



TALISMAN

E N E R G Y

0	14.06.07	For godkjenning	TSk	EB/BR <i>EL</i>	HB/JB <i>JB</i>		
01	31.05.07	Utkast sent ut for kommentarer	TSk	N/A	N/A		
Rev. No:	Utgitt Dato:	Grunn for utgivelse:	Prep. by	Sjekket by	App. by		
Dokument Tittel: Plan for bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med undersøkelsesbrønn 7/4 – Nemo, PL148			Ansvarlig Operatør: Lundin Norway AS				
			Antall sider: 24				
Doc type Kode: N/A	Area Kode:	Dokument nummer:				Rev. Kode: N/A	Status Kode: N/A
		Project Code	Originator Code	Discipline Code	Sequence No		
Contract	System	N/A	N/A	N/A	N/A		

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

No.:	Code:	HSE-REP-NEM- 001		
N/A	N/A			

INNHALDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	3
2	SAMMENDRAG	3
3	NEMO-FELTET - BRØNNAKTIVITETER.....	5
3.1	Generelt	5
3.2	Brønnaktiviteter.....	6
4	MILJØFORHOLD KNYTTET TIL PL 148.....	7
4.1	Miljømål og oppfølging av boreoperasjonen	7
4.2	Miljøforhold	7
4.2.1	Fiskeressurser i Nordsjøen	8
4.3	Fiskeriaktivitet omkring lokasjonene	9
4.3.1	Trålfiske	9
4.3.2	Ringnotfiske	9
5	BORE- OG BRØNNKJEMIKALIER	10
5.1	Kjemikalier i borevæske.....	10
5.2	Kjemikalier i sement.....	14
6	BEREDSKAPSKJEMIKALIER FOR LETEBRØNNER.....	16
7	PLANLAGT BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER I FORBINDELSE MED PLUGGING AV BRØNNEN.....	18
8	PLANLAGT BRUK OG UTSLIPP AV RIGGKJEMIKALIER	19
9	UTSLIPP TIL LUFT	21
10	AVFALLSHÅNDTERING	21
11	UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK.....	23
12	REFERANSER	24

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

1 INNLEDNING

Lundin Norway AS har inngått en samarbeidsavtale med Talisman Energy Norway AS for boring av en undersøkelsesbrønn på lisens PL 148. Avtalen innebærer at den oppjekkbare boreriggen Maersk Giant operert av Maersk Contractors Norge AS (MCN) som er på langtidskontrakt til Talisman vil bli brukt til å gjennomføre boreoperasjonen.

Lundin ble tildelt operatøransvar på lisens PL 148 i 2004, og planlegger oppstart av boreoperasjonen medio september 2007. I henhold til samarbeidsavtalen vil Talismans styrende dokumentasjon bli lagt til grunn for planlegging og gjennomføring av boreoperasjonen.

I samsvar med Aktivitetsforskriften § 57 og Forurensingsloven § 11 søkes det om tillatelse til bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring, sementering og ”plugging” av undersøkelsesbrønnen 7/4 - Nemo samt drift av Maersk Giant.

Søknaden gir en oversikt over planlagte aktiviteter på lisensen, miljøforhold i området, samt en detaljert plan for forbruk og utslipp av kjemikalier. Videre er det beskrevet tiltak for substitusjon av kjemikalier samt tiltak for å begrense utslipp til miljø.

2 SAMMENDRAG

Tabell 1 summerer opp mengde av røde, gule og svarte kjemikalier det søkes om tillatelse til bruk og utslipp av i forbindelse med aktiviteter på undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo. Kjemikaliefraksjonene av gult, rødt og svart stoff i kjemikaliene er benyttet i utregningene.

Tabell 1 Estimert forbruk og utslipp ved boring av letebrønnen 7/4-Nemo.

Aktivitet	Forbruk gul fraksjon (tonn)	Utslipp gul fraksjon (tonn)	Forbruk rød fraksjon (tonn)	Utslipp rød fraksjon (tonn)	Forbruk svart fraksjon (kg)	Utslipp svart fraksjon (kg)
Boring						
Borekjemikalier	477.3	0	11.4	0	0	0
Sementering						
Sementkjemikalier	32.85	8.82	0	0	0	0
Kompletering						
Brønnvæske ved rengjøring av brønn før plugger settes	9.36	7.97	0	0	0	0
Rigg aktiviteter						
Gjenge og Jekkefett	0.14	0.06	0.48	0.48	0	0
Hjelpekjemikalier	0.33	0.20	0	0	0	0
SUM	519.98	17.05	11.88	0.48	0	0

Største planlagt bruk av røde kjemikalier er i all hovedsak knyttet opp mot bruken av oljebasert boreslam. Oljebasert slam (retur fra brønnen) oppbevares på riggen og sendes i land

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

for videre behandling (nullutslipp til miljø).

Utslippene av røde kjemikalier er knyttet opp mot driften av riggen og primært ved opp- og nedjekking på lokasjon. Gjengefett klassifisert som gult kjemikalie er under utprøving av Maersk Contractors AS, og en endelig avgjørelse om dette vil bli tatt i bruk vil foreligge tredje kvartal 2007.

Utslipp til luft i forbindelse med operasjonene vil i hovedsak være avgasser i forbindelse med forbruk av diesel ved kraftgenerering.

Tabell 2 Estimert forbruk og utslipp til luft i forbindelse med kraft generering på riggen

