at operatør skal kartlegge mulige korallrev og andre verdifulle bunnsamfunn som kan bli berørt ved petroleumsvirksomhet i de aktuelle blokkene. Operatør skal også sikre at disse ikke skades av aktiviteten. Det skal heller ikke bores i oljeførende lag mellom 1. april og 15. juni. Videre kan det stilles særskilte krav for å unngå skade. PUNs vurderinger angående miljøaspekter ved boring av Tomcat og miljørisikoreduserende tiltak er beskrevet i kapittel **8 Miljørisikoreduserende tiltak**.

2.3 Havbunnsundersøkelser

Borestedsundersøkelser ble gjennomført i juni-august 2022, miljøundersøkelse (ref. [3]) der det ble gjort funn av sårbar bunnfauna (se kapittel **2.4 Sårbar bunnfauna**) og geofysisk undersøkelse, ref. [5]. Vanddypet på lokasjonen varierer mellom 241 MSL i øst/sørøst til 412 MSL i nordvest. Borelokasjonen befinner seg i Storeggaregionen, og helningen på havbunnen varierer fra 3,5° til 40° assosiert med skråningen til Egga-kanten. Rester etter Storeggaraset karakteriserer havbunnen i området. Havbunnen innenfor undersøkelsesområdet er preget av bølgeformasjoner som kan beskrives som forhøyninger og nedgropinger, se **Figur 2.2**. Det er også påvist spor etter tråling i området. Havbunnen varierer fra gjørmeste sand med småstein til områder med stein og steinblokker med gjørmestein, ref. [5].



Figur 2.2 6605/10-1 Tomcat batymetri

Undersøkelsesområdets batymetri og gjennomførte miljøundersøkelsesplasseringer og tolket havbunnstrekk

I tilfelle oppankring av riggen, har PUN gjennomført en inspeksjon (ref. [4]) av drasonene for alle 8 ankere og tilhørende ankerliner/korridorer for å redusere skade på sårbare ressurser til et minimum. I den forbindelse ble det observert *D. pertusum* korallrev, korallhager i dårlig (til rimelig/"Fair") og i god forfatning, samt en betydelig mengde svamper i områder med steinfragmenter.

Geologisk tolkning og sannsynlighet for grunne strømninger

Borestedsundersøkelsen viste sannsynlighet for å påtreffe grunn gass i lisensarealet og brønnlokasjon ble valgt for å unngå dette. ref. [5]. Flere lokasjoner har blitt vurdert og nåværende lokasjon ble kryssjekket med batymetri og side-scan sonar for å finne et relativt flatt område med havbunn mellom alle ryggene/blokkene. I tillegg ble området rundt den nye borelokasjonen inspisert av ROV for å visuelt bekrefte at området var fritt for steinblokker og/eller koraller. Uavhengig av seismiske undersøkelser kan det ikke 100% utelukkes at grunn gass eller vann kan påtreffes selv om borelokasjonen er satt utenfor seismiske "anomalies". 26" topphull seksjonen er planlagt boret med RMR.

2.4 Sårbar bunnfauna

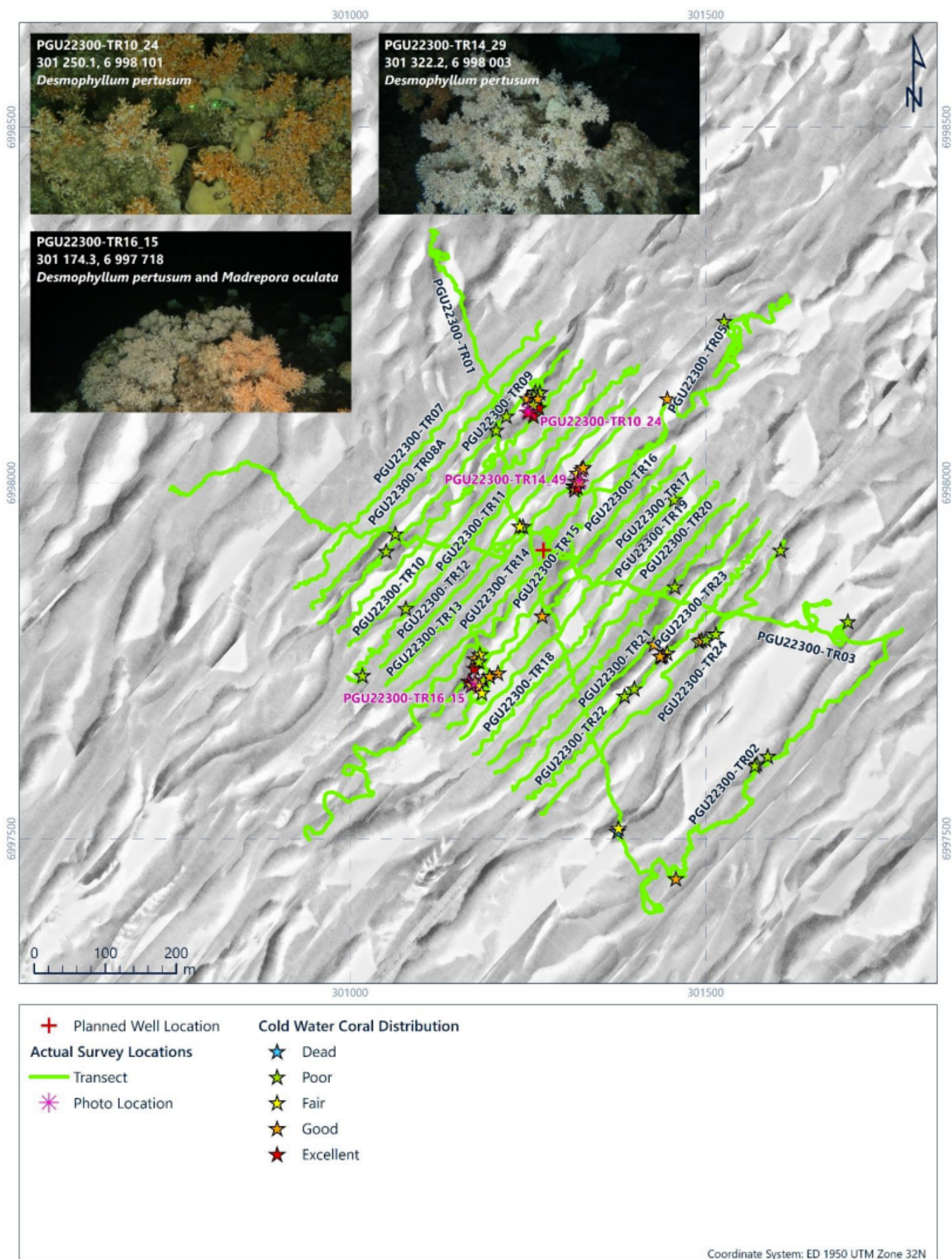
Levende kaldtvannskoraller som *Desmophyllum pertusum* og *Madrepora oculata* ble observert i hele undersøkelsesområdet under borestedsundersøkelsen (ut til 500 m fra planlagt borelokasjon) i "død" til "utmerket" tilstand, se **Figur 2.3**. Det meste av faunaen som ble observert i Tomcat-undersøkelsesområdet er typisk for regionen, ref. [3].

Hardbunns korallhagearter (*Paragorgia arborea* og *Primnoa resedaeformis*) ble observert i hele undersøkelsesområdet på steinblokker og stein, ofte assosiert med tilstedeværelsen av *D. pertusum*. De fleste registreringer ble klassifisert som 'single *Paragorgia* on boulder' (en korallkoloni per 25 m²) eller 'dårlig' (< 5 korallkolonier per 25 m²). Et område innenfor 250 m fra planlagt brønnlokasjon ble klassifisert som "rimelig/fair" (5 til 10 korallkolonier per 25 m²), ref. [3].

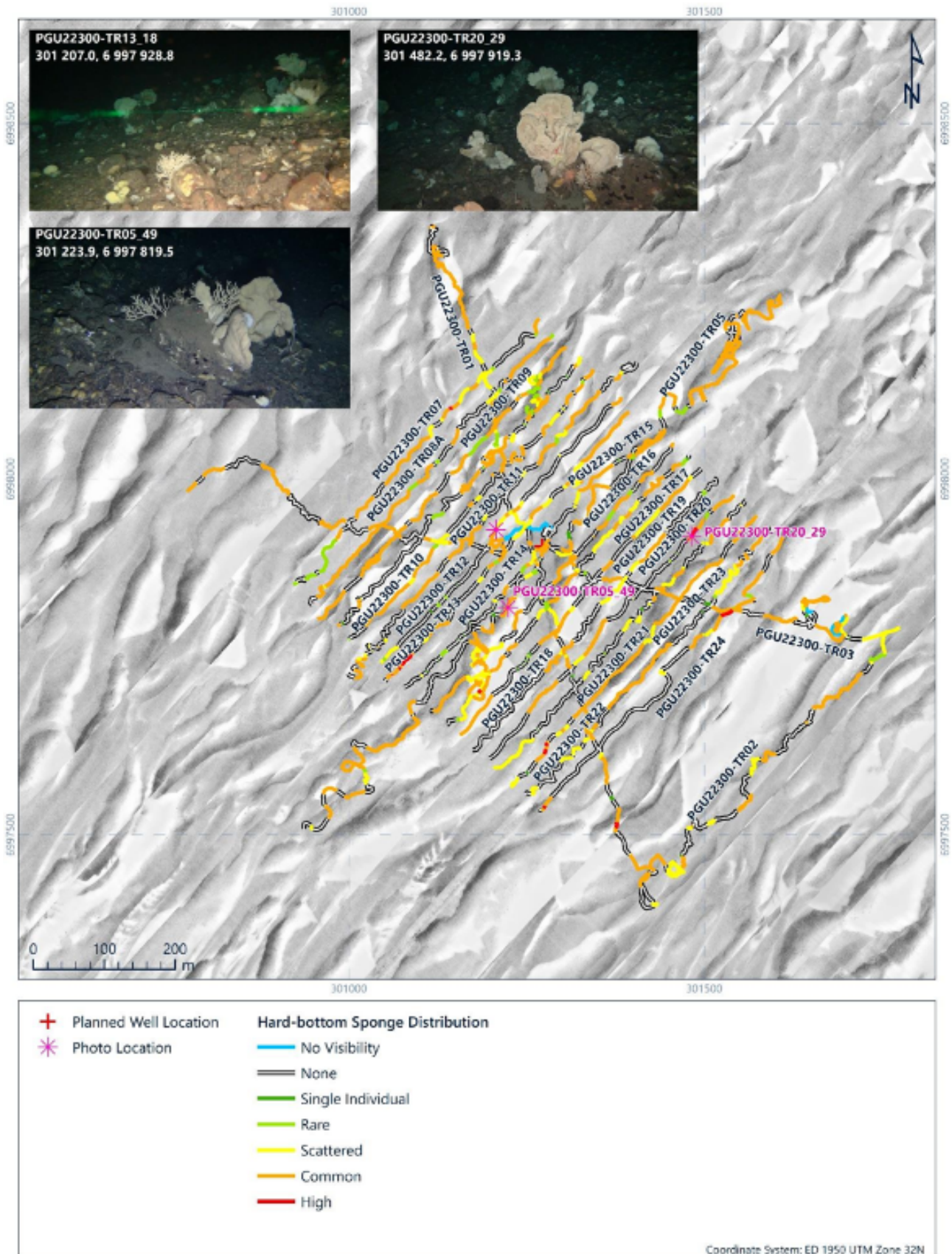
På Tomcat lokasjon ble det observert svamper, **Figur 2.4**. Heldekkende svamper på småstein og steinblokker var den høyeste bidragsyteren til den prosentvise dekingen av svamper, [3] og [4]. Andre hardbunns svamper som ble observert inkluderte *Axinellidae*, *Phakellia sp.* og svamper av slekten *Geodia*, ref. [3]. Hardbunns svamper ble observert i hele undersøkelsesområdet, langs alle transekter (ref. [3]), samt i ankerkorridor 1 (vest), 3 (nord/nordvest), 4 (nord/nordøst) og 5 (øst), ref. [4]. Områder (< 26 m lange) med "høy" (> 10 % deking) ble registrert innen 250 m fra planlagt brønnlokasjon, omfattende områder med "vanlig" (5 % til 10 % deking) ble registrert i hele undersøkelsesområdet ispedd områder klassifisert som "spredt" (1 % til 5 % deking), "sjelden" og "enkelt" (<1 % deking), ref. [3].

P. arborea og *D. pertusum* og arter av hydrokoraller (*Stylasteridae*) ble observert innenfor undersøkelsesområdet (ref. [3]) og er i dag oppført som «nær truet» på den norske rødlisten. Innenfor familien *Sebastidae* er *Sebastes norvegicus* oppført som "truet". *Sebastidae* ble observert innenfor undersøkelsesområdet, men kunne ikke identifiseres til artsnivå.

Tiltak for å redusere skade på sårbar bunnfauna er beskrevet i kapittel **8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak**. Se også hva som kan påvirke de sårbare ressursene og havbunnen i kapittel **4 Fysisk påvirkning av havbunnen**.



Figur 2.3 Fordeling av kaldtvannskorallrev fra borestedsundersøkelsen, ref. [2]



Figur 2.4 Romlig fordeling av svamp nær planlagt brønnlokasjon, ref. [2].

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. Robusthet i hver barriere og uavhengighet mellom barrierene, som nevnt i veiledningen til *Styringsforskriften § 5* om barrierer, er i fokus hos PUN. Basert på dette forholder PUN seg til oversikten gitt **Tabell 2.1**.

Tabell 2.1 Barrierer

	Utblåsning	Kjemikalieutslipp
Hindre	Vekt på borevæske Robust brønnedesign Formasjonsstyrkekrav Vedlikehold Relevante prosedyrer Opplæring	Stengte drain plugger Oppsamlingsbakker/-kanter Oppsamlingsutstyr Låste tankplugger/kraner Vedlikehold Inspeksjoner Relevante prosedyrer Opplæring
Oppdage	Sveip med radar når det opereres i reservoarsonen (iht. krav fra myndighetene) Overvåknings- og varslingssystemer ombord på riggen	Måleinstrumenter Sveip iht. krav fra myndighetene
Stanse	Stenge BOP Avlastningsbrønn Brønncapslingsutstyr (Well Capping)	Sette på plass avløps plugger Lukk kraner Granskning Forbedringstiltak
Begrense	NOFO systemer Dispergeringsmidler Beredskapsplaner	Skifte deler Oppdatere prosedyrer Økt/bedre vedlikehold
Fjerne	Oppsamling med NOFO skimmere Kyst- og strandrensing	

2.6 Substitusjon og BAT vurdering av kjemikalier

PUN 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.