Tabell 2

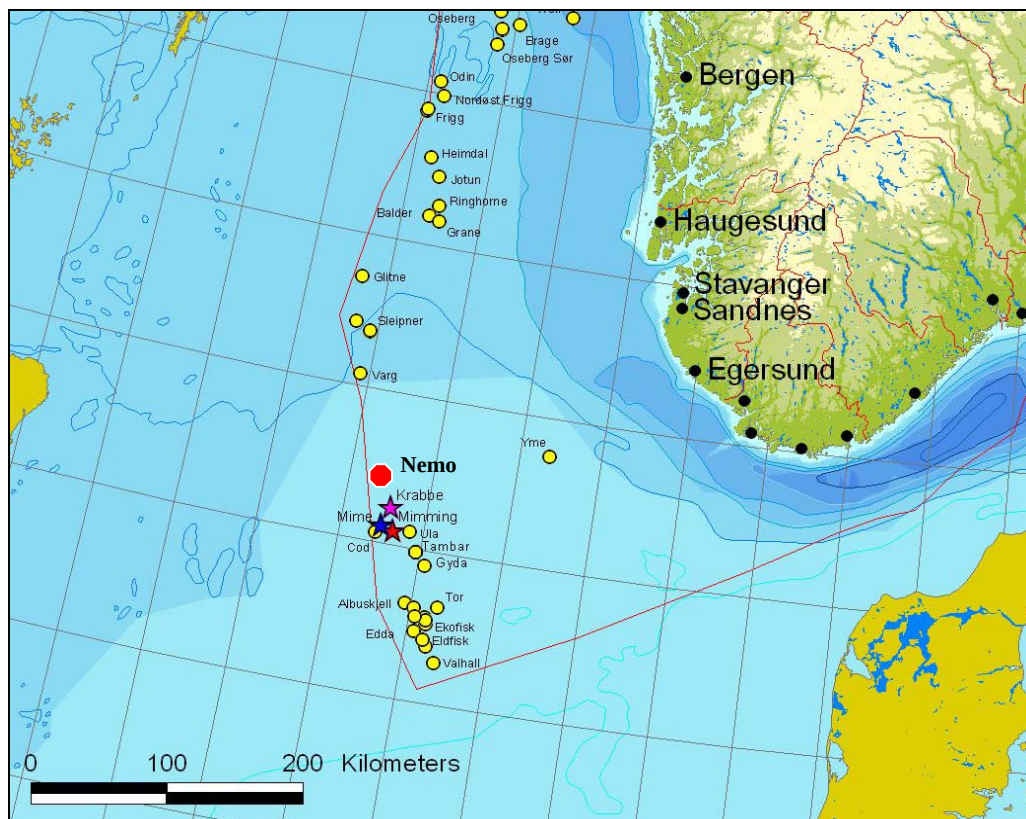
Dieselforbruk (tonn)	CO₂ (tonn)	NO_x (tonn)	nmVOC (tonn)	SO₂ (tonn)
706	2259	49	3,53	1.98

Borekaks vil bli sluppet ut til sjøen for de øverste seksjonene som bores med vannbasert boreslam. For seksjoner hvor det brukes oljebasert boreslam, vil all kaks bli sendt i land for videre bearbeiding og deponering.

3 7/4-NEMO - BRØNNAKTIVITETER

3.1 Generelt

Undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo ligger like ved britisk sokkel og ca. 50 km nord for Ula installasjon.



Figur 1. Beliggenheten av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo nord for Ula innretning. Gule sirkler markerer eksisterende innretninger på norsk sokkel, videre er letebrønner gjennomført eller planlegges gjennomført av Talisman i området markert med stjerner.

Brønnens lokalisering er vist i Tabell 3:

Tabell 3; Brønn 7/4 – Nemo (undersøkelsesbrønn)	Posisjon	
	Nord	Øst
UTM ZONE 31 CM 3 Øst	6 373 800	458 600
Geografisk koordinater	57°30'12.9"N	02°18'33.0"E

Havdyp hvor brønnen skal bores er omtrent 85 m. Avstanden til nærmeste landområde i sør Norge er ca 240 km.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

3.2 Brønnaktiviteter

Tidsplan

Det planlegges å gjennomføre en konvensjonell boring av en undersøkelsesbrønn i perioden september – november 2007. Tidligste borestart vil være i midten av september, estimert varighet av boreoperasjonene er ca 60 dager.

Denne utslippssøknaden omfatter følgende aktiviteter:

- Boring av en undersøkelsesbrønn
- Drift av borerigg

Utslippssøknaden omfatter følgende bruksområder:

- Forbruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring og midlertidig/endelig plugging av brønnen.
- Utslipp av vannbasert boreslam, kaks og overskudd av sement.
- Utslipp av avgasser til atmosfæren fra kraft generering

Tabell 4 viser varighet av de forskjellige faser i boreoperasjonen.

Tabell 4 Boreplan for brønnen; aktiviteter og varigheter.

Aktivitet	7 / 4 - Nemo Dager
Rigg forberedelse	4
Bore 36" seksjon og sette 30" conductor	4
Bore 24" seksjon og sette 20" casing inkl. pilot hull	10
Bore 17 ½" seksjon og sette 13 3/8" casing	8
Bore 12 ¼" seksjon og sette 9 5/8" casing	11
Bore 8 ½" seksjon til TD, ta kjerneprøver, logge	9,5
P&A + de-mobilisering	12
Antall dager	58,5

Detaljerte og endelige planer for brønnen dokumenteres i et detaljert boreprogram som oversendes Petroleumstilsynet 2 – 4 uker før oppstart av operasjonen (utkast til boreprogram vil imidlertid bli oversendt som vedlegg til samtykkesøknaden).

Plan for bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

4 MILJØFORHOLD KNYTTET TIL PL 148

4.1 Miljømål og oppfølging av boreoperasjonen

Boreoperasjonen er planlagt gjennomført med riggen Mærsk Giant (Fig. 2) som er en oppjekkbar borerigg. Halliburton og Baker Hughes er valgt som leverandører av sementeringskjemikalier og borevæske. Selskapene er anerkjent og har lang erfaring på norsk sokkel.

Etablert miljømål for bruk og utslipp av kjemikalier er beskrevet i dokument 'Kjemikalier' og 'Utslippskontroll', refs./1/ og /2/.

Det vil være utslipp til miljø, imidlertid vil det være stor fokus på å følge opp serviceselskap og rig operatør med hensyn på substitusjonsplaner for miljøskadelige kjemikalier, for å sikre reelle substitusjonsprosesser samt effektiv avfallshåndtering. Der det søkes om utslipp av kjemikalier som påvirker miljø, har leverandøren for tiden ikke alternative produkter med tilstrekkelig teknisk ytelse og funksjon.



Figur 2. MÆRSK GIANT

Det foreligger HOCNF på alle kjemikalier det søkes om bruk og utslipp av i CHEMS databasen. Lundin/Talisman følger opp bruk og utslipp av kjemikalier ved bruk av NEMS Accounter som også brukes ved videre rapportering til Environment Web (EW) i Oljeindustriens Landsforening (OLF).

4.2 Miljøforhold

Miljøforholdene i området er beskrevet i regional konsekvensutredning for Nordsjøen samt underliggende rapporter ref. /3/, /4/,/5/,/6/. Videre er miljørisikoanalyse for boreaktivitet i samme område som ble gjennomført i 2007 lagt til grunn ved vurdering av eksponering ved undersøkelsesboring i lisens PL 148 ref. /7/.

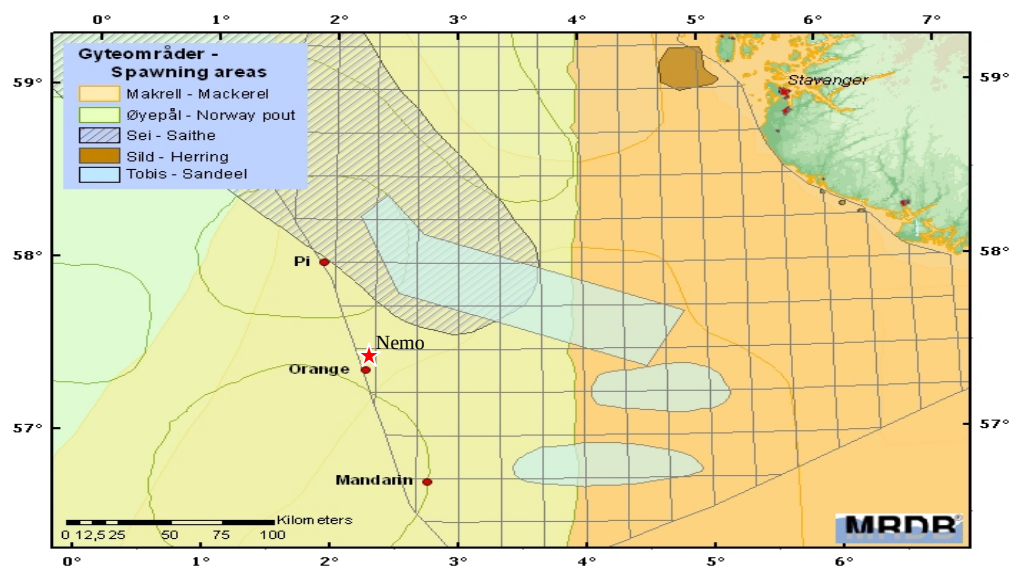
Området er ikke definert som et miljøsårbart område. I perioder av året er det forekomster av sjøfugl og fiskeegg og larver, men forekomstene er spredt over store områder og opphold i området er av relativt kort varighet. Det er ikke registrert forekomster av koraller på havbunnen. Fiskeriaktivitet i området er svært begrenset og boreaktiviteten er vurdert til ikke å være av noen økonomisk betydning for næringen.

Havstrømbildet på lokasjonen er dominert av Atlantiske vannmasser med påvirkning av kyststrømmen som transporterer vannmasser nordover langs norskekysten. Under boreoperasjon vil ikke ressurser langs kysten bli influert av aktiviteten.

4.2.1 Fiskeressurser i Nordsjøen

Flere kommersielle fiskeslag har sine gyte- og oppvekstområder i Nordsjøen. Brønnen ligger i et område markert innenfor de vidstrakte gyteområder for øyepål, og nær gyteområdet for makrell, tobis og sei (ref. fig 3).

Fig 3 Gyteområder



Gyteperioden for disse artene framkommer av tabellen nedenfor.

Tabell 5 Gyteperiode for arter som gyter i eller nær nærområdet for den aktuelle borelokasjonen (Havforskningsinstituttet 2005/2006).

	Jan	Feb	Mars	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Makrell												
Øyepål												
Tobis												
Sei												

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

For regulære utslipp til vannsøylen og havbunnen er det spesielt fokusert på muligheten av negative effekter på fiskeegg og nyklekte fiskelarver. Gyteområdet er vidstrakt og foregår utenom den perioden som brønnaktiviteten på Nemo vil foregå. Risikoeksponering av fiskeegg og larver er derfor ubetydelig/lav.

4.3 Fiskeriaktivitet omkring lokasjonen

4.3.1 Trålfiske

Det meste av det norske konsumtrålfisket i Nordsjøen er fra ca. 160-170 meters dyp i vestkanten av Norskerenna og videre vestover. De områdene som i senere år har vært viktige for konsum trålfiske er i tillegg til områdene omkring eggaskråningen Vikingbanken, områder omkring Frigg/Heimdal og sørover fra disse, områder omkring Sleipner og rundt Ekofisk.

På bankområdene i Nordsjøen er tobis den viktigste arten i industritrålfisket. Tobisfeltene i den aktuelle delen av Nordsjøen ligger hhv nordøst for og sørøst for lokasjonen. I nær-området til borelokaliteten foregår det ikke noe regulært tobisfiske. Tobisfiske har også i de siste årene vært underlagt spesiell regulering fra fiskerimyndighetene.

Tabell 6 nedenfor viser minimal til ingen tråleaktiviteter i det aktuelle boreområdet, og boreoperasjonen vil således ikke ha begrensende innvirkning på fiskerinæringen.

Tabell 6 Norske trålfangster i området omkring aktuelle blokker. Noen lokasjoner inkluderer områder i britisk sektor. Fangst i 1000 tonn rundvekt (Kilde: Fiskeridirektoratet).

Trålfangster	Blokk 1/1 to 1/6			Blokk 7/7 to 7/12			Nordsjøen samlet ²⁾		
År	-97	-00	-04	-97	-00	-04	-97	-00	-04
Konsumtrål ¹⁾	-	-	-	-	-	-	36,5	23,5	47,9
Industritrål	-	-	-	2,1	0,3	-		252,0	161,0
- øyepål	-	-	-	-	-	-	39,0	48,1	4,9
- tobis	-	-	-	2,1	0,1	-	350,6	118,4	48,5
- kolmule	-	-	-	-	0,3	-	32,5	83,9	106,1
- sild	-	-	-	0,0	-	-	6,0	1,4	1,0

1) Storparten av konsumtrålfangstene er sei.

2) Havfiske i statistikkområdene 08, 28, 41 og 42, tilsv. Nordsjøen mellom 53°30'N og 62°N, og øst for 4°V.

4.3.2 Ringnotfiske

For fiske med ringnot etter sild og makrell vil fangstområdet avhenge av både innsig og de reguleringer myndighetene gjennomfører, noe som varierer fra år til år uten noe fast mønster. Denne aktiviteten er vurdert til å være lite påvirket av boreoperasjonen.