For Tomcat brukes og slippes det ut kjemikalier i grønn, gul og rød miljøkategori. Ved kontraktssinngåelse og gjennom de ulike fasene av brønnarbeidet, vil PUN følge opp leverandørene med hensyn til valg av kjemikalier, substitusjon/utfasing av farlige kjemikalier som går til utslipp. Leverandørene har selv utarbeidet substitusjonsplaner for sine kjemikalier (i svart, rød eller gul Y2/Y3 kategori) og PUN vil i samarbeid med dem gjøre nødvendige vurderinger om mulighet for substitusjon eller utfasing. Under er kjemikalier som vurderes for substitusjon beskrevet.

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.

PUN tilstreber å minimere bruk av røde kjemikalier, men i og med at Tomcat er en HPHT brønn er det nødvendig å bruke noen røde kjemikalier. En beskrivelse av planlagt røde og gule Y2 kjemikalier er gitt i **Tabell 2.2**. Det vil ikke være utslipp til sjø av disse stoffene da brukt OBB vil bli sendt til land for forskriftsmessig behandling.

Tabell 2.2 Borevæskeskjemikalier vurdert for substitusjon

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Kommentar
Ecotrol RD	Filtertap	Rød	Ecotrol RD er en polymer som tilsettes borevæske for å hindre tap av væsken til formasjonen. Komponentene er helt oljeløselig og vil bli benyttet i oljebasert borevæske. Det vil dermed ikke være utslipp til sjø av dette kjemikaliene.
One-Mul NS	Emulgator	Gul (Y2)	Testing pågår. One-Mul er et emulgeringsmiddel som tilsettes i OBB for å sikre stabilitet og brønnkontroll.
Rheflat X (EMI-1945)	Reologiforbedrer	Gul (Y2)	EMI-1945 er et produkt som øker/modifiserer viskositet, reduserer sannsynlighet for utfelling av vektmateriale/kaks og bidrar til en flat reologi-profil. Det er et tilsetningsstoff for OBB. Kjemikaliene slippes ikke til sjø og dermed lav eller ingen miljørisiko under vanlige betingelser.
Truvis	Viskositetendrende	Gul (Y2)	Ingen kjente alternativer. Brukes kun i oljebasert borevæske og slippes ikke til sjø. Truvis tilsettes også kun i OBB. Funksjonen er å regulere viskositet som er en essensiell parameter i borevæskene.
Versagel HT (Bentone 38)	Viskositet	Rød	Bentone 38 tilsettes for å opprettholde viskositeten i borevæskene. Kjemikaliene er en organisk leire. Produktet er uløselig i vann og benyttes i OBB. Bentone 38 vil enten være løst i baseoljen eller løses ut og synke til bunns i det mediet produktet befinner seg i. Kjemikaliene vil ikke gå til sjø.
Versamod	Reologiforbedrer	Rød	Versamod brukes til å justere reologien og bidrar til en flat reologi-profil. Versamod er et oljebasert tilsetningsstoff til OBB. Det vil ikke være utslipp fra dette bruksområdet og følgelig ikke utslipp av Versamod under boring eller etterpå.
Versatrol HT	Viskositet	Rød	Versatrol HT brukes for å optimalisere filterkaken og minimere væsketap. Versatrol HT består av et organisk mineral som minner om asfalt. Slike stoffer er typisk ikke akkumulerende, ikke giftige og tilnærmet utilgjengelig for nedbrytningsorganismer og derfor i rød

2.6 Substitusjon og BAT vurdering av kjemikalier

			miljøfareklasse. Produktet vil ikke bli sluppet til sjø og har dermed lav eller ingen miljørisiko.
VG-supreme	Viskositet	Rød	VG-Supreme er en organisk leire som tilsettes for å opprettholde viskositeten i borevæsken. Kjemikalet har tekniske egenskaper som gjør det mer temperaturrestant enn andre kjemikalier som justerer viskositeten. Siden Tomcat er en HPHT-brønn er dette kjemikalet nødvendig å bruke. Produktet er uløselig i vann og benyttes i OBB. Produktet vil enten være løst i baseoljen eller løses ut og synke til bunns i det mediet produktet befinner seg i, men slippes ikke til sjø.

Sementeringskjemikalier

Ett sementeringskjemikalie planlagt brukt er kategorisert til å medføre moderat (Y2) miljøskade, SCR-100LL NS. Dette kjemikalet er nødvendige på grunn av høy temperatur i brønnen, samt for bruk i det tekniske sidesteget - beskrevet i **Tabell 2.3**. Fire sementeringskjemikalier planlagt for bruk er kategorisert som Y1, EcoSpacer II, CFR-8L, Halad-400L, NF-6 og SCR-220L. BridgeMaker LCM (gul) og Wellife 734C (grønn) vil bli tilsatt dersom det oppstår tapsrelaterte problemer. Ingen kjemikalier er kategorisert til å medføre høy eller alvorlig risiko for miljøet (Y3 eller rød).

Tabell 2.3 Sementeringskjemikalier vurdert for substitusjon

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Kommentar
SCR-100L NS	Retarder	Gul (Y2)	Kjemikalet benyttes som setningsforsinkelse i sementering. Produktet har moderat bionedbrytbarhet og dermed på substitusjonslisten. SCR-220L (gul Y1) vil delvis kunne erstatte SCR-100L NS, men resultater så langt viser at det trengs en sterkere dispergent for å tåle høye temperaturer. Da dette er en HT brønn, anses denne derfor til å ikke oppfylle de tekniske kravene.

Riggkjemikalier (hjelpekjemikalier) og kjemikalier i lukkede system

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 kjemikalie 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 kjemikalie 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 kjemikalier vurdert for substitusjon er gitt i **Tabell 2.4**.

Tabell 2.4 Hjelpekjemikalier og kjemikalier i lukkede system vurdert for substitusjon

Produkt	Funksjon	Miljøkategori	Kommentar
Castrol Biobar 32	Hydraulikkvæske	Svart	Kjemikalie i lukket system. Erstatning delvis mulig i utvalgte systemer, men ikke funnet bærekraftig i et kost/nytte perspektiv. Produktet slippes ikke til sjø.
Castrol Hyspin AWH-M 46	Hydraulikkvæske	Svart	Kjemikalie i lukket system. Erstatning delvis mulig i utvalgte systemer, men ikke funnet bærekraftig i et kost/nytte perspektiv. 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. 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.
Vaptreat	Drikkevannsproduksjon	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.

3 Aktivitetsbeskrivelse

Målsettingene for brønn 6305/10-1 Tomcat er:

- Bore letebrønnen uten skade på mennesker, miljø og eiendeler og i samsvar med lover, forskrifter og retningslinjer, samt PUNs egne forpliktelser
- Undersøke tilstedeværelse eller ikke av hydrokarboner i reservoaret
- Skaffe nødvendige data for å gi et solid beslutningsgrunnlag for fremtidig aktivitet og utvikling
- Fullføre prosjektet innen estimert tid og kostnader
- Oppfylle lisensforpliktelser

Basisinformasjon om 6305/10-1 Tomcat er gitt i **Tabell 3.1**.

Tabell 3.1 Basisinformasjon for Tomcat

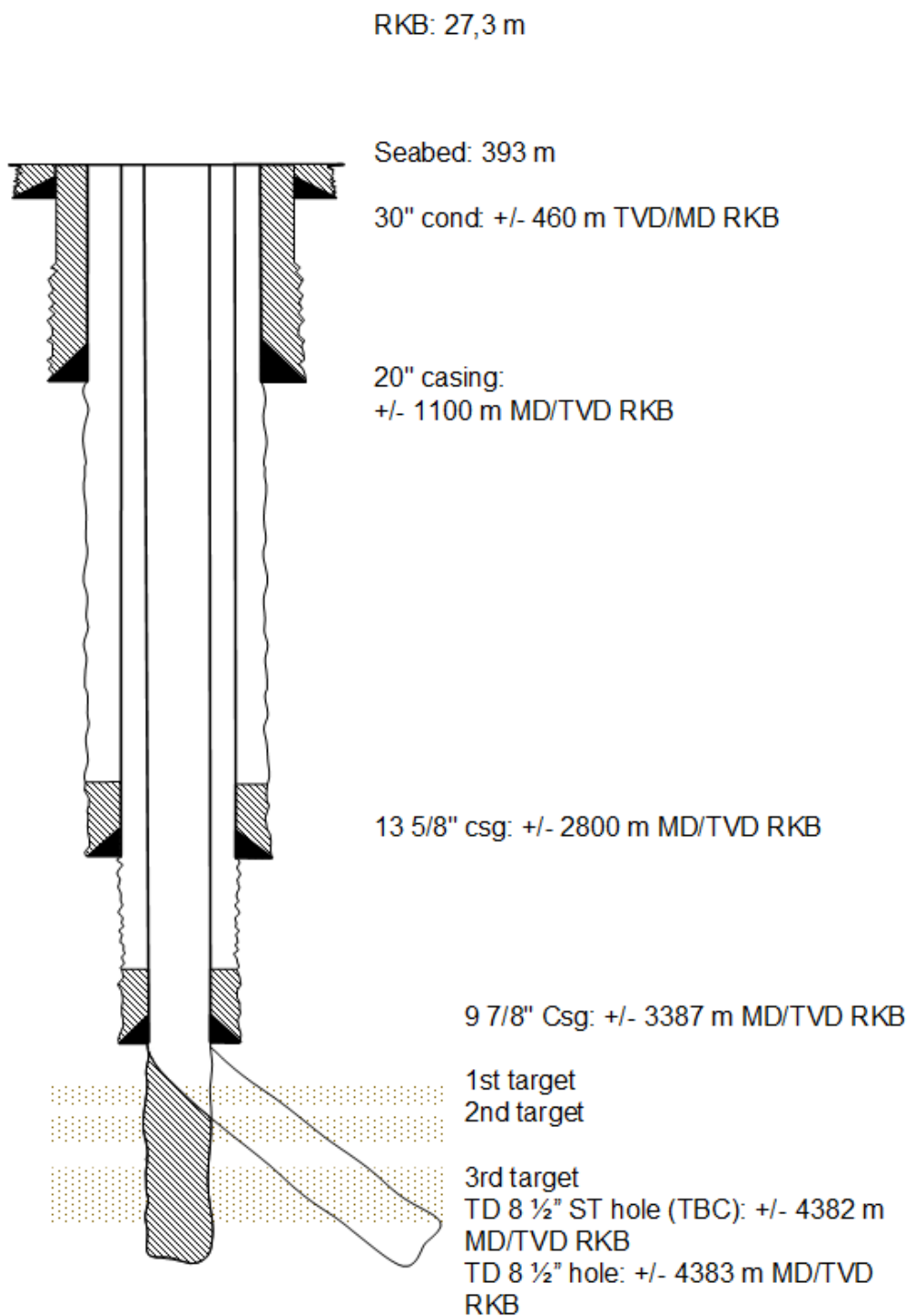
INFORMASJONSPARAMETER	6305/10-1 TOMCAT
Utvinningsstillatelse	PL1055
Lisenshavere	PGNiG Upstream Norway AS: 60 % (operatør) A/S Norske Shell: 40 %
Sjøbunnslokasjonens lengde-/breddegrad	05° 04' 03.72" Ø / 63° 03' 15.90" N
Sjøbunnslokasjonens UTM koordinater (sone 32N, ED50)	301272 mØ / 6997905 mN
Vanddyb	367 meter
Avstand til land	66 km (Tjeldskjera Møre og Romsdal)
Planlagt boredyp	+/- 4383 m MD / TVD MSL
Varighet	57 dager tørr brønn 91 dager ved funn

Tomcat vil ha en total dybde på ca. 4383 m MD / TVD RKB. Maksimum forventet bunnhullstemperatur er 159°C og maksimalt trykk ved brønnehodet er 632 bar.

42"x36" seksjonen er planlagt å bli boret med sjøvann og høy-viskøse piller som vender tilbake til havbunnen. 9 7/8" pilothull og 26"-seksjonen vil bli boret ved hjelp av VBB med retur til overflaten med RMR. Den vannbaserte borevæsken vil bestå av KCl/Glykol.

17 1/2"-, 12 1/4"- og 8 1/2"-seksjonene bores med et OBB. Ved funn av hydrokarboner vil et sidesteg bli vurdert for å kjernebore reservoar-seksjonen. 8 1/2"-seksjonen i det tekniske sidesteget for kjerning vil bores med OBB. Planlagt brønndesign er vist i **Figur 3.1** og begrunnelse for valg av OBB 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, ref. [6]. En detaljert beskrivelse av den planlagte operasjonen, inkludert barrierefilosofi, er gitt i 6305/10-1 boreprogram, ref. [7].



Figur 3.1 Tomcat planlagte brønndesign
Inkludert teknisk sidesteg (kjernetaking)

4 Fysisk påvirkning av havbunnen

Visuelle undersøkelser indikerte tilstedeværelse av korallarter, korallhager og svamp ved Tomcat-lokasjonen, se **2.4 Sårbar bunnfauna**. Boreaktivitet i områder der det finnes sårbar fauna representerer en potensiell miljørisiko grunnet faunaens følsomhet overfor fysisk påvirkning som oppankring av borerigger og utslipp av borekaks og andre faste partikler. En vurdering av konsekvenser knyttet til disse aktivitetene er gitt i dette kapittelet.

4.1 Dynamisk posisjonering og oppankring

DSY kan holde en gitt posisjon ved hjelp av DP eller POSMOOR ATA oppankring ("Position Mooring System Automatic Thruster Assist"). Det planlegges at operasjonen gjennomføres i sommermånedene med DP. Om operasjonen blir forsinket er POSMOOR ATA oppankring nødvendig i vintermånedene fra oktober til mars, dette av hensyn til sikkerhet, unngå et overdrevet drivstofforbruk og for å minimere tiden riggen vil måtte vente på været under boreoperasjonen. Oppankring kan potensielt medføre skade på sårbar bunnfauna. Se hvilke risikoreducerende tiltak PUN har gjennomført i kapittel **8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak**.