Plan for bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

5 BORE- OG BRØNNKJEMIKALIER

5.1 Kjemikalier i borevæske

Forbruk av kjemikalier som inngår i borevæske er gitt i tabell 8 for oljebasert boreslam og vannbasert boreslam.

Brønnen planlegges boret ved bruk av en kombinasjon mellom vannbasert og oljebasert boreslam, hovedsakelig ved bruk av WBM for de første seksjonene og OBM for de nederste seksjonene. Baker Hughes er leverandør av borevæskeskjemikaliene.

Kun den øverste seksjonen (36") vil bli boret uten stigerør, og dermed uten mulighet for retur av borevæske til overflaten. Her vil det benyttes hovedsaklig sjøvann og hydrert leire (bentonitt/barytt), og både væske og kaks slippes direkte ut på havbunnen i umiddelbar nærhet av riggen. De resterende seksjonene, bortsett fra 8 ½ ", 12 1/4" og eventuelt 17 ½ ", vil bli boret med vannbasert borevæske og her søkes det om utslipp til sjø. Der hvor oljebasert borevæske benyttes, vil returen samles opp og bringes til land sammen med utboret kaks.

Planlagt forbruk og utslipp til sjø er vist i tabell 8 og for rengjøring av brønn før plugging i tabell 12. Tabellene inkluderer både vannbasert slam (WBM) og oljebasert væske (OBM).

Alle vannbaserte borekjemikalier er i utgangspunktet PLONOR eller vurdert som akseptable (gul kategori). Ubrukte kjemikalier vil ikke bli sluppet ut.

Substitusjon/utfasingsplan for borevæske som blir brukt i forbindelse med 7/4-Nemo er beskrevet i tabell 9.

Beredskapskjemikalier er listet i tabell 11.

Kjemikalier som benyttes av Baker Hughes finnes i CHEMS databasen.

.

.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

Borekaks

Kaks mengder som vil genereres ved den planlagte boringen er beregnet for en typisk letebrønn, Tabell 7.

Tabell 7. Beregnet mengder borekaks ved boring av en typisk letebrønn. Faktor for omregning fra m³ til tonn er 2,6.

Seksjon	Total lengde boret (m) pr brønn	Utboret kaks mengde (tonn) – 1 brønner
36"	83	123
24"	732	692
17 ½"	1100	554
12 ¼"	1435	307
8 ½"	100	28
SUM	3450 m	1704 tonn

Kaks fra boring av de øverste seksjonene vil bli sluppet ut til havbunnen, mens kaks fra de dypere seksjonene vil bli sendt tilbake til riggen og fraktet til land på grunn av bruk av OBM.

**Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring
av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148**

No: HSE-REP-NEM-001

Rev: 0

Tabell 8 Estimert forbruk og utslipp av borevæske/borekemikalier for brønn 7/4 - Nemo ved bruk av WBM and OBM (se for øvrig note nedenfor)

Produkt	Funksjon	Hovedkomponent	Miljø- kategori	Forbruk (tonn)	Til gjenbruk (tonn)	Brakt til land for destruksjon (tonn)	Utslipp til sjø (tonn)	Bak casing (tonn)	Andel vann	Andel Plonor	Andel gult	Andel rødt	Forbru k grønt (tonn)	Forbru k gult (tonn)	Forbru k rødt (tonn)	Utslipp grønt (tonn)	Utslipp gult (tonn)	Utslipp rødt (tonn)
Calciumcarbonat all grades	Bridging Agent	CaCO ₃	PLONOR	18.4		18.4				100%			18.4	0.0	0.0	0.0		
Baker Clean 5	Surfactant	Ethoxilated alcohol	GUL	8.0		8.0				74%	26%		5.92	2.1	0.0	0.0		
Baker Clean 6	Detergant	Phosfate	PLONOR	4.0		4.0				100%			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Xanthan Gum	Viscosifier	Xanthan	PLONOR	2.7		1.1	1.6			100%			2.7	0.0	0.0	1.6	0.0	0
BARITE	Weighting Agent	Barytt	PLONOR	1063.0	177.0	477.0	189.0	220.0		100%			1063	0.0	0.0	189.0	0.0	0
BENTONITE	Viscosifier	Bentonite	PLONOR	189.0			189.0			100%			189	0.0	0.0	189.0	0.0	0
CALSIUM CHLORIDE	Brine	Kalsium klorid	PLONOR	52.0	8.0	28.0		16		100%			52	0.0	0.0	0.0	0.0	0
CLAIRSOL NS	OBM Base Fluid	Mineralolje	GUL	421.6	72.0	213.6		136.0			100%		0	421.6	0.0	0.0	0.0	0
FL-1790	Filtration Control Agent	Modified amine	GUL	6.0	1.0	3.6		1.4			100%		0	6.0	0.0	0.0	0.0	0
CARBOMUL HT	OBM Emulsifier	Mod. Amidoamine	RØD	25.4	4.2	14.2		7.1			70%	30%	0	17.8	7.6	0.0	0.0	0
OMNI-LUBE	OBM Lubricant	Fettsyre	GUL	12.0	2.0	8.0		2.0			100%		0	12.0	0.0	0.0	0.0	0
BENTONE 128	Viscosifier	Modifisert Leire	RØD	3.8	0.3	3.0		0.5				100%	0	0.0	3.8	0.0		0
Magma Trol	Filtration Control Agent	Akrylert kopolymer	GUL	5.2	0.8	3.1		1.4			100%		0	5.2	0.0	0.0	0.0	0
CARBOGEL	OBM Viscosifier	Modified clay	GUL	12.2	2.1	6.8		3.3			100%		0	12.2	0.0	0.0	0.0	0
SCW 26654	Scale inhibitor	Modified clay	GUL	0.5		0.3		0.2			100%		0	0.5	0.0	0.0	0.0	0
KCL-brine	Brine	KCL	PLONOR	300.0			300.0			100%			300	0.0	0.0	300.0	0.0	0
LIME	Alkalinity Control Agent	Kalsium-hydroksid	PLONOR	14.9	1.4	8.2	1.3	4.0		100%			14.85	0.0	0.0	1.3	0.0	0
W-331NL	Oxygen Scavenger	Ammonium bisulphite	PLONOR	0.9		0.6		0.3		100%			0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0
MIL-PAC-LV	Filtration Control Agent	Cellulose	PLONOR	4.3			4.3			100%			4.3	0.0	0.0	4.3	0.0	0
MIL-PAC R	Viscosifier	Cellulose	PLONOR	1.4			1.4			100%			1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0
Soda Ash	Alkalinity Control agent	Sodium Carbonat	PLONOR	2.1			2.1			100%			2.1	0.0	0.0	2.1	0.0	0
Total				2147.4	268.8	797.9	688.7	392.2					1658.6	477.4	11.4	739.1	0.0	0

NB: Tallene er gyldige dersom 8 ½", 12 ¼" og 17 ½" seksjonen bores med OBM. Dersom det nyttes WBM i disse seksjonene vil forbruket av røde kjemikalier gå ned, mens forbruk (og utslipp) av grønne/gule kjemikalier vil endres. Dersom det besluttet å bruke mer WBM for nedre seksjonene vil "Plan for bruk og utslipp av kjemikalier" bli oppdatert/ oversendt SFT.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

Tabell 9 Baker Hughes utfasningsplan for gule og røde borekjemikalier som inngår i borevæsken brukt for 7/4-Nemo– BH database 1Q.2007

Produkt navn	SFT utfasning klassifisering	Arbeidsmiljø klassifisering	Farge kode utfasning komponent	Utfasning Prioritet	Target date for Phase Out	Historie & Status (tekst tatt fra BH database – ikke oversatt til norsk)
BENTONE 128	8	NC,1	100%	LOW	01/01/09	Clay with minor organic fraction, does not degrade. Applied in for PLONOR substance OIC 2004. Not adopted as PLONOR substance. BH has initiated a project with Aquateam to evaluate whether these modified clays should be classified red or yellow. Aquateam study concluded that the chemical pose very little environmental risk, although the clay complex do not degrade. No further work is yet initiated
CARBOMUL HT	6	Xi, 2	30%	LOW	01/01/08	Includes two components with biodeg rate just below the limits. Further testing under consideration. A PDM project is initiated to develop acceptable emulsifiers for OBM. The PDM project has identified alternative emulsifiers with acceptable HSE properties. Currently undergoing technical evaluations, planned to be finished Q3. Acceptable alternatives must then be field trialed and finally approved for use.

Risikoanalyse blir gjennomført for å verifisere risikoeksponering. Prosedyre på plass for å redusere eksponering

Plan for bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

5.2 Kjemikalier i sement

Halliburton er leverandør av sementkjemikalier. Tabell 10 viser estimerte forbruk og utslipp av sementeringskjemikalier for brønnen. Utslippsmengdene inkluderer overskuddsment, rengjøring av rør og tanker. En rekke tiltak vil bli gjennomført for å redusere utslippene, disse er omtalt i kapittel 12 – Utslippsreduserende tiltak.

Halliburton er medlem av CHEMS databasen, og alle kjemikalier som er planlagt brukt er inkludert i databasen. Informasjon fra disse databladene benyttes som underlag for konsekvensvurderinger.

Alle planlagt benyttede kjemikalier er enten grønne (PLONOR) eller gule. Den tidligere benyttede røde HT retarder SCR-500L er blitt faset ut med HR-25L, men er med i planen som beredskapskjemikalie dersom temperaturen skulle vise seg å være betydelig høyere enn antatt. Kjemikaliet vil bli brukt dersom det oppstår høy temperatur i brønnen, da spesielt i den siste seksjonen.

Forbruk av kjemikalier listet i tabellene nedenfor er lagt til en økning på 30 % i forhold til planlagt bruk. Dette fordi alle sementblandinger testes i et laboratorium med aktuelle kjemikalieprøver fra riggen like før en sementjobben utføres, og dette kan føre til at forbruksvolumene må justeres noe.

Ved boring av brønnen, vil sement komme i retur på sjøbunn ved sementering av 30" lederør og stivne der. Mulig overskuddsment fra sementering av 20" foringsrør (beregnet inntil 17 m³) vil bli sirkulert til sjøen. Det er dette volumet som utgjør hoveddelen av utslippene til sjø. Dette volumet vil være avhengig av faktisk hullstørrelse og sementvolum for selve jobben. Et korrekt estimat for dette volumet er vanskelig å beregne, men dette beregnes etter gjeldende avtaler og prosedyrer (50% utslipp ved sementering av lederør og inntil 17 m³ ved 20" foringsrør. Ellers er det beregnet 30 liters utslipp fra vaskevann, dette er standard prosedyre).

**Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring
av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148**

No: HSE-REP-NEM-001

Rev: 0

Tabell 10 Estimert forbruk og utslipp av sementkemikalier for brønn 7/4 – Nemo

Produkt	Funksjon	Hovedkomponent	Miljøkategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	Andel Plonor	Andel gult	Forbruk grønt (kg)	Forbruk gult (kg)	Utslipp grønt (kg)	Utslipp gult (kg)
Dyckerhof G	Sement	Sement	PLONOR	329 999	21 321	100%		329 999		21 321	
Tuned Light blend	Sement blend	Sement	GUL	111 978	42 140	80.7%	19.3%	90 366.25	21 611.75	34 006.98	8133.02
EZ-Flo	Sement	Silika	PLONOR	330	21	100%		330		21	
SSA-1 or 2	Styrke stabilisator	Silika	PLONOR	21 032	27	100%		21 032		27	
Micromax	Weighting agent		PLONOR	5 606	16	100%		5606		16	
Microsilica L	Gass kontroll / Stabil	Silicon dioxide	PLONOR	11 696	14	100%		11 696		14	
CFR-8L	Dispersant	Polymer	GUL	1318	3	74%	26%	975,32	448.2	2.22	1.08
HR-4L Additive – 5 gallons	Retarder	Mod. Lignosulfonat	PLONOR	5559	750	100%		5559		750	
Halad-300L-N	Væske tap	Vinylsulfonat	GUL	7012	8	90.9%	9.1%	6373.91	638.1	7.27	0.73
HR-25L (9,5%)	HT retarder		GUL	988	2	91.4%	8.6%	903.03	84.96	1.82	0.17
SCR-100L	Retarder	Acrylpolymer	GUL	3675	5	80%	20%	2940	735.0	4	1.1
Econolite Liquid	Extender	Silikat	PLONOR	4952	919	100%		4952		919	
CaCl2-Brine	Akselerator	Kalsiumklorid	PLONOR	5166	1946	100%		5166		1946	
NF-6	Defoamer	Vetabilsk olje	GUL	310	20	7.4%	92.6%	22.94	289.06	1.48	18.5
Tuned Spacer E+	Spacer	Bentonitt	PLONOR	4550		100%		4550		0	
NF-6 in Spacer	Defoamer		GUL	397	71	7.4%	92.6%	29.38	367.62	5.25	65.7
Sem -8	Emulsifier	2-Propanol	GUL	3240		33.3%	66.7%	1079.92	2161.08	0	
Musol	Mutual solvent	2-butoksyetanol	GUL	6512			100%	0	6512	0	
Total				524 320	67 263			491 580.8	32 847.8	59043.02	8820.3