4.2 Borekaks og andre faste partikler

Borekaks fra 42" x 36" borestartseksjonen for 36/30" lederør har sirkulasjons retur med sjøvann og borekaks til havbunnen. Denne seksjonen skal bores med sjøvann og bentonitt-piller som inneholder lett nedbrytbare organiske komponenter i grønn kategori. 26"-topphullseksjonen for 20" føringsrør er planlagt boret med VBB som inneholder kjemikalier i grønn og gule miljøkategori. Disse kjemikaliene har lav toksisitet og gir derfor liten påvirkning på det marine miljøet. I tillegg planlegges for bruk av RMR i topphullseksjonen, hvor kaks vil bli fraktet opp til rigg for så å bli sluppet ut til sjø fra overflaten. De resterende seksjonene, hhv. 17 1/2", 12 1/4" og 8 1/2" seksjonene og teknisk sidesteg for kjernetaking skal bores med OBB, så ytterligere utslipp av kaks vil ikke forekomme, se kapittel **7.1 OBB og kaks**. Oversikt over massebalanse for borekaks er vist i **Tabell 4.1**.

Tabell 4.1 Estimert mengde borekaks per seksjon for 6305/10-1 Tomcat

Brønnseksjon	Lengde (m)	Borekaks (tonn)
42"x36"	67	132
26"	640	658
17 1/2"	1700	791
12 1/4"	587	134
8 1/2"	996	109
Sidesteg til kjerning/teknisk sidesteg	1015	111
Totalt	5050	1936
Totalt til sjø (tonn)		790
Totalt til sjø (m³)¹		263

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

Miljøvurdering av borekaks og andre faste partikler

Partikulære utslipp fra vannbasert borevæske og kaks vil kunne påvirke bunnfaunaen nær brønnen.

Kaks fra topphulls boring vil spres i vannmassene ved havbunn og vil typisk kunne danne en forhøyning i en omkrets av et par meter rundt brønnehodet. Basert på erfaring fra tidligere boringer med visuell observasjon fra ROV er det forventet begrenset oppvirvling av bunnsediment som

følge av sedimentering av kakspartiklene, ref. [8]. Utslippet av kaks vil imidlertid fordeles i vannmassene avhengig av partikkelstørrelse, strømstyrke og strømretning, og vil sedimentere i varierende avstand fra borelokasjonen.

Bunnfauna som er nærliggende brønnlokasjon kan bli utsatt for nedslamming. Total utslipp av borekaks til sjø er beregnet til 790 tonn, hvorav 658 (83,3 %) vil komme fra 26" seksjonen (inkl. pilothull) som er planlagt boret med RMR. Det er utført en risikovurdering av koraller, ref. [9]. RMR systemet transporterer borekaks og VBB opp til riggen hvor det blir sluppet ut til sjø - med dette unngås direkte utslipp på sjøbunnen og påvirkning på sårbare ressurser vil reduseres. Dette er beskrevet i kapittel **8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak**.

Transport av borekaket og behandling på land er vurdert, men miljøpåvirkningene ved å slippe ut borekaket til sjø er vurdert til å være mindre enn hva tilfellet ville vært hvis dette skulle fraktes til land for landdeponering (CO₂-utslipp ved transport og risiko for avrenning av saltlake og forurensning av terrestrisk miljø).

5 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier

Kategoriseringen av kjemikaliene som er planlagt benyttet under boring av Tomcat 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 Well Expertise's CMS Portal.

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), inkl. renseskjemikalier til oljeholdig vann og produksjon av ferskvann og sjøvannskjøling
- Kjemikalier i lukkede systemer
- Brannvannkjemikalier

En oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier planlagt brukt under boreoperasjonen er gitt i vedlegg **11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier**.

Respektiv andel av hvert kjemikalie 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 inkluderer PLONOR og vann.

Det planlegges ikke for utslipp av stoffer kategorisert som gul Y2 og Y3, eller svart. Det vil noe utslipp av et rødt kjemikalie som brukes ved produksjon av drikkevann.

Miljøklassifiseringen av kjemikaliene er gjort i henhold til *Aktivitetsforskriften*, §63.

Kjemikalier i grønn, gul og gul Y1 kategori har en veldig lav risiko for miljøskade, kjemikalier i gul Y2 kategori representere 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 økotoksikologiske analyser, nedbrytbarhets testing og bioakkumuleringspotensial i tester.

Kjemikalier planlagt benyttet for boring av Tomcat er vurdert og forventes ikke å gi negative miljøkonsekvenser. Kjemikalier i grønn, gul og gul Y1 kategori har en veldig lav risiko for miljøskade, kjemikalier i gul Y2 kategori representere 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 økotoksikologiske analyser, nedbrytbarhets testing og bioakkumuleringspotensial i tester. 96,4 % av kjemikalieutslippene utgjøres av grønn kategori, mens kjemikalier som er kategorisert som gule (alle kategorier) utgjør 3,6 % av totalt utslipp, der gul Y2 utgjør 0,004 %. Utslipp av kjemikalier kategorisert som røde utgjør 0,0004 % og miljøpåvirkningen anses som neglisjerbar.

5.1 Borevæskeskjemikalier

6305/10-1 Tomcat er planlagt boret med bruk av sjøvann og bentonitt sweeps i 42 x 36"-seksjonen. 9 7/8" pilothull og 26"-seksjonen er planlagt boret med VBB bestående av KCl og glykol som

5.1 Borevæskekjemikalier

hovedkomponenter, som vil bli pumpet tilbake til riggen ved hjelp av RMR 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 riggen. RMR er planlagt benyttet for å kontrollere "swelling" av ustabile unkonsolidert leireformasjoner, unngå vanninnstrømning, unngå "swabbing" og dermed sikre et stabilt borehull for redusere risikoen for borehullsproblemer som igjen øker sikkerheten. Etter at 26"-seksjonen er ferdigboret vil BOP påmonteres på brønnehodet. 17 1/2"-, 12 1/4"- og 8 1/2"-seksjonene vil bores med OBB, og brukt OBB vil bli sendt til land for behandling. Dersom det blir funn planlegges det for å bore et sidesteg med gjenbruk av OBB fra 8 1/2"-seksjonene for å ta kjerneprøver, maksimalt 7 stk. Brukt OBB fra denne seksjonen vil bli sendt til land for behandling.

Planlagt forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier er vist i **Tabell 5.1**. En fullstendig oversikt er gitt i vedlegg **11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier- Tabell 11.1 (VBB) og Tabell 11.2 (OBB)** for borevæsker, mens kjemikalier som kan slippes ut i forbindelse med tapt sirkulasjon er beskrevet i **Tabell 11.5** i vedlegg **11.3 Opsjon – kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon**. Leverandør av borevæskekjemikalier er SLB.

Tabell 5.1 Estimert forbruk og utslipp av borevæskekjemikalier ved boring av 6305/10-1 Tomcat

AKTIVITET	Forbruk (tonn)	Utslipp av grønne stoffer (tonn)	Utslipp av gule stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y1) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y2) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y3) stoffer (tonn)	Utslipp av røde stoffer (tonn)
Vannbasert borevæske	1374,95	371,47	9,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Oljebasert borevæske	2811,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Opsjon (LCM - tapt sirkulasjon)	1136,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totalt	5323,12	371,47	9,87	0,00	0,00	0,00	0,00

5.1.1 Argumenter for bruk av OBB

I nærliggende brønner har det vært problemer med hullstabilitet ved bruk av VBB og reaktive leireformasjoner. Den svært reaktive Balder-formasjonen var tilstede i alle nærliggende brønner. Risikoen for at brønnveggen kollapser, eller at man må vaske og "jobbe" seg ut av hullet, reduseres med bruk av OBB. Det har også vært rapportert problemer med "bit balling", der leiren pakker seg rundt borekronen slik at man mister fremdrift. OBB reagerer ikke med leiren på samme måte, og man unngår derfor "bit balling".

5.2 Sementeringskjemikalier

En oppsummering av forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier er gitt i **Tabell 5.2**. En fullstendig oversikt er gitt i vedlegg **11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier** i **Tabell 11.3** for sementeringskjemikalier. Kjemikalier som kan slippes ut i forbindelse med tapt sirkulasjon er beskrevet i **Tabell 11.6** i vedlegg **11.3 Opsjon – kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon**.

Tabell 5.2 Estimert utslipp av sementeringskjemikalier ved boring av brønn 6605/10-1 Tomcat

Aktivitet	Forbruk (tonn)	Utslipp av grønne stoffer (tonn)	Utslipp av gule stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y1) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y2) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y3) stoffer (tonn)	Utslipp av røde stoffer (tonn)
Sementering	746,31	94,75	0,59	0,18	0,01	0,00	0,00
Opsjon (LCM)	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totalt	747,41	94,75	0,59	0,18	0,01	0,00	0,00

I bore- og brønnoperasjoner benyttes sement hovedsakelig for å fundamentere lederør og brønnehodet ved havbunnen, samt støpe fast føringsrør slik at det oppnås trykkisolering mellom de forskjellige formasjonene som man borer gjennom. Hovedkomponentene i sementblandingen er sement og vann. I tillegg er det nødvendig å tilsette ulike kjemikalier for å tilpasse de fysiske

og kjemiske egenskapene både til sementblandingen og den ferdig herdede sementen. Disse kjemikalier omtales som tilsetningskjemikalier og tilsettes vanligvis i vannet som blandes med sementen. Når man lager en 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 30" lederør og 20" føringsrør

Sement vil komme i retur til sjøbunn ved sementering av 30" lederør og 20" føringsrør. Det er planlagt med et overskudd av sement på 300 % for sementering av 30" lederør, og 100 % for 20" føringsrør. Overskuddet av sement er nødvendig for å sikre tekniske krav som gir brønnehodet 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 blir dratt med havstrømmer eller sedimenterer på havbunnen.

Sementering av 13 5/8" føringsrør

13 5/8" føringsrør for 17 1/2"-seksjonen vil ikke bli sementert opp til overflaten. Det vil være noe utslipp av sement fra denne seksjonen i forbindelse med vasking av sementtankene.

Sementering av 9 7/8" føringsrør

9 7/8" føringsrør for 12 1/4"-seksjonen vil ikke bli sementert opp til overflaten. Det vil være noe utslipp av sement fra denne seksjonen i forbindelse med vasking av sementtankene.

Sementering under P&A

Det er planlagt at brønnen blir permanent plagget og forlatt. Dette gjøres ved installering av tre sementplugg. For det tekniske sidesteget vil det gjøres ved installering av opptil fire sementplugg. En detaljert plan for sementpluggene vil bli utarbeidet like før tilbakepluggingsoperasjonen starter. Utslipp av sement fra P&A jobbene vil være i forbindelse med vasking av sementtankene etter hver jobb.

Beregning av utslippsmengder

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

- Ved sementering av lederør er det lagt til grunn et utslipp på ca. 50 % av overskuddsmengde sementblanding som følge av retur til sjøbunn. For sementering av forankringsrørene er det beregnet 25 % utslipp i tillegg til skillevæsken (spacer) mellom sement og borevæske. Utslippsmengden er basert på erfaringsmessige forhold, og gjelder kun for topphull der det pumpes med sjøvann eller VBB.
- 100 % av spacer foran sement under sementering av 20" føringsrør vil bli sluppet til sjø.
- 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 kapittel 8 **Miljøriskoreduerende tiltak.**

5.3 Riggkjemikalier

Forbruk og utslipp av riggjemikalier på DSY omfatter BOP-kontrollvæske, riggvaskemiddel, gjengefett og vannbehandlingskemikalier. I tillegg brukes det kjemikalier i lukkede systemer og brannslukkemiddel.

En oppsummering av anslåtte mengder forbruk og utslipp til sjø av riggjemikalier er vist i **Tabell 5.3. Tabell 11.4** i vedlegg **11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier** gir detaljert oversikt over beregnet forbruk og utslipp av riggjemikalier, samt oversikt over andelen av grønne, gule og røde stoffer. 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 91 dager.

Tabell 5.3 Estimert forbruk og utslipp av riggjemikalier ved boring av 6305/10-1 Tomcat

Aktivitet	Forbruk (tonn)	Utslipp av grønne stoffer (tonn)	Utslipp av gule stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y1) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y2) stoffer (tonn)	Utslipp av gule (Y3) stoffer (tonn)	Utslipp av røde stoffer (tonn)
Boring av Tomcat (91 dager)	32,65	24,59	6,49	1,01	0,02	0,00	0,002

5.3.1 BOP-kontrollvæske

BOP-enheten er plassert på sjøbunnen og styres ved hjelp av hydraulisk signaloverføring. BOP-væske benyttes ved trykksetting, aktivering og testing av ventiler og systemer på BOP. Det planlegges for bruk av ERIFON HD 603 HP (NO DYE), kategorisert som gult Y1. Monoethyleneglycol (MEG), kategorisert som grønn, blir brukt som kjølevæske, og sammen med ERIFON HD 603 HP (NO DYE) fungerer det også som frostvæske. Når BOPen er på havbunnen slippes all BOP-væske til sjø, ref. [10].

5.3.2 Vaskemiddel

Vaske- og rengjøringsmidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, tanker, olje/fettholdig utstyr osv. Rengjøringskemikalier 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 rensset i renseanlegget.

5.3.3 Gjengefett og smøremidler

Gjengefett benyttes ved sammenkoblinger av borestrengen, føringsrør og BOP for å beskytte gjengene og for å 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 ihht. § 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 riggen og sendes til land.

Føringsrør

For smøring av gjenger for føringsrør planlegges det å bruke gjengefettet Jet-Lube Sealguard ECF, kategorisert som gult. Føringsrørene blir forhåndssmurt på land. Det vil ikke være utslipp når oljebasert borevæske blir benyttet, men ved vannbasert borevæske 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 Compound benyttes. Dette gjengefettet har en gul Y2 klassifisering og er beskrevet i **2.6 Substitusjon og BAT vurdering av kjemikalier**. Også her benyttes en utslippsfaktor på 10 %.

ROV løftkabel

Det benyttes en korrosjonshemmer på løftkabelen 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 renses 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 kap. **2.6 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.

5.3.6 Kjemikalier i lukkede systemer

Ombord på DSY er det to kjemikalier/system som kommer inn under dette kravet - Castrol Hyspin AWH-M-46 og Castrol Biobar 32. Begge er 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 PUN gi informasjon om faktiske forbrukte mengder av kjemikalier i lukkede system.

5.3.7 Kjemikalier i brannvannsystemer

Kjemikalier i brannvannsystemet inngår som beredskapskjemikalier på riggen, og brannskummet RE-HEALING RF3, 3% Foam Concentrate er tilgjengelig ombord DSY. Det skal ikke søkes om utslippstillatelse for beredskapskjemikalier, men produktet er vurdert og godkjent ihht. interne krav og *Aktivitetsforskriften* §§ 62 - 64. Kjemikaliet 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.

6 Planlagt utslipp til luft

Energianlegget om bord på DSY omfatter 6 dieselmotorer (5,7 MW generatorer) og 2 kjeler. Riggeren skal benytte DP og gjennomsnittlig dieselforbruk i forbindelse med operasjonen er estimert til 48 tonn per døgn, inkludert kraftgenerering og kjeler. 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 total forbruk av diesel for Tomcat under normal drift er totalt ca. 4368 tonn over 91 dager. For beregning av utslipp til luft er Offshore Norges standardfaktorer er benyttet for estimering av utslipp, med unntak av NO_x som er riggsesifikk for generatorer, ref. [10]. Måling og kontroll av dieselforbruk på DSY vil gjøres i henhold til riggens måleprogram, ref. [10]. Odfjell Drilling har utarbeidet en riggsesifikk plan for energiledelse (ref. [11]), med mål om å optimalisere energiytelse og redusere driftskostnader ved å aktivt og ansvarlig styre energiforbruket på riggeren.

Tabell 6.1 Estimert utslipp til luft under normal operasjon ved boring av 6305/10-1 Tomcat

Dieselforbruk	Forbruk (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 (91 dager)	4095,00	12981,15	178,34	20,48	4,095
Kjeler (NO _x 0.0036 - 91 dager)	273,00	865,41	0,98	1,37	0,27
Totalt (normal drift)	4368	13847	179	22	4

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. [12]. 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 i 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. PUN har en basekontrakt med NorSea Vestbase og avfallskontraktør blir SAR Kristiansund. SAR skal sørge for optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontrakt.

7.1 OBB og kaks

Når det gjelder kaks med vedheng av oljebasert borevæske, vil denne type avfall bli håndtert av SLB. Kaksen blir sendt i ISO-tanker til land 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 Miljørisikoreduserende tiltak

Gjennom kontraktsinngåelser, i planleggingsfasen frem mot innsendelse av denne utslippsøknaden og gjennom miljørisiko- og beredskapsanalysene, har risikoen knyttet til den planlagte boreoperasjonen blitt vurdert, både operasjonelt og med hensyn til HMS. Ved inngåelse av kontrakter for rigg, well management, beredskap, båter og alle de andre assosierte brønntjenester har det vært stort fokus på å sikre robusthet i leveransene, god HMS-kultur i selskapene og at de tilbudte tjenestene, folkene og utstyr er i aktivitet i dag (er 'varme'). Med riggen Deepsea Yantai, Well Expertise for well management-tjenester, Maersk Training for beredskap og bruk av stort sett de samme leverandører som vil være på riggen før operasjonen på Tomcat, mener vi at god kommunikasjon, samhandling og eierskap vil sikres. Det har vært høyt miljøfokus siden Tomcat ligger lokalisert på Eggakanten. Dette arbeidet har PUN fulgt opp gjennom følgende tiltak gjennomført i planleggingsfasen:

- Tomcat er et gassprospekt, men på grunn av at kondensat ikke kan utelukkes har PUN valgt å kjøre oljedriftsimulering med Marulk kondensat. Miljørisikoen, som i utgangspunktet er svært lav, regnes som konservativ.
- Det er valgt å bruke RMR under boring av pilothull og 26" seksjonen for å sikre brønnstabilitet og bremse hydrering, hevelse og desintegrering av leire og skifer. VBB blir dermed sirkulert opp til rigg og gjenbrukt, og kaks blir sluppet ut fra riggen til sjø. Dette blir ansett som et avbøtende tiltak for nærliggende korallstrukturer siden kaksen da blir fortynnet og distribuert over et større område.
- Borestedsundersøkelsen gir en 'liten advarsel' om grunn gass 50 m fra borelokasjonen. Derfor har PUN i henhold til NORSOK planlagt å bore et pilothull. I tillegg har brønnlokasjon er flyttet. Dette reduserer risiko for en hendelse som medfører økt bruk og utslipp av kjemikalier, samt utslipp av gasser til atmosfæren.
- For å få en initiell forståelse av Tomcat-lokasjonen, best mulig plassering av brønnen og god planlegging av borestedsundersøkelsen, ble det gjennomført en forhåndsundersøkelse med ROV på planlagt borelokasjon, ref. [13]
- Under borestedsundersøkelsen ble det dokumentert koraller og svamp i området, ref. [3]. Basert på dette har flere tiltak for å få bedre oversikt og forståelse for området, samt redusere risiko, blitt gjennomført:
 - En korallrisikovurdering for å se på nedslamming ifm. utslipp av kaks, baritt og bentonitt, noe som har medført stor fokus på reduksjon av utslipp av disse.
 - Det planlegges for boring i sommerhalvåret og dermed bruk av DP, noe som vil redusere mekanisk påvirkning på sjøbunnen og påvirkning på korallarter og svamp i potensielle ankerkorridorer.
 - Om operasjonen skulle dra ut i tid, og det blir behov for oppankring, har en ankringsanalyse blitt utført, samt en miljøinspeksjon av alle 8 ankerliner. Dette medførte at to av linene ble flyttet for å unngå skade på sårbare ressurser (*D. pertusum* og korallhager). Se nærmere beskrivelse i kapittel **8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak**.
- Brønnkonstruksjonen er optimalisert for å redusere den totale risikoen for en ukontrollert utblåsning. Det er valgt et robust og konservativt brønnndesign (-strengs). Et 9 7/8" foringsrør skal settes helt til brønnhodet for å minimere utblåsningsratene. Program for setting av foringsrør er gjennomført ihht. retningslinjer og krav i NORSOK-standarder, etablerte barriereprosedyrer og PUNs styrende dokumenter. I det videre arbeidet med detaljert brønnplanlegging vil flere tiltak bli vurdert. Løpende risikovurderinger vil bli gjort under boreoperasjonen.

- Leverandør av utblåsningsstudie, 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.
- Det er fokus på miljø og ESG i leveransene fra serviceselskap. Dette er sikret gjennom leverandørevaluering, samt at de vil bli fulgt opp før operasjonsstart og underveis i operasjonen.
- Det har vært fokus på bruk og utslipp av baritt og bentonitt. Mengdene er redusert til 1/3 av hva som vanligvis benyttes og slippes ut under topphullsboring.
- Fordi Tomcat er en HPHT brønn er det behov for å bruke noen kjemikalier kategorisert som røde av sikkerhetsmessige årsaker - se kapittel **2.6 Substitusjon og BAT vurdering av kjemikalier**. Disse vil ikke slippes til sjø, men det vil være fokus på å redusere forbruket til et minimum.
- Soiltechs teknologi for behandling av oljeholdig vann vil bli brukt. Soiltech bruker ingen kjemikalier i prosessen og kan behandle mange typer væsker. PUN har svært god erfaring med Soiltech og gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i vann til utslipp har vært under 4 ppm på tidligere operasjoner.
- Det har vært god kommunikasjon mellom PUN og myndighetene i planleggingsfasen. Et møte ble avholdt for å fremlegge planer og ta eventuelle innspill til betraktning, samt at en oppfølgings e-post om status og tiltak har blitt oversendt Miljødirektoratet i ettertid.
- I rigginntaket har det være fokus på kjemikalier, 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.
- DSY er designet ut i fra strenge miljømessige kriterier og har CLEAN notasjon i henhold til DNVs klassifisering av nybygg, med fokus på doble barrierer for systemer med risiko for akutte utslipp.

I det videre arbeidet frem mot oppstart av operasjonen vil det blir gjennomført ytterligere aktiviteter, verifikasjoner og tiltak som vil bidra til en robust gjennomføring av boreoperasjonen. Aktuelle tiltak er listet nedenfor, og disse vil bli fulgt opp i tiden frem mot, og under gjennomføringen av boreoperasjonen:

- 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.
- Det vil være fokus på å minimere kjemikalieforbruk ombord (shaker management). Gjenbruk vil gjennomføres der det er mulig. Ubrukte kjemikalier vil ikke gå til utslipp.
- Redusere forbruk og utslipp av borevæske- og sementkjemikalier. Gjenbruk skal gjøres så langt som mulig dersom borevæsken er akseptabel. Ubrukt borevæske vil bringes til land for gjenbruk. Man skal også optimalisere bruk av miksevann og minimere utslipp av overskudd bulksement under enhver sementjobb. Tørr sement i tankene skal gjenbrukes, under forutsetning av at den er teknisk akseptabel for neste operatør. Liquid Additive System (LAS) er installert om bord DSY for dosering av sementkjemikalier. Dette gir en god nøyaktighet og mer kontrollert forbruk av kjemikalier.
- 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.

- Alle rutiner knyttet til lasting/lossing av diesel 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.
- Standby-fartøyene (PSVene) skal daglig fylle ut en logg for å dokumentere utilsiktede utslipp (eller fravær av disse) i frekvens gitt i tillatelse.
- 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 rigginnspeksjoner og den daglige operative ledelse. Dette kan omfatte inspeksjon og lukking av avløp og tanker som kan medføre at utilsiktede utslipp går til sjø.

8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak

Korallrisikovurdering

Utslipp av kaks, baritt og bentonitt vil føre til lokal påvirkning av havbunnen nær utslippspunktet og organismer her kan eksponeres for nedslamming. En korallrisikovurdering nær borelokasjon er utført, ref. [9]. Analyser er utført for topphullsoperasjonene med og uten RMR (RMR planlagt brukt i 26"-seksjonen og pilothull, ikke i 42"x36" seksjonen). Resultatet viser at bruk av RMR medfører lavere påvirkning på omkringliggende ressurser enn operasjoner uten RMR, vist i **Tabell 8.1**.

Tabell 8.1 Antall koraller innenfor forskjellige påvirkningskategorier med forskjellige sannsynligheter for de to tilfellene - med og uten RMR - modellert ved Tomcat, ref. /8/.

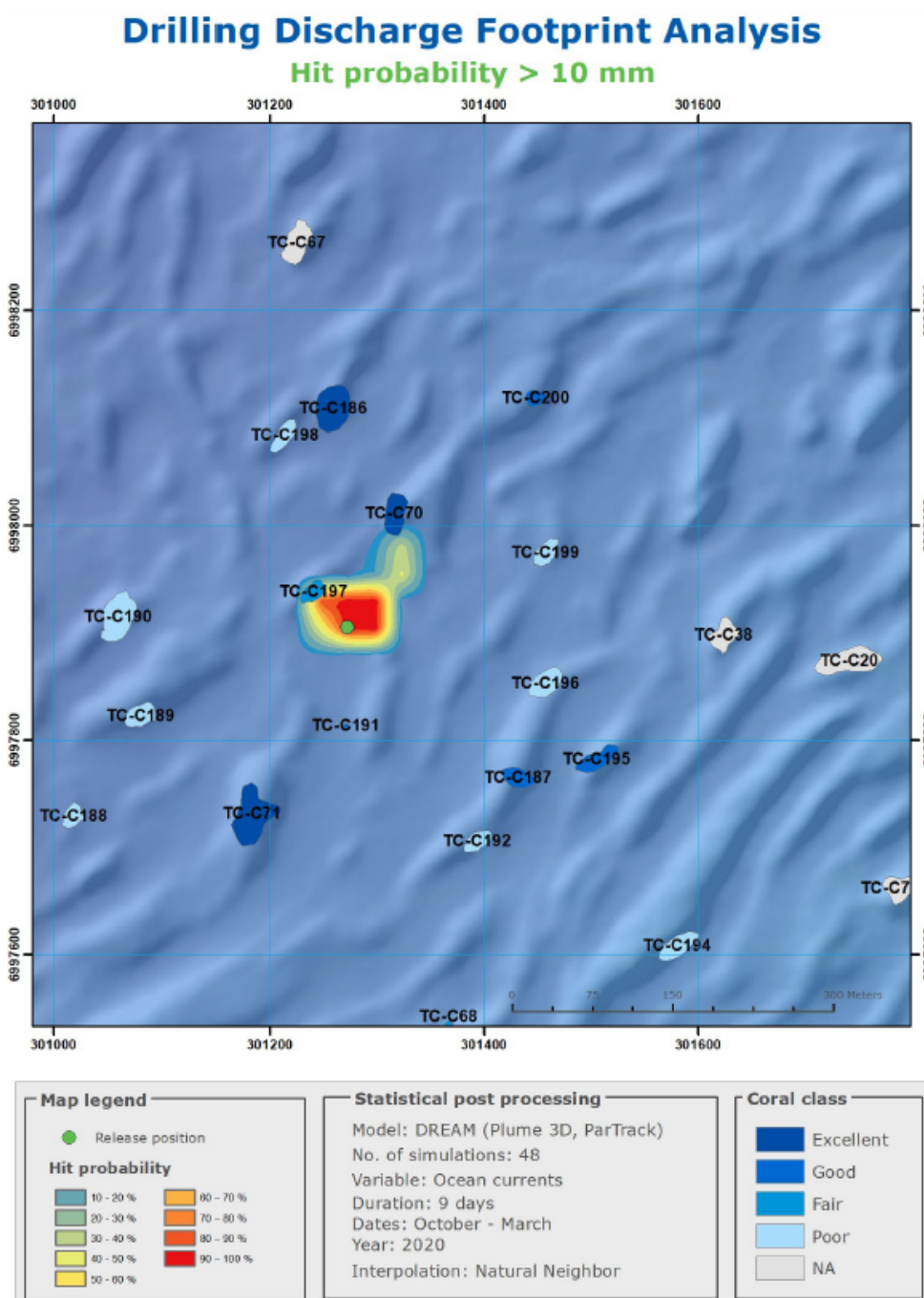
Impact categories	RMR			without RMR		
	>10% probability	>25% probability	>50% probability	>10% probability	>25% probability	>50% probability
Low	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple	Multiple
Moderate	C191, C200		C197	C191, C200		
Considerable	C197, C186, C71, C70-North	C197, C70	C70	C197, C186, C71, C70-North	C197, C70-North	C197, C70
Large	C70-South, C70	C70-South	C70-South	C70-South, C70	C70-South, C70	C70-South

Analysene viser at det er >50 % sannsynlighet at to koraller klassifisert som henholdsvis "utmerket" (C70-Sør) og "grei/fair" (C197) vil motta "betydelige" mengder boreutslipp (3-10 mm). En korall, C70, (i midten) vil få "lav" avsetning (1-3 mm). Ingen koraller vil motta "signifikante" mengder (>10 mm) belastning, se **Tabell 8.2**. Treffsannsynlighet for tykkelser over 10 mm ved bruk av RMR er vist i **Tabell 8.2**.