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

6 BEREDSKAPSKJEMIKALIER FOR LETEBRØNNEN

Tabell 11 Baker Huges beredskapskemikalier for letebrønnen (noen av kjemikaliene vil være lagret på land men tilgjengelig for riggen)

Produktnavn	Hovedkomponenter	Anbefalt bruk	Miljø Klass.	Risiko Scenario
Koplus LL (WBM)	Dinatrium-pyrosfat Kaliumklorid Sitronsyre monohydrat	A pill of 8 m3 or sufficient volume to cover the stuck area, is pumped to release pipe		Stuck pipe may cause severe operational problems, and classed as a serious incident
Venfyber 201	Cotton fibre	If expected LC, this product may be added as a precaution 2-10 kg/m3 or as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation to formation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Liquid Casing	Cellulose fibre	If expected LC, this product may be added as a precaution 2-10 kg/m3 or as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Check Loss/Om Seal/ Ultra Seal	Cellulose fibre	If expected LC, this product may be added as a precaution 2-10 kg/m3 or as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Calcium Carbonate/ Soluflake	Sized CaCO3	If expected LC, this product may be added as a precaution 2-10 kg/m3 or as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Milmica (all grades)	Mica flakes	If expected LC, this product may be added as a precaution 2-10 kg/m3 or as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Milplug (all grades)	Nut shells	If expected LC, this product is pumped as a pill with 20-40 kg/m3		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Ironite Sponge	Jernoksyd Fe3O4	2-4 kg/m3		H2S gas in mud may cause severe human risk to exposed personnel
Defoam Green/ W-333N	Sorbitane mono-oleate Butoxy Etoxy etanol / Ester	1-4 kg/m3		Foaming in mud may cause hazardous working environment in shaker room and reduced well control
Sulfaminsyre	Sulfamic acid	1-3 kg/m3		High pH in mud may break viscosity, which will destroy mud properties and pose risk to exposed personnel
Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	1-3 kg/m3		High pH in mud may break viscosity, which will destroy mud properties and pose risk to exposed personnel
CHROME FREE II	Lignosulphonate	1-2 kg/m3		High pH in mud may break viscosity, which will destroy mud properties and pose risk to exposed personnel
Citric acid	Citric acid	1-3 kg/m3		High pH in mud may break viscosity, which will destroy mud properties and pose risk to exposed personnel

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

LC-Lube /	Graphite	1-40 kg/m3		High torque reduce ROP and risk of serious incidents if pipe get stuck (OBM)
OMNI LUBE	Fettsyre (polymer)	1-40 kg/m3		High torque reduce ROP and risk of serious incidents if pipe get stuck (OBM)
DFE 622	Fettsyreestere 100%	3 %		High torque reduce ROP and risk of serious incidents if pipe get stuck (WBM)
A-419N	Surfactants	3 %		High torque reduce ROP and risk of serious incidents if pipe get stuck (WBM)
W-330NP / W-329NL	Natrium-metabisulfitt / Natrium-hydrogen-sulfitt	1-5 kg/m3		High level of oxygen in mud may degrade the polymers in the mud and destroy mud properties, and various serious scenarios may occur
Glutar-aldehyde/XC82111	Glutaraldehyde/THPS	2 l/kg		High level H2S in mud may cause hazardous working environment in shaker room
ULTRA PLUG	Inorganic minerals	170 kg/m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
ULTRA PLUG Accelerator	Uorganiske mineraler	60 kg/m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
ULTRA PLUG Retarder	Uorganiske mineraler	30 kg/m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control.
Reverse Gunk Squeeze	Bentone 128 Lignosulfonate Soda Ash	300 kg/m3 0,2 kg/m3 0,5kg/m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control (OBM).
Gunk Squeeze	Wyoming Bentonite Base Oil	-300 kg/m3 8 m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control (WBM).
Solu Squeeze	Modified clay	-300 kg/m3 8 m3 (5-10m3 pill)		Lost circulation is a serious incident, and may lead to lost well control (WBM).

Halliburton beredskapskemikalie

SCR-500L	Sement/HPHT retarder	1,638 kg		Brukes ved høye temperaturer eller trykk
----------	----------------------	----------	--	--

**Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring
av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148**

No: HSE-REP-NEM-001

Rev: 0

7 PLANLAGT BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER I FORBINDELSE MED PLUGGING AV BRØNNEN

Tabell 12 Kjemikalier brukt i forbindelse med rensing av brønnen før plugging

Produkt	Funksjon	Hoved-komponent	Miljø-kategori	Forbruk (tonn)	Til gjenbruk (tonn)	Brakt til land for destruksjon (tonn)	Utslipp til sjø (tonn)	Bak casing (tonn)	Andel Plonor	Andel gult	Forbruk grønt (tonn)	Forbruk gult (tonn)	Utslipp grønt (tonn)	Utslipp gult (tonn)
Sugar	Cement retarder	Sukker	PLONOR	0.3		0.3			100%		0.3		0	
Greenbase Flowzan	Viscosifier	Xanthan	GUL	1.0		0.8	0.2		60%	40%	0.6	0.4	0.12	0.08
A-127	Solvent	2-butoksyetanol	GUL	0.5				0.1		100%		0.5	0	0
Brinepac 2000A	Korrosjons inhibitor	Ammoniu Thiocyanat	GUL	0.3				0.1	45%	55%	0.135	0.17	0	0
Milbiosea 98	Biocide	THPS	GUL	0.5				0.1	20%	80%	0.1	0.4	0	0
CaCl 2 Brine	Brine	CaCl	PLONOR	609	250	250		109	100%		609		0	
RX-03X	Cleaning agent	Distillates (petroleum) Hydrotreated light Oil Nonionic surfactant	GUL	8			8		1.30%	98.70%	0.11	7.89	0.11	7.89
Total				619.6	250	251.1	8.2	109.3			610.2	9.36	0.23	7.97

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

8 PLANLAGT BRUK OG UTSLIPP AV RIGGKJEMIKALIER

Alle boringene er planlagt å skje fra jack-up riggen MÆRSK GIANT. Forbruk av riggkjemikalier omfatter:

- Jekkefett, for oppjekking og nedjekking av riggen
- Gjengefett (borestreng og foringsrør)
- Riggvaskemiddel
- BOP-væske

Anslåtte mengder forbruk og utslipp til sjø av disse kjemikaliene ved boring av undersøkelsesbrønnen 7/4 - Nemo er vist i tabell 13.

Tabell 13 Riggkjemikalier

Produkt/ Handelsnavn	Funksjon	Miljø-kategori	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)	Andel vann	Andel Plonor	Andel gult	Andel rødt	Andel svart	Forbruk grønt (kg)	Utslipp grønt (kg)	Forbruk gult (kg)	Utslipp gult (kg)	Forbruk rødt (kg)	Utslipp rødt (kg)	Forbruk svart (kg)	Utslipp svart (kg)
Bestolife 3010 NM Special	Gjengefett – borestreng	GUL	120	24		33.7%	66.5%			40.44	8.08	79.8	15.96	0	0	0	
Bestolife 2010 NM Ultra	Gjengefett – foringsrør	RØD	30	1		26.4%	50.2%	23.4%		7.92	0.26	15.06	0.50	7.02	0.23	0	
Statoil Multidope	Jekkefett	RØD	700	700		25.6%	6.4%	68%		179.2	179.2	44.8	44.8	476	476	0	
Oceanic HW 443 ND	BOP-væske	GUL	200	0		87.4%	12.6%			174.8	0	25.2	0	0	0	0	
Cleanrig HP	Riggvaske-middel	GUL	3000	2000		90%	10%			2700	1800	300	200	0	0	0	
Total										3886.4	1987.5	464.9	261.26	483.0	476.2	0	

Utslppsforholdene er basert på erfaringer fra operatører og et studium utført av ”Drilling Managers Forum” i 2002. Ingen av stoffene inneholder tungmetall.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

BOP-væske/hydraulikkvæske

På Jack-up riggen Mærsk Giant går all hydraulikkvæske i lukket system, og det vil normalt ikke medføre utslipp til sjø. BOP væsken har betegnelsen Oceanic HW 443 ND (gult) og er tatt med i oversikten over riggkjemikalier selv om det ikke kreves tillatelse til bruk og utslipp av kjemikaliet.

Gjengefett

Valg og bruk av gjengefett foretas på grunnlag av vurderinger av teknisk ytelse, driftstekniske erfaringer og sikkerhet/miljøvurderinger. Generelt er gjengefett (petroleumsfraksjoner) oljeløselige og tungt nedbrytbare, og er derfor produkter som industrien søker å substituere med mindre miljøfarlige kjemikalier med tilsvarende eller bedre tekniske/funksjonelle egenskaper:

- Bestolife NM Special brukes som gjengefett på borestrengen og det er estimert et forbruk på 120 kg gjengefett på borestreng for denne operasjonen. Det er vurdert en faktor for andel som går til utslipp til sjø på 20 % ved boring av alle seksjoner ved leteboring med WBM da dette er regnet som bransjestandard. Det vil normalt ikke være utslipp av gjengefett til sjø ved bruk av oljebasert boreslam, da all kaks og borevæske blir brakt til land. Dette er imidlertid ikke inkludert i tabell 13 (industri praksis) og en utslippsfaktor på 20 % er brukt for hele brønnen.
- Gjengefett benyttes også i forbindelse med sammenkobling av foringsrørene. Det er planlagt å bruke Bestolife 2010 NM Ultra (rødt stoff LogPow>3 og BIOD28<60 %). Ved leteboring er det anslått en utslippsfaktor på 2,5 % ved boring med WBM (industri praksis), mens det ved boring med OBM ikke vil være utslipp siden kaks/slam vil bli brakt til land.

Det arbeides aktivt med å finne bedre miljømessige alternativer til de røde gjengefett kjemikaliene, men per i dag har ikke boreoperatøren (Mærsk) lyktes med å identifisere et kjemikalie med gode nok egenskaper for sammenkobling av foringsrør.

Jekkefett

Det brukes jekkefett ved opp- og nedjekking av jack-up riggen, i forbindelse med ankomst og avgang fra lokasjonen. Forbruket er estimert ut fra erfaringstall til ca. 700 kg for en opp-/nedjekkingsoperasjon. Forbruket kan variere noe avhengig av hvorvidt man lykkes umiddelbart med jekkeoperasjonen eller må prøve flere ganger (avhengig av værforholdene). Jekkefettet vil over tid gå til utslipp til sjø. Utslippsfaktoren er fastsatt til 100 % og det er ikke gjort fratrekk for en mengde som eventuelt fordamper.

Innholdet av rødt stoff er beregnet til 68 % basert på informasjonen i HOCNF, og jekkefettet inneholder ikke tungmetaller.

Statoil Multidop er kommet med gul klassifisering og er under utprøving i Maersk Contractors avdeling i Danmark i samarbeid med Statoil. Foreløpige resultater er lovende, men endelig avgjørelse om substitusjon blir tatt i tredje kvartal 2007.

Samtidig testes også Jet Lube som er et annet jekkekjemikalie som er klassifisert som gult. Testing med Jet Lube har imidlertid gitt noen negative resultater med skader på utstyr tidligere enn forventet.

Testene vil bli dokumentert i rapporter som vil utgis når utprøvingen er gjennomført.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

Dekkvaskemidler

Vaske- og rensemidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, olje/fettholdig utstyr etc. Rengjøringskemikaliene er overflateaktive stoffer som har til hensikt å øke løseligheten av olje i vann. Det aktuelle produktet for bruk som riggvaskemiddel på MÆRSK GIANT er Cleanrig HP. Det er lagt til grunn et forbruk på ca 3 m³ pr måned under operasjonen.

Vaskemiddelet vil bli sluppet ut til sjø når en bruker vannbasert boreslam, men samlet opp i tanker når en borer med oljebasert boreslam.