8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak

Tabell 8.2 Modifisert påvirkningsmatrise for >50 % sannsynlighet basert på tilstanden til VØK og forventet påvirkningskategori, ref. /8/.

>50% probability		Coral classification			
		Poor	Fair	Good	Excellent/Unmapped
Threshold values for consequences	Impact category				
	<1mm	Multiple(all)		C187, C195 C191, C200	C38, C67, C186, C71, C70-North
	1-3mm				C70
	3-10mm		C197		C70-South
>10mm					



Figur 8.1 Treffsannsynlighetskart for RMR case ved Tomcat for avsetningstykkelse >10 mm, ref. [9].

Inspeksjon av ankerkorridorer

DSY har mulighet til å posisjonere seg ved hjelp av DP eller anker, og riggen skal gå på DP om det bores i sommerhalvåret (april-september).

Om operasjonsstart skliir ut i vinterhalvåret må riggen oppankres. For å minimere potensiell skade på sårbare ressurser under ankerlineleggingsoperasjonene har PUN gjennomført en forhåndsundersøkelse av alle 8 ankerkorridorer, ref. [4].

I dragsonen for anker #4 ble det observert en korallskog med høy tetthet i "god til utmerket" tilstand. For å unngå mekanisk skade ved ankring, ble det besluttet å flytte denne linjen 25 m (0,7°) vest for det planlagte nedslagspunktet for ankeret.

Ved inspeksjon av line #5 ble det påtruffet to forskjellige høyder dekket med *D. pertusum*. Dette resulterte i at flere korte tilleggslinjer ble undersøkt for å sikre en ny bane for line #5 hvor sårbare ressurser ikke blir berørt. Den nye linjen ble plassert 1° sør for den opprinnelige linjen.

Inspeksjonene avdekket også ulike mengder svamper i flere av de åtte ankerlinene. De høyeste tetthetene ble funnet i linjene #1, 3, 4 og 5, men å flytte ankerlinene for å prøve og unngå skade på svamper vil ikke gjøre en forskjell på grunn av deres høye tetthet. Det ble sikret at store svamper (0,5-1 m bredde) ikke blir skadet av forankringen, og det ble ikke observert svamper i "ankerdragsonene" der den mekaniske påvirkningen vil være størst.

Andre tiltak

PUN har besluttet å bruke RMR under boring av pilothull og 26"-seksjonen for å kontrollere svelling av ustabile unkonsolidert leireformasjoner, samt unngå vanninnstrømning og "swabbing". Dette sikrer et stabilt borehull og redusere risikoen for borehullsproblemer som igjen øker sikkerheten. Bruk av RMR vil også redusere mengde direkte utslipp av kaks og VBB til sjøbunnen pga fortynnede konsentrasjoner, og påvirkede svamp og koraller vil kunne reetableres i habitatet.

Det har også vært sett på å få kaks fra topphullet (42"x36") opp til rigg, men verken RMR-systemet eller riggen har kapasitet til å håndtere slike mengder.

Installering av en CANductor - en teknologi som reduserer mengden kaks sluppet ut under boring - er også vurdert. Grunnet sedimentkomposisjon og sikkerhetsfaktorer kan ikke en CANductor brukes under boring av Tomcat.

I tillegg har det vært fokus på bruk og utslipp av baritt og bentonitt, der mengdene har blitt kraftig redusert i forhold til tidligere operasjoner.

9 Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap ved akutt utslipp

Som grunnlag for planlegging og styring av boreoperasjonene på 6305/10-1 Tomcat er det utført en skadebasert miljørisikoanalyse og spesifikk oljevernberedskapsanalyse (MRABA), ref. [1]. Miljørisiko er gjort som en helårlige analyse (12 mnd), mens beredskapsanalysen er delt i sommer- og vintersesong.

9.1 PUNs akseptkriterier for akutt forurensning

PUN har som en integrert del av sitt styringssystem definert akseptkriteriene for miljørisiko. For letebrønn Tomcat er PUN sin risikomatrix tilpasset ERA Acute, ref. [14]. I ERA Acute er ressurskdefaktor (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 oljeutslipp analysene

Data som er underlag for analysen av potensielt oljeutslipp er vist i **Tabell 9.1**.

Tomcat er en "wildcat" letebrønn med lang avstand til "offset brønner" og formasjonene som skal undersøkes har ikke vært boret før.

Oljetypen som er brukt, Marulk kondensat, er ikke prognostisert i Tomcat-brønnen. I Tomcat er det forventet gass med et lite innslag av våtgass. I tillegg er beregnet GOR på Tomcat nå 3166 Sm³/m³, en god del lavere enn brukt i analysene. Simulerte utslipp er derfor anslått å være konservative.

Tabell 9.1 Grunnlagsdata brukt i analysene

Parameter	6305/10-1 Tomcat
Operatør	PGNiG Upstream Norway AS
Lokasjon (geografiske koordinater - ED50, N32)	63° 03' 15.895" N 05° 04' 03.247" Ø
Produksjonslisens	1055
Avstand til land (km)	66 km (Tjeldskjera)
Dyp (m)	367
Oljetype	Marulk kondensat
Oljetetthet (kg/m ³)	759, ref. [15]
GOR (gass til olje ratio) (Sm ³ /Sm ³)	4450, ref. [16]
Maksimum utblåsningsrate, overflate (Sm ³ /d)	590, ref. [16]
Maksimum utblåsningsrate, sjøbunn (Sm ³ /d)	590, ref. [16]
Lengste varighet utblåsning (d) - boring av avlastningsbrønn	57, ref. [16]
Vektet varighet overflate/sjøbunn (d)	6,4/20,5, ref. [16]
Vektet varighet (d) brukt i beredskapsanalysen	19,1, ref. [1]
Analyseperiode	Helårlig

9.2.1 Referansevæske og egenskaper

Under boring av Tomcat er det forventet å finne gass. Det kan ikke utelukkes at reservoaret inneholder kondensat og en konservativ tilnærming er derfor valgt mtp. oljedrift. Marulk kondensat er benyttet i oljedriftsimuleringene, da hydrokarboner i Tomcat kan ha tilsvarende karakter som denne oljetypen.

Marulk kondensat har et svært lavt voksinnhold (<0.01 wt. %) samt asfalteninnhold (<0.01 wt. %). Marulk kondensatet danner ustabile emulsjoner og har generelt lave emulsjonsegenskaper. Det er forventet at kondensatet vil spres raskt på sjøoverflaten med en høy grad av fordamping og naturlig nedblanding i vannmassene. Levetid på havoverflaten varierer med værforholdene, hvor den ved vindhastigheter på 2 m/s ha en levetid på opptil 5 døgn på overflaten, mens med vindhastigheter på 10-15 m/s vil Marulk kondensat ha en levetid på sjøoverflaten på kun 1 time. En mekanisk oppsamlingsaksjon vil være lite effektiv grunnet ustabile emulsjoner som genererer tynn oljefilmtykkelse (<0,1 mm) i tillegg til den korte levetiden av oljeflakene. Lenselekkasje kan også forekomme, ref. [15]. Nøkkelegenskaper for Marulk kondensat er presentert i **Tabell 9.2**.

Bruk av dispergeringsmidler er ikke testet ut for Marulk kondensat, men bruk av dispergeringsmiddel vil kunne redusere kondensatets levetid på havoverflaten og kan bli brukt for å produsere mindre oljedråper og dermed øke den naturlige biodegraderingen, ref. [15].

Å bevege seg inn i en oljefilm der oljens flammepunkt er nær eller lavere enn havtemperatur, medfører brann- og eksplosjonsfare. Naturlige forvittringsprosesser som fordamping og emulsjonsdannelse bidrar til å redusere potensiell fare ved å øke flammepunktet. Flammepunktet vil være under normal sjøtemperatur de første 2 timene etter utslipp (avhengig av vind), og kan i denne perioden utgjøre en brannfare, ref. [15].

Tabell 9.2 Nøkkelegenskapene til Marulk kondensat, ref. [15]

Parameter	Marulk kondensat
Oljetetthet	759 kg/m ³
Maks. vanninnhold ved 5°C /15°C	5 volum %
Voxsinnhold, fersk olje	<0.01 vekt %
Innhold av asfaltener, fersk olje	<0,01 vekt %
Viskositet ved 15°C	3-13 cP

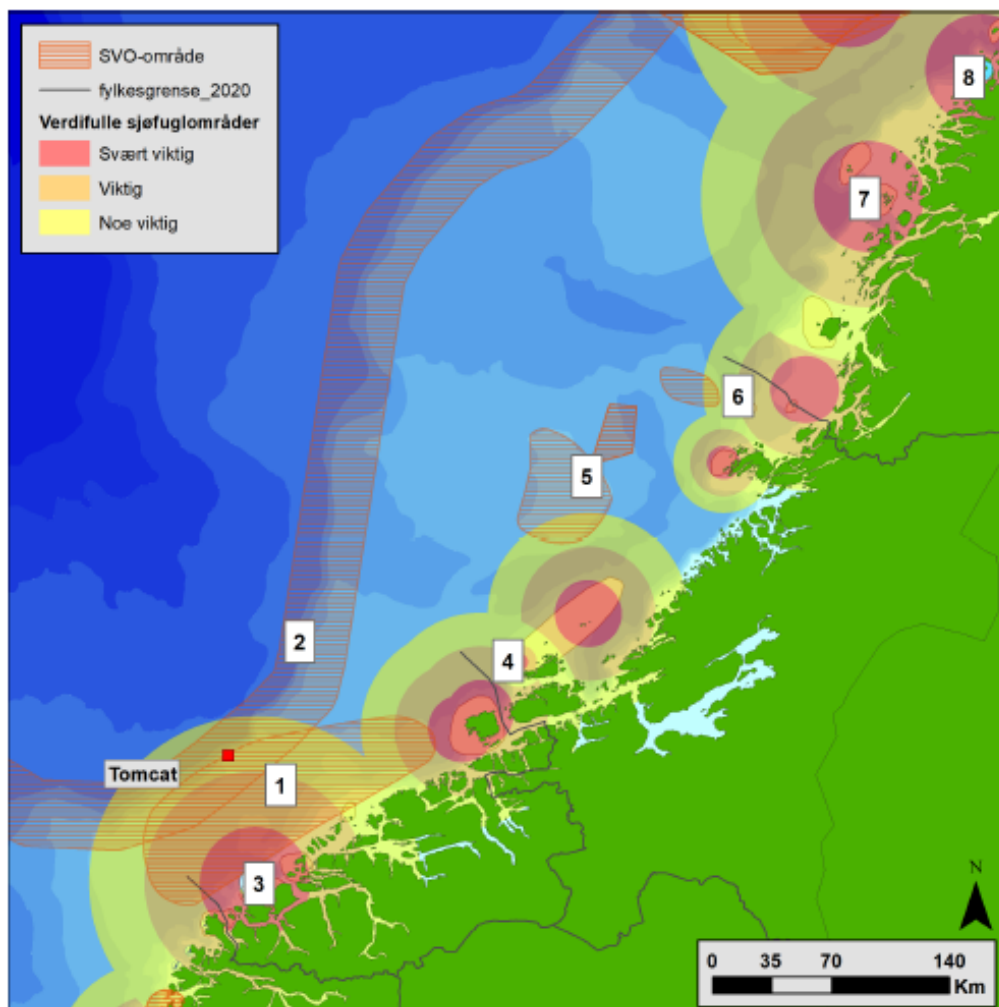
9.2.2 Definerte fare- og ulykkessituasjoner

Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFUer) som er dimensjonerende for miljørisiko og beredskap er identifisert å være en utblåsning fra reservoarsonen med et 8 ½"-hull, etter at 9 ⅞" føringsrør er satt ved bruk av 5 ½" borestreng. Sannsynlighetsfordeling av utslippsrater og -varigheter er basert på utblåsningsstudiet (ref. [16]):

1. Overflateutblåsning med maksimum rate på 590 Sm³/d og en vektet varighet på 6,4 dager, ref. [16].
2. Sjøbunnsutblåsning med en vektet rate på 590 Sm³/d og en vektet varighet på 20,5 dager, ref. [16].

9.2.3 Naturressurser i analyseområdet

I dette kapittelet følger en beskrivelse av viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter (VØKer) som kan være sårbare ved en potensiell oljeutblåsning fra Tomcat. Områdene er vist i **Figur 9.1**.



Figur 9.1 Viktige områder for verdsatte økosystemkomponenter som kan være sårbare ved oljeutslipp ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat

(1) Mørebankene (2) Eggakanten (3) Runde (4) Frøya, Froan og Smøla (5) Haltenbanken (6) Vikna og Sømna (7) Lovund og Lundeura (8) Fugleøya og Nupen.

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 voksen 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.

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.

Atlantehavsstrømmen 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. Forskere har de senere årene gjort flere nye funn av korallrev, korallskog, sjøfær og svamp, og området kan bestå av potensielle nye naturtyper og kandidater til ansvarsarter i Norge.

Borestedsundersøkelser med visuelle undersøkelser av havbunnen ved Tomcat har kartlagt svamp og koraller i nærområdet til borelokasjon, ref. **2.3 Havbunnsundersøkelser**.

Runde

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

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 hekkekolonier av storskarv og teist.

Både steinkobbe og havert har betydelige kastekolonier på øygruppa, og mer enn halvparten av Norges havertpopulasjon kaster ungene sine her.

SVO-området inkluderer sokkelområdet, fra kysten og ut til og med Sularevet (Froan-Sularevet). Området er kandidat område for nasjonal marin verneplan med formål å ta vare på verneverdier som er representative for den indre del av midtnorsk sokkel. Det er utarbeidet en egen forvaltningsplan for Froan.

Området rundt Smøla inneholder flere viktige hekke- og overvintringsområder for kystbunden sjøfugl som toppskarv, storskarv, ærfugl og sildemåke. Smøla inneholder også flere viktige kasteområder for steinkobbe og området er spesielt viktig i vinter- og vårsesongen.

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.

Fugløy og Nupen

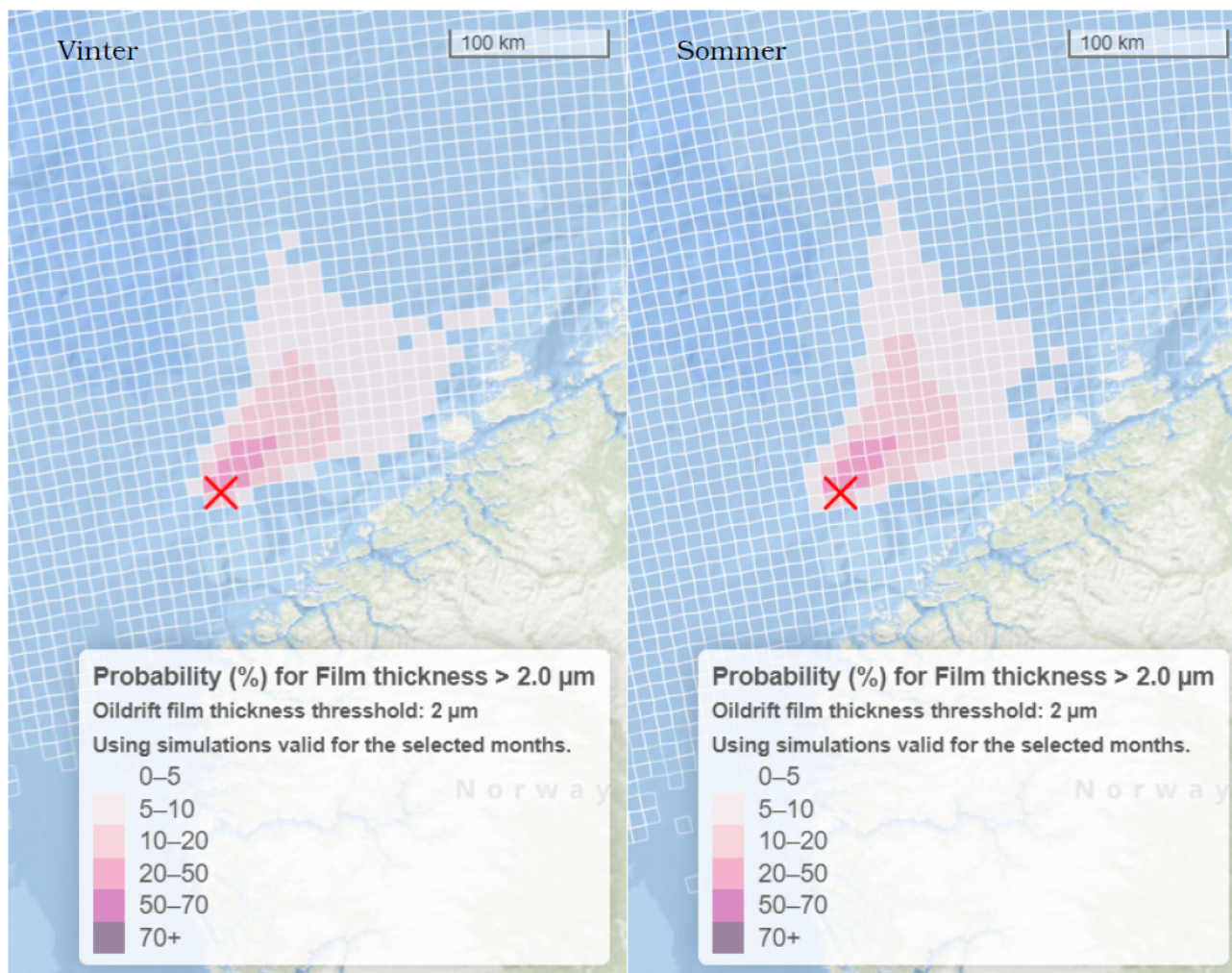
De to naturreservatene i Gildeskål kommune er fredet for å ivareta verdifulle kystområder. Fugløya har en spesiell verdi som hekkelokalitet for lunde og områdene er ellers viktige hekkeområder for gråmåke, toppskarv, svartbak, tjeld, terner og teist, og har vært fredet siden 2002. Fylkesmannen i Nordland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

9.2.4 Drift og spredning av olje

Drift og spredning av olje (Marulk kondansat) i vannoverflaten, i vannkolonnen og eventuell akkumulering av olje langs kystlinjen er estimert vha. stokastiske oljedriftssimuleringer utført med programvaren OSCAR (MEMW 11.0.1) fra SINTEF. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, i vannkolonnen og akkumulert på strandlinjen består av alle 10×10km 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 havoverflaten

Kart over influensområder på sjøoverflaten sommer og vinter der sannsynlighet for å overstige effektgrensen på 2 µm oljefilmtykkelse på sjøoverflaten er vist i **Figur 9.2**. Influensområdet strekker seg i nordøstlig retning opptil ca. 200 km fra utslippspunktet, ref. [1].



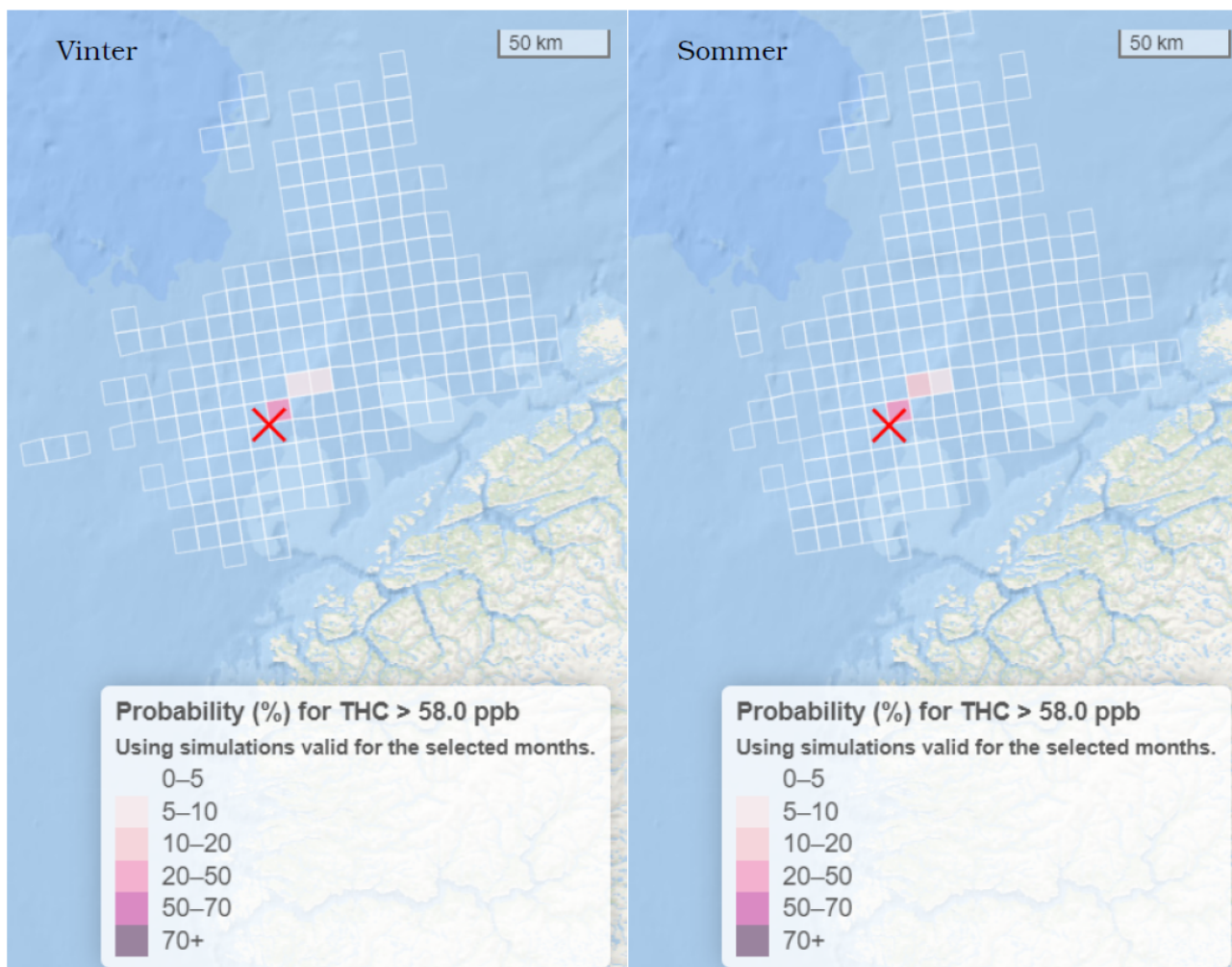
Figur 9.2 Influensområder for olje på havoverflaten gitt utblåsning fra Tomcat, ref. [1]

Vinter venstre, sommer høyre.

Hvert område består av alle 10x10km 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 vinter og sommer er vist i **Figur 9.3**. Influensområdet dekker tre 10 x10 km kartruter øst for utslippspunktet, ref. [1].



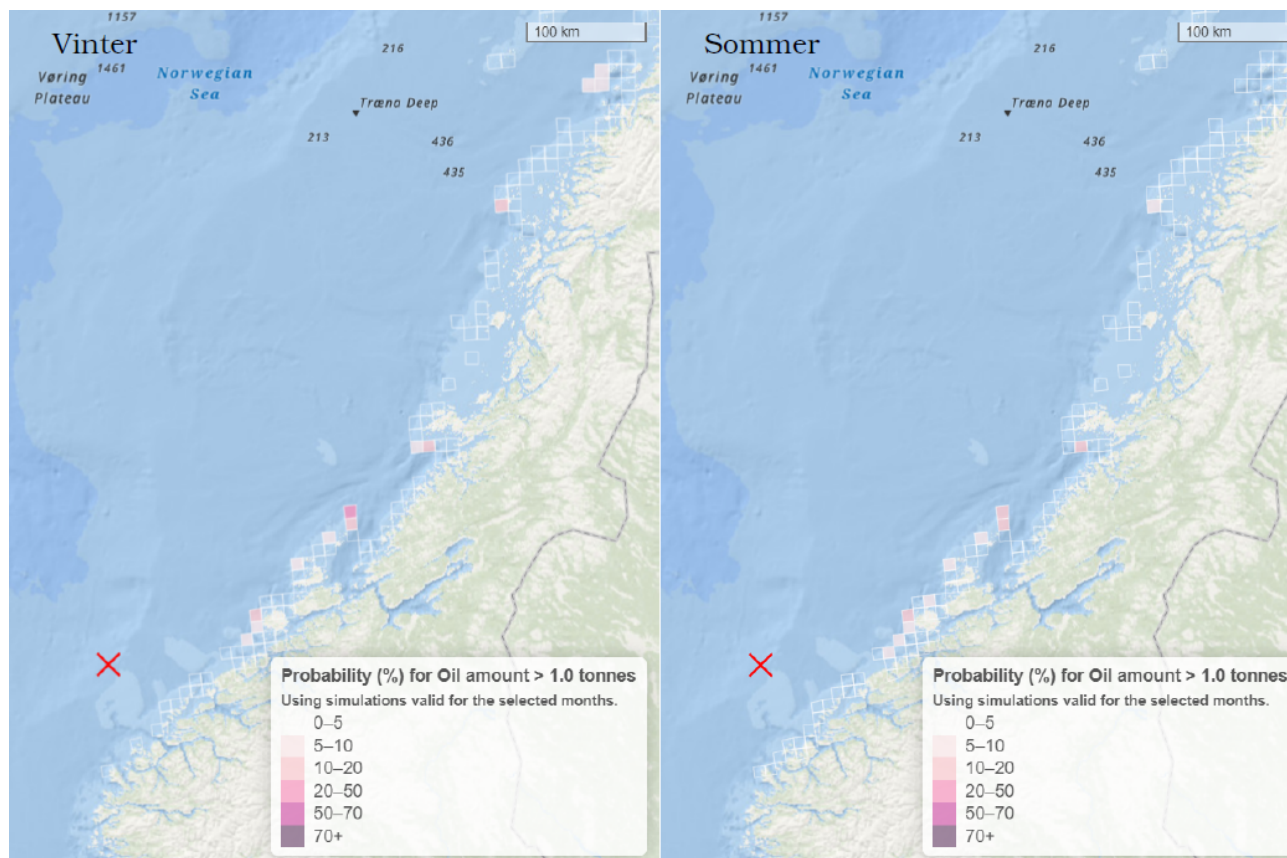
Figur 9.3 Influensområdene for olje i vannkolonnen (vinterhalvår venstre og sommerhalvår høyre) gitt en utblåsning fra Tomcat, ref. [1]

Hvert område består av alle 10x10km kartruter som har høyere oljekonsentrasjon i vannsøylen enn 58 ppb THC, i mer enn 5, 10, 20, 50 eller 70 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder.

Stranding av olje

Sannsynlighet for stranding av oljemengde over 1 tonn fra de statistiske oljedriftsberegningene er presentert i **Figur 9.4**.

9.2.4 Drift og spredning av olje



Figur 9.4 nflusjonsområdene for olje akkumulert på strandlinjen gitt en utblåsning fra Tomcat, ref. [1]

Hvert område består av alle 10x10km kyststripe-kartruter med mer akkumulert olje enn 1 tonn i mer enn 5, 10, 20, 25, 50 eller 70 % av enkeltsimuleringene, gjengitt med ulike fargekoder.

Influensområdet med stranding berører kartruter langs kysten av Møre, Trøndelag og Nordland og ikke ved kysten nærmere utslippspunktet. At man får berørte kartruter såpass langt unna utslippspunktet, når Marulkkondensatet har høy grad av naturlig forvitring og forventes å ha kort levetid på overflaten, kan skyldes at små oljemengder overlever i miljøet, driver nordover med strømmen og dukker opp igjen inne ved kysten. Stranding i berørte kartruter er akkumulerte mengder over tid ved gjentatt stranding i området ilt den enkelte simuleringens tidsforløp. Tilsynelatende ulogisk stranding ved simulering med kondensat er rapportert til SINTEF i flere tilfeller og dette skal være forbedret i den nyeste versjonen av OSCAR. Denne versjonen var ikke tatt i bruk for Tomcat-simuleringene, ref. [1].

9.3 Resultater for miljørisikoanalyse

Det er utført en skadebasert analyse for Tomcat (ref. [1]) iht. Offshore Norges veiledning for ERA Acute miljørisikoanalyse tilnærming (ref. [17]) 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 utvalgte verdensatte økosystemkomponenter (VØK), uttrykt ved ressurskedefaktor (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 (ref. Marulk kondensat) fra Tomcat har blitt beregnet for sjøfugl, sjøpattedyr, gyteprodukter og strandlinje og er presentert med månedlig sannsynlighet for miljøskade, ref. [1]. Resultatene presentert og diskutert i dette kapittelet er utarbeidet uten implementering av beredskapstiltak.