Utslipp av oljeholdig vann

Drenering av maskinrom og helifuel anlegg skjer gjennom et lukket system til tank. Ved boring av letebrønner vil dette samles på egen tank og fraktes til land sammen med drens vann fra dekk og eventuelle akuttutslipp fra boredekk (for eksempel hydraulikkvæske). Det vil ikke bli utslipp av urensset oljeholdig vann.

9 UTSLIPP TIL LUFT

Kraftgenerering (energiforbruk) på riggen

Alle planlagte boreaktiviteter vil foregå på Mærsk Giant. Dette er en oppjekkbare rigg og energiforbruket er knyttet til selve boreoperasjonen og drift av riggen.

Utslipp til luft i forbindelse med operasjonene vil i hovedsak være avgasser i forbindelse med forbruk av diesel ved kraftgenerering (tabell 14). Det er forventet et forbruk av diesel på ca. 4300 tonn over en periode på et år (350 m³/mnd). Det er benyttet standard OLF utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft.

Tabell 14; Anslag på utslippsmengder til luft i forbindelse med kraft generering (60 dager)

Dieselforbruk (tonn)	CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)	SO ₂ (tonn)
706	2259	49	3,53	1.98

10 AVFALLSHÅNDTERING

Riggen har etablert et system for avfallshåndtering og avfallssortering. Dette er i overensstemmelse med retningslinjene som er utgitt av OLF og som regnes som bransjestandard. Det er plassert ut containere for følgende typer avfall:

- Papp og papir
- Matbefengt avfall
- Treverk
- Jern og stål
- Brukte screens (sikteduker, stål – dersom man bruker oljebasert slam)
- Spesialavfall
- Restavfall (ikke-sortert).
- Oljefilter

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

- Blybatterier
- Sackstore avfall
- Spillolje
- Spray bokser
- Tomme fat og kanner
- Hermetikk + glass
- Matrester
- Plast
- Radioaktivt avfall
- Eksplosiver
- Asbest
- Syre
- Blåsesand
- Boreslam
- Lysstoffrør
- Maling
- Slop vann

Noe av avfallet samles/lagres i spesial containere/beholdere. Videre håndtering av avfallet foregår på land i h.h.t. inngått kontrakt med forsyningsbasen.

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

11 UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK

Det vil være stor fokus på utslippsreducerende tiltak i forbindelse med borekampanjen.

Aktuelle tiltak er listet nedenfor;

- Sementenheten på Mærsk Giant er utstyrt med "Liquid Additiv Proportioning" system (LAP). I motsetning til ordinære sementenheter der miksevannet må pre-mikses, kan miksevannet her tilsettes direkte under operasjon, dvs. at additive blir tilsatt ved hjelp av et doseringssystem. LAP vil dermed redusere forbruket av additiv på grunn av en mer nøyaktig dosering og vil redusere utslipp av miksevann betraktelig fordi man unngår overflødig forhåndsmikset vann.
- Miksevann må i enkelte tilfeller allikevel pre-mikses. I denne type scenarier må man som regel blande opp et overskudd miksevann for at riggpumpene skal kunne benyttes. Dette overskuddet vil da bli liggende igjen i pit'en etter at det nødvendige volumet miksevann er brukt. I slike tilfeller vil det bli vurdert å overføre miksevannet til transporttanker slik at det kan fraktes til land for behandling.
- I forbindelse med sementering vil noen kubikkmeter sementslurry måtte sirkuleres ut sammen med noe mud og spacer. Denne blandingen kan i den grad det er mulig også bli tatt vare på i en slopetank eller en pit. Dette er avhengig av tilgjengeligheten av pit'er på riggen og nivået i sloptanken. En slik situasjon må også koordineres med slamselskapet på riggen i god tid i forveien av operasjonen.
- Under sementering av toppseksjonen vil overskuddssement ved havbunnen verifiseres (bl.a. ved visuell observasjon og mengdeberegninger). I så fall vil det etableres rutiner for overgang til "Tail cement", slik at mengden overskuddssement kan reduseres.
- Ved boring med oljebasert slam vil alle dren på riggen bli lukket slik at det ikke vil være utslipp av oljeholdig vann fra OBM. Det vil si at regnvann og vann i forbindelse med vasking vil bli samlet opp og ledet til sloptank.
- Det vil være fokus på å minimere forbruket av kjemikalier under operasjonen. Spesielt gjelder dette bruken av jekkefett som gir størst bidrag til utslipp av røde komponenter. Det foregår nå testing av erstatningskjemikalie som er klassifisert som gult, og endelige resultater og videre planer for substitusjon er klar i løpet av 3 kvartal 2007.
- Gjennom hele operasjonen vil det være fokus på barrierer, dvs. at sikringen vil være på en slik måte at dersom en av barrierene skulle svikte (f. Eks. brudd i en slange) vil neste barriere (f. Eks. tetting av dren) sikre at det ikke er utslipp til sjø

Plan for bruk og utslipp av kemikalier i forbindelse med boring av undersøkelsesbrønn 7/4 - Nemo, PL148	No: HSE-REP-NEM-001
	Rev: 0

12 REFERANSER

/1/	Talisman Energy Norge AS; Kjemikalier. Doc. No. HSE-PRO-TEN-008. Rev.02, 09.06.05
/2/	Talisman Energy Norge AS; Utslippskontroll. Doc. No. HSE-PRO-TEN-035. Rev. 01, 01.06.06
/3/	Regional Konsekvensutredning Nordsjøen 2007
/4/	Miljø og naturresursbeskrivelse for Nordsjøen, Havforskningsinstituttet 2006
/5/	Kilder til forurensning i Nordsjøbassenget, AMBIO 2006
/6/	Miljøforhold knyttet til PL148, ACONA 11.01.
/7/	2007Environmental Risk Assessment , BG Norge AS 15.05.2007

Bakgrunnsdokumentasjon

	Fiskeridirektoratet 2005: Forskrift av 04.04.2005 om endring av forskrift om regulering av fisket etter tobis og øyepål i 2005 (J-67-2005).
	FRS 2005: Fisheries Research Services (Industrial Fisheries), Aberdeen 2005.
	Havforskningsinstituttet 2004: Havets ressurser 2004. Havforskningsinstituttet - Fisken og havet, Særnummer 1, 2004.
	NOFO: Regional Planverk mot Akutt Forurensning. Beredskapsanalyse – region 2.
	St. melding 58, 1996-97. Nullutslipp av miljøfarlige stoffer.