Sjøfugl og sjøpattedyr

Det er beregnet lave bestandstap med ca. 0,1 % maksimum bestandstap for sjøpattedyr (sel, havert og steinkobbe) og derfor blir ikke disse omtalt videre.

Gjennomsnittlig bestandstap for alle bestander av sjøfugl på åpent hav er godt under 1% og høyeste registrerte bestandstap blant alle enkeltsimuleringene er under 2 %. Det er lunde, lomvi, havsule og sabinemåke som har beregnet størst tap. Alle simuleringer faller i skadekategori ubetydelig.

Det er lave bestandstap for alle bestander sjøfugl ved kysten med høyest beregnet bestandstap (P100) på ca. 1 %. Alle simuleringer faller i skadekategori ubetydelig.

Høyest miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning ved Tomcat er gitt i **Tabell 9.3**.

Tabell 9.3 Illustrasjon av høyest beregnet miljøskade for sjøfugl og sjøpattedyr, strandhabitat og fiske larver gitt en utblåsning ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat, ref. [1]

Kun skade i den mest alvorlige (verste) skadekategorien med en betinget sannsynlighet over 1% per måned er vist.

Skadekategori	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Stor + Katastrofal												
Svært alvorlig												
Alvorlig												
Moderat												
Liten + Ubetydelig	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bestand/strandtype	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Kolonidata

Det er utført beregninger på kolonidata fra NINA. Det er kolonien med lundefugl på Runde som er mest utsatt, men gjennomsnittlig kolonitap er under 0.2 %, P95 tap under 1 %, og P100 under 10 %.

Fisk

Beregnet larvetap for torsk og sild er svært lavt og gir ingen resultat i ERA Acute. Det er dermed lav sannsynlighet for målbar effekt på årsklassene og bestandene.

Overlappsanalysen viser at det er overlapp mellom influensområdene i vannkolonne og gyteområdene for bestandene av norsk vårgytende sild og vanlig uer. Det største overlappet er beregnet for vanlig uer og utgjør under 1 %, og en potensiell utblåsning fra letebrønn 6305/10-1 Tomcat anses derfor i hovedsak å gi lokal skade og liten målbar skade på disse bestandene.

Kyst og strand

Eksponert strandberg (ESI 1) og beskyttet strandberg, klippe, blokkstrand og ur (ESI 8) er de to mest berørte strandtypene. Gjennomsnittlig lengde berørt strandlinje er 3 km. Kombinerer

9.3.1 Effekt og miljøskade

man lengde berørt strandlinje og restitusjonstiden til de ulike strandtypene gir dette 88% sannsynlighet for miljøskade i kategori ubetydelig og 12 % sannsynligheter i kategori liten, ingen i høyere kategorier.

Koraller og sårbar bunnfauna

Dominerende epi-fauna er svamp, koraller, sjøstjerner, sjøpølser, kråkeboller, trollhummer, muslinger, eremittkreps og sjøanemoner. Det er registrert flere forekomster av koraller innenfor 250 meter fra brønnen. De visuelle undersøkelsene viser forekomst av steinkorallene *D. pertusum* og *Madrepora oculata*, og ulike arter av hornkorall *Gorgonacea*, hydrokorall *Stylasteridae* og bløtkorall *Nephtheidae*, ref. [3]

Det er ikke utført beregninger av skade på koraller som følge av akuttutslipp av olje. Det er lite kunnskap om kaldtvannskorallers (dypvannskoraller) sårbarhet ved oljeeksponering, og det finnes ingen etablerte PNEC (Predicted No Effect Concentration) eller lignede grenseverdier. *D. pertusum* gyter til de frie vannmassene hvor befruktningen skjer, og under larvestadiet driver larvene rundt i vannmassene, noe som tyder på høy spredningsevne.

Ved en langvarig utblåsning kan det ikke utelukkes skade på koraller ved sjøbunn i områder med høy eksponering, ved direkte sedimentering av oljepartikler og marin snø. Når det gjelder gyteprodukter i vannkolonnen vurderes skadepotensiale å være lavt med liten effekt på bestander, ref. [1]. Det er utført en egen risikoanalyse for mulig skade på korallene mht. spredning av borekaks og borevæske (ref. [9]), se kapittel 8.1 Sårbare ressurser og gjennomførte tiltak.

9.3.2 Miljørisiko

Den planlagte aktiviteten ved boring av letebrønn 6305/10-1 Tomcat vurdert vha. skadetabeller og mot PUNs risikomatrise.

Tabell 9.4 viser miljørerisikoen for den mest berørte naturressursene i hver av gruppene strandhabitat/kyst, sjøfugl og sjøpattedyr, og fisk. Miljøskade for samtlige naturressurser slår ut i skadekategori liten og ubetydelig, og miljørerisiko ligger i grønt område i PUN sin risikomatrise, og miljørerisikoen vurderes som akseptabel, ref. [1]. For Havsule er det beregnet en 100 % sannsynlighet for "liten +ubetydelig" miljørerisiko og for strand (fauna) er det beregnet en marginal sannsynlighet for 0,01 % for "moderat" og 99,99% for "liten+ ubetydelig" miljørerisiko.

Tabell 9.4 Miljørisiko for sjøfugl og sjøpattedyr (S), kyst (K) og fisk (F) for hele året ved letebrønn 6305/10-1 Tomcat, ref. [1]

Miljørerisikoen er basert på naturressursen (VØK-en) med gjennomsnittlig høyest miljøskade gjennom året. Kun miljørerisiko over 1,0E-06 nivå er angitt med hvit sirkel i matrisen.

Miljøkonsekvens	Frekvens- og sannsynlighetsintervaller				
	10^{-6} - 10^{-4}	10^{-4} - 10^{-3}	10^{-3} - 10^{-2}	10^{-2} - 10^{-1}	10^{-1} - 1
Stor + Katastrofal					
Svært alvorlig					
Alvorlig					
Moderat					
Liten + Ubetydelig		(K) (S) (F)			

9.4 Beredskap

PUNs overordnede mål er å forhindre skadelige konsekvenser for menneskeliv, miljøet og økonomiske verdier forårsaket av eventuell utblåsning. 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 utslipp skal gjennomføres på en sikker måte for å hindre tap av liv eller helseskader hos personell eller tredjeparter.

Det forventes våt gass i Tomcat-reservoaret. Det er i beregning av beredskapsbehov konservativt brukt Marulk-kondensat som referanseolje. Beredskapsanalysen for Tomcat 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.

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
- Oppsamling av ikke mobil olje på land

Analysen baserer seg på utblåsningsrater og -varigheter (basert på type hydrokarbon vi forventer å finne, ikke komposisjonene til Marulk kondensat), oljens (Marulk) forvitringsegenskaper, værdata, oljedriftsdata inkl. strandingsstatistikk og ytelseskrav satt til oljevernberedskapen. Fra dette beregnes 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 oljeplak, personellutskiftninger og hvile) er med i beregningene.

For letebrønn 6305/10-1 Tomcat er vektet utblåsningsrate på 590 Sm³/d 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. [1]. Vektet varighet er 19,1 dager. Korteste modellerte drivtid til land (95-persentil) er lagt til grunn for dimensjonering av responstid, ref. [1].

9.4.1 Beredskapsbehov åpent hav (barriere 1 og 2)

PUN foreslår å etablere en beredskap med totalt 2 NOFO-systemer gjennom hele året, ref. [1]. Dette er dekkende for den høyeste utblåsningsraten fra både sjøbunn og overflate. Det legges til grunn at OR-fartøy og slepere mobiliseres via NOFOs avtaler. Gitt standard frigivelsestider vil første system kunne ha en responstid på 14 timer og fullt utbygget med ytelse tilsvarende 2 systemer vil kunne etableres innen 17 timer, se **Tabell 9.5**. Responstid for fullt utbygget barriere inkluderer tilgjengelighetsfaktor anbefalt av NOFO.

Tabell 9.5 Beregnet responstider i Barriere 1 og 2 for NOFO-systemer til Tomcat-lokasjonen, ref. [1]. (D) indikerer at fartøy har kjemisk dispergering ombord

System nr.	OR Fartøy/ Sleper	Frigivelsestid (t)	Transitt (t)	Utsetting av lense (t)	Klar innen (t)	Responstid (t) komplett system
1	Gjøa (D)	4	8,2	1	14	14
	Kristiansund-N RS	2	3,7	1	7	
2	Kristiansund 01 (D)	10	5,3	1	17	27
	Florø RS	2	4,6	1	8	

Begge de foreslåtte fartøyene har mulighet for både mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering, men et eventuelt gass/kondensatutslipp kan forventes å være lite egnet for disse beskjempelsesmetodene og PUN vurderer at overvåkning vil være et særlig viktig tiltak. Forsyningfartøy skal også ha mulighet til deteksjon.

9.4.2 Beredskapsbehov kyst og strand (barriere 3, 4 og 5)

Det er beregnet behov for ett kystsystem i hver av barrierene 3 og 4. Beregningene er basert på strandingsstatistikk for hele kysten for det dimensjonerende scenario. Som for barrierene på havet er tilflyttingsmengdene lave. Det er to NOFO eksempelområder med landpåslag: Frøya og Froan, og Smøla, ref. [1].

Det er beregnet behov for tre (3) strandrensepersonell om vinteren og en (1) om sommeren. Det er antatt at strandrensing skal være gjennomført innen 100 døgn. Stranding av små mengder emulsjon kan forekomme spredt langs kysten og ved evt. landpåslag av emulsjon må det sikres tilstrekkelig kapasitet i de områdene det skal aksjoneres. Ett strandrenselag består typisk av ti personer og ved et utslipp bør det tas høyde for å mobilisere ett lag til hvert NOFO eksempelområde med stranding av olje; Frøya og Froan, og Smøla, ref. [1].

9.4.3 Forslag til beredskap mot akutt forurensning

Basert på anbefalinger i beredskapsanalysen er PUN sin foreslåtte havgående beredskap (barriere 1 og 2) følgende:

- To NOFO-systemer
- Første system på lokasjon innen 14 timer, fullt utbygd barrierer innen 17 timer
- Tilgang på ressurser for kjemisk dispergering
- Tilgang til overvåkningsressurser

I barriere 3 og 4 er det behov for 2 kystsystem. Ressursbehovet for barriere 5 er avhengig av effektiviteten av barriere 1-4 samt andre tiltak som dispergering. Det er beregnet behov for 3 strandrenselag, men fordi vi forventer gass i Tomcat/potensielt kondensat vil behov for strandrenselag og prioritering vurderes basert på forurensningsgrad, potensiale for remobilisering og miljøårbarhet. NOFO har etablert strategiplaner for oljevern som beskriver egnede taktikker og beskjempelsesmetoder i prioriterte områder. Ressurser for aksjoner i strandsonen vil mobiliseres i henhold til eksisterende avtaler mellom NOFO, Kystverket og berørte IUA-er.

9.4.4 Andre ytelseskrav

Deteksjon og kartlegging

Utilsiktete 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 borestart 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 (både deteksjon og overvåking av et utilsiktet utslipp).
- Fjernmåling fra fartøyene som inngår i beredskapsløsningen for operasjonen.
- Ved en akutt hendelse vil NOFO ha tilgang til Kystverkets overvåkingsfly, LN-KYV og reserveflyet LN-TRG. Flyene vil kunne påvise og kartlegge forurensningens utbredelse ved hjelp av 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 ytterligere 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.
- Maritime Broadband Radio (MBR) er en kommunikasjonsplattform for nyttegjøring av relevant data fra de ulike sensorer som er tilgjengelige under en aksjon. MBR brukes for deling av bilder, videoer, tale, polygoner mm. under en oljevernaksjon.

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.

Marulk kondensat kan ha et potensial for kjemisk dispergering, spesielt i rolige vindhastigheter med ikke-brytende bølger (2-5 m/s vindhastighet). I høyere vindhastigheter vil naturlig nedblanding være den dominerende prosessen, der bare en lav dosering kan være nødvendig for å forbedre den naturlige nedblanding for å produsere mindre oljedråper som ytterligere forbedrer den naturlige biologiske nedbrytningen av kondensatet, ref. [15].

Miljøundersøkelser

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

Beredskapsplan

En brønnsesifikk beredskapsplan, til bruk under akutte utslipp, med tilhørende brodokumenter vil utarbeides i god tid før borestart. 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 PUNs 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 Tomcat.

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

Tomcat-brønnen er lokalisert ved Eggakanten og på havbunnen er det påvist sårbar bunnfauna som koraller og svamp. PUN har derfor gjennomført flere tiltak for å redusere potensiell skade, som bruk av RMR, flytting av ankerliner, og reduksjon av kjemikalierutslipp. PUN vurderer derfor at leteboring på 6305/10-1 Tomcat kan gjennomføres uten særlig negative konsekvenser for miljøet på borestedet og områdene rundt.

Kjemikaliene er valgt basert på de beste teknologiske og miljømessige alternativene, samt spesiell fokus på sikkerhet siden Tomcat er en HPHT brønn. Det er fokus på å redusere utslipp av kjemikaler og kaks, samt redusere faren for utslipp av hydrokarboner.

Tomcat er et gassprospekt der miljø- og beredskapsresultatene antas å være svært konservative da analysene er gjennomført med kondensat. Det er beregnet lave bestandstap for alle arter, dette gjelder også på koloninivå. Høyeste maksimum bestandstap er under 2 % for alle VØKer. Oljedriftsimuleringen viser 57 % sannsynlighet for stranding, men det er viktig å belyse at dette er basert på kondensat og at beregningene ikke er utført med siste oppdaterte versjon av OSCAR-modellen.

PUN anser også at den foreslåtte beredskapsløsningen ivaretar beredskapen på en god måte for brønnen hvis en utblåsning av kondensat skulle skje.

Når det gjelder utslipp til luft, har DSY innført en energiledelsesplan for å minimalisere utslippene.

Basert på alle tiltak og forberedelser gjennomført og planlagt mener PUN at Tomcat vil bli boret uten materielle skader på miljøet.

11 Vedlegg

11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier

11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av vannbasert og oljebasert borevæske er gitt i hhv. **Tabell 11.1** og **Tabell 11.2**.

Bruk og utslipp av sementeringskjemikalier er vist i **Tabell 11.3**.

Bruk og utslipp av riggekjemikalier (hjelpkjemikalier) er vist i **Tabell 11.4**.

Tabell 11.1 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier benyttet i vannbasert borevæske ved boring av 6305/10-1 Tomcat

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	Vektmateriale	16		603001	151733	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	603001	0	0	0	0	151733	0	0	0	0
Bentonite OCMA	Viskositetsendrende	18		29014	20073	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	29014	0	0	0	0	20073	0	0	0	0
CMC Polymer	Viskositetsendrende	17		920,00	637,00	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	920	0	0	0	0	637	0	0	0	0
POLYPAC ELV	Hindrer tap av sirkulasjon	17		19800	6160	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	19800	0	0	0	0	6160	0	0	0	0
Potassium Chloride Brine	Inhibitor	21		689087	192302	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	689087	0	0	0	0	192302	0	0	0	0
Soda Ash	pH-regulerende	11		1351	569	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1351	0	0	0	0	569	0	0	0	0
Glydrill MC	Inhibitor	37		31776	9870	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0	31776	0	0	0	0	9870	0	0	0
Totalt (kg)				1374949	381344	-	-	-	-	-	1343173	31776	0	0	0	371474	9870	0	0	0
Totalt (tonn)				1374,95	381,34	-	-	-	-	-	1343,17	31,78	0,00	0,00	0,00	371,47	9,87	0,00	0,00	0,00

Tabell 11.2 Estimert forbruk og utslipp av kjemikalier benyttet i oljebasert borevæske ved boring av 6305/10-1 Tomcat

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjon	Farge-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	%andel stoff i kategori						Forbruk av stoff i kategori (kg)						
						Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Gul Y3	Rød	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Gul Y3	Rød	Grønn
Calcium Chloride Brine	pH-regulerende kjemikalier	11		286690	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	286690	0	0	0	0	0	0
CITRIC ACID	pH-regulerende kjemikalier	11		4400	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4400	0	0	0	0	0	0
DUO-VIS NS	Viskositetsendrende kjemikalier	18		4400	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4400	0	0	0	0	0	0
LIME	pH-regulerende kjemikalier	11		52503	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	52503	0	0	0	0	0	0
MICROBAR	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16		1208836	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1208836	0	0	0	0	0	0
MEG	Hydrattemmer	7		4884	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4884	0	0	0	0	0	0
Safe-Carb	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17		37391	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	37391	0	0	0	0	0	0
Sodium bicarbonate	Rheologiforbedrer	37		4400	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4400	0	0	0	0	0	0
Sugar	Viskositetsendrende kjemikalier	18		4400	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4400	0	0	0	0	0	0
VERSATROL HT	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17		1280	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1280	0	0	0	0	0	0
VERSATROL M	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17		28995	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	28995	0	0	0	0	0	0
VK-150	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16		35877	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	35877	0	0	0	0	0	0
VK-50	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	16		35877	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	35877	0	0	0	0	0	0
Base Oil G110	Baseolje	23		223362	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0	223362	0	0	0	0	0
Escaid 120 ULA	Oljebasert basevæske	29		774955	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0	774955	0	0	0	0	0
MB-5111	Biosid	1		2640	0	3,49 %	96,51 %	0 %	0 %	0 %	0 %	92	2548	0	0	0	0	0
Nullfoam	Skumdemper	4		528	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0	528	0	0	0	0	0
Safe-SCAV HSN	H2S-fjerner	33		1980	0	50 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %	990	990	0	0	0	0	0
Safe-Solv 148	Vaske- og rensedmidler	27		10560	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0	10560	0	0	0	0	0
Versawet	Vaske- og rensedmidler	27		8032	0	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0	8032	0	0	0	0	0
NOVATEC F	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17	Y1	2599	0	0 %	27,27 %	72,73 %	0 %	0 %	0 %	0	709	1890	0	0	0	0
Safe-Surf Y	Vaske- og rensedmidler	27	Y1	8800	0	18,18 %	40,91 %	40,91 %	0 %	0 %	0 %	1600	3600	3600	0	0	0	0
One-Mul NS	Emulgeringsmiddel	22	Y2	42404	0	0 %	43,75 %	0 %	56,25 %	0 %	0 %	0	18552	0	23852	0	0	0
RHEFLAT X (EMI-1945)	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Y2	1404	0	0 %	0 %	80 %	20 %	0 %	0 %	0	0	1123	281	0	0	0
Truvis	Viskositetsendrende kjemikalier	18	Y2	15370	0	0,62 %	0 %	0 %	99,38 %	0 %	0 %	95	0	0	15275	0	0	0
ECOTROL RD	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17		768	0	1,23 %	0 %	0 %	0 %	0 %	98,77 %	9	0	0	0	0	759	0
VERSAGEL HT	Viskositetsendrende kjemikalier	18		768	0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	0	0	768	0
Versamod	Rheologiforbedrer	37		1369	0	0 %	36 %	0 %	0 %	0 %	64 %	0	493	0	0	0	876	0
VG-Supreme	Viskositetsendrende kjemikalier	18		6008	0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0	0	0	0	0	6008	0
Totalt (kg)				2811480	0	-	-	-	-	-	-	1712720	1044328	6614	39408	0	8411	0
Totalt (tonn)				2811,48	0,00	-	-	-	-	-	-	1712,72	1044,33	6,61	39,41	0,00	8,41	0,00

11.1 Planlagt forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 11.3 Estimert forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for brønn 6605/10-1 Tomcat

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	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2	Grønn	Gul	Gul Y1	Gul Y2
Barite	Vektmateriale	16		154734	16507	100 %	0 %	0 %	0 %	154734	0	0	0	16507	0	0	0
Calcium Chloride Brine	Salinitet	21		4074	1372	100 %	0 %	0 %	0 %	4074	0	0	0	1372	0	0	0
Deep Water Flo-Stop NS Blend Series	Sement	25		314358	62021	100 %	0 %	0 %	0 %	314358	0	0	0	62021	0	0	0
ExpandaCem HT NS Blend	Sement	25		217977	13334	100 %	0 %	0 %	0 %	217977	0	0	0	13334	0	0	0
Gascon 469	Gasskontroll	25		3797	394	100 %	0 %	0 %	0 %	3797	0	0	0	394	0	0	0
HR-5L	Hemmer	25		6514	571	100 %	0 %	0 %	0 %	6514	0	0	0	571	0	0	0
Microsilica Liquid	Gasskontroll	25		22409	326	100 %	0 %	0 %	0 %	22409	0	0	0	326	0	0	0
Foamer 1316	Skumdemper	4		4024	642	16,67 %	83,33 %	0 %	0 %	671	3353	0	0	107	535	0	0
Musol Solvent	Løsemiddel	25		3270	29	0 %	100 %	0 %	0 %	0	3270	0	0	0	29	0	0
SEM-8	Emulgator	20		1853	17	0 %	100 %	0 %	0 %	0	1853	0	0	0	17	0	0
CFR-8L	Dispergeringsmiddel	25	Y1	3472	36	64 %	0 %	36 %	0 %	2222	0	1250	0	23	0	13	0
Ecospacer II	Skillevæske	25	Y1	540	87	0 %	0 %	100 %	0 %	0	0	540	0	0	0	87	0
Halad-400L	Fiitertapskontroll	17	Y1	4480	52	76,47 %	0 %	23,53 %	0 %	3426	0	1054	0	40	0	12	0
NF-6	Skumdemper	4	Y1	673	85	7,43 %	10,40 %	82,18 %	0 %	50	70	553	0	6	9	70	0
SCR-220L	Setningsforsinkelse	25	Y1	2410	27	96,39 %	0 %	3,61 %	0 %	2323	0	87	0	26	0	1	0
SCR-100L-NS	Setningsforsinkelse	37	Y2	1720	29	80 %	0 %	0 %	20 %	1376	0	0	344	23	0	0	6
Totalt (kg)				746305	95529	-	-	-	-	733931	8546	3484	344,00	94750	590	183	6
Totalt (tonn)				746,31	95,53	-	-	-	-	733,93	8,55	3,48	0,34	94,75	0,59	0,18	0,006

Tabell 11.4 Estimert forbruk og utslipp av riggekjemikalier (hjelpekjemikalier) ved boring av 6305/10-1 Tomcat

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
MEG (60-100%)		5838	5838	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	5838	0	0	0	0	5838	0	0	0	0
Bioguard Plus		91	91	70 %	30 %	0 %	0 %	0 %	64	27	0	0	0	64	27	0	0	0
JET-LUBE® NCS-30 ECF		513	51	0,47 %	99,53 %	0 %	0 %	0 %	2	510	0	0	0	0	51	0	0	0
JET-LUBE® SEAL-GUARD ECF		79	8	0,6 %	99,4 %	0 %	0 %	0 %	0	79	0	0	0	0	8	0	0	0
LanoPro Wire Oil 30 EAL		8	8	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0
Microsit Polar		16297	16297	81,18 %	18,82 %	0 %	0 %	0 %	13230	3067	0	0	0	13230	3067	0	0	0
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Y1	9593	9593	55 %	34,5 %	10,5 %	0 %	0 %	5276	3310	1007	0	0	5276	3310	1007	0	0
JET-LUBE® HPHT Tread Compound	Y2	18	2	11 %	30 %	0 %	59 %	0 %	2	5	0	11	0	0,2	0,5	0	1,1	0
VAPTREAT	Rød	213	213	83,53 %	8,58 %	0 %	6,96 %	0,93 %	178	18	0	15	2,0	178	18	0	15	2
Totalt (kg)		32652	32102	-	-	-	-	-	24591	7026	1007	25	2,0	24587	6490	1007	16	2
Totalt (tonn)		32,65	32,10	-	-	-	-	-	24,59	7,03	1,01	0,03	0,002	24,59	6,49	1,01	0,02	0,002

11.2 Beredskapskjemikalier

Ifølge *Aktivitetsforskriften § 66* er det tillatt med bruk og utslipp av kjemikalier for å unngå brønnkontrollhendelser eller gjenvinne brønnkontroll. PUN har utarbeidet en oversikt over tilgjengelige kjemikalier og kriterie for bruk av disse. Produktene er vurdert og godkjent i henhold til interne krav og *Aktivitetsforskriften §§ 62 og 64*, og HOCNF er tilgjengelig i WE CMS Portal. Eventuell bruk og utslipp av disse kjemikaliene vil bli rapportert i den årlige utslippsrapporten fra PUN til Miljødirektoratet.

11.3 Opsjon – kjemikalier brukt ved tapt sirkulasjon

Ifølge *Aktivitetsforskriften §66* skal det søkes om kjemikalier brukt for å hindre tapt sirkulasjon og teknisk sidesteg. **Tabell 11.5** og **Tabell 11.6** viser kjemikalieforbruk og utslipp knyttet til opsjon for tapt sirkulasjon (bruk av LCM) for hhv. borevæske- og sementkjemikalier.

Tabell 11.5 Borevæskeskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon (LCM) under boring av 6305/10-1 Tomcat

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
Calcium chloride (All grades)		11000	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	11000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G-seal (all grades)		114730	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	114730	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Optiseal II		20845	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	20845	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Optiseal IV		41913	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	41913	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Safe-Carb (All grades)		891000	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	891000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VK 50		46200	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	46200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VK-150		11000	0	100 %	0 %	0 %	0	0 %	11000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (kg)		1136688	0	-	-	-	-	-	1136688	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)		1136,69	0	-	-	-	-	-	1136,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 11.6 Sementeringskjemikalier brukt ved tap av sirkulasjon (LCM) under boring av 6305/10-1 Tomcat

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
WellLife 734C		100	0	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BridgeMaker I and II LCM Package		1000	0	7,69 %	92,31 %	0 %	0 %	0 %	77	923	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (kg)		1100	0	-	-	-	-	-	177	923	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt (tonn)		1,10	0	-	-	-	-	-	0,18	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

References

- 1 **IKM Acona**, 2023. PGNiG-TOMC-S-RA-001 Environmental Risk and Oil Spill Contingency Analysis Tomcat. Rev. 01, 19.10.23.
- 2 **Mareano**, 2013. https://www.mareano.no/nyheter/nyheter_2013/livet_i_ei_rasgrop
- 3 **Fugro**, 2022. Site Survey at Tomcat. Environmental Habitat Assessment Report. 215020.V00 Vol. 3.
- 4 **PUN**, 2023. PGNiG-TOMC-S-RA-0006 Environmental ROV assisted inspection of anchor corridors at 6305/10-1 Tomcat in PL1055
- 5 **Fugro**, 2022. Site Survey at Tomcat. Geophysical Interpretation Report. Planned Well Location 6305/10-1. 215020.V00 Vol. 2.
- 6 **NORSOK**, 2021. NORSOK standard D-010. Well integrity in drilling and well operations, Rev. 5, Date:11.01.2021.
- 7 **PUN**, 2024. PGNiG-TOMC-D-KA-0002 Drilling Programme (under utarbeidelse)
- 8 **PUN**, 2019. WE-QHSE-P2005_001_09_01PUN. Unmooring at 6507/5-9 Shrek - Environmental Report
- 9 **DNV**, 2023. PGNiG-TOMC-S-RA-0008. Coral Risk Assessment Tomcat. Rev. 00 19.10.2023.
- 10 **Odfjell Drilling**, 2023. L4-MODU-DSY-E-MA-506. RIG SPECIFIC MEASUREMENT PROGRAM – DSY. Rev. 9, 25.01.2023
- 11 **Odfjell Drilling**, 2019. L4-MODU-DSY-E-MA-801. DSY Unit Specific Energy Management Plan - USEMP. Rev 2, 20.10.20
- 12 **NOROG (nå Offshore Norge)**, 2019. Retningslinje 093. Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Dato: 15.12.2018. Rev. 3
- 13 **PUN**, 2022. Tomcat environmental survey. Doc. No. 14853-ISAS-FR-CO2.
- 14 **PUN**, 2023. Risk Acceptance Criteria. Dok. nr. PUI-DR-PRO-236-66, rev. 4.0.
- 15 **SINTEF**, 2014. Marulk condensate - properties and behaviour at sea, Date. 08.10.2014, Rev. 02
- 16 **Add Energy**, 2023. Blowout and kill simulation study, Exploration Well 6305/10-1 Tomcat Rev.1, 30.8.2023
- 17 **Offshore Norge**, 2020. Guidance on environmental risk analyses using ERA Acute. Version 01, February 2020.
- 18 **NOROG (nå Offshore Norge)**, 2021. Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser. Rev. 9. Dato 24.03.2021