

Granskingsrapport

Rapport	
Rapporttittel Granskingsrapport etter dødsulykken på Maersk Interceptor	Aktivetsnummer 400010004

Gradering		
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset	<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig	

Involverte	
Lag T-F	Godkjent av / dato 3.5.2018
Deltakere i granskingsgruppen Jan Erik Jensen, Roar Høydal, Bjørn Andreas Hanson	Granskingsleder Sigmund Andreassen



Maersk Interceptor (bildet er fra SUT-søknaden)

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Bakgrunnsinformasjon	4
	2.1 Beskrivelse av innretningen og organisasjonen	5
	2.2 Forkortelser og definisjoner	7
	2.2.1 Forkortelser	7
3	Granskingen	8
	3.1 Mandatet	8
	3.2 Sammensetning av granskingsgruppen	9
	3.3 Fremgangsmåte	9
4	Hendelsesforløp	9
	4.1 Bakgrunn	9
	4.2 Aktiviteter og hendelser før dagen for hendelsen	10
	4.3 Torsdag 7.12.2017 – dagen for hendelsen	12
	4.4 Beredskapshåndtering	14
5	Beskrivelse av utstyret som var i bruk	15
	5.1 Flatflettede ståltastropper	15
	5.2 Traverskran	16
	5.3 Løfteåk	17
	5.4 Kranforløper	17
	5.5 Råvannspumpesystem	18
	5.5.1 Beskrivelse av råvannspumpen	18
	5.5.2 Avlastningsoppheng for råvannspumper	18
	5.5.3 Strømkabel for råvannspumper	18
6	Hendelsens konsekvenser og potensial	18
7	Direkte og bakenforliggende årsaker	19
	7.1 Direkte årsak	19
	7.2 Bakenforliggende årsaker	20
	7.2.1 Teknisk utstyr - design	20
	7.2.2 Teknisk utstyr - observasjoner	21
	7.2.3 Vedlikeholdet av løfteutstyret	25
	7.2.4 Planleggingen og gjennomføringen av arbeidsoperasjonen	26
	7.2.5 Opplæring og kompetanse	28
	7.2.6 Kontinuerlig forbedring	28
	7.3 Kostnadsreduksjoner, økt effektivitet og høyt aktivitetsnivå	30
8	Andre hendelser	30
9	Diskusjon og oppsummering av bakenforliggende årsaker	33
10	Diskusjon om usikkerheter	34
11	Vurdering av Maersks granskingsrapport	34
12	Regelverket	34
13	Andre kommentarer	35
14	Observasjoner	35
	14.1 Avvik	35
	14.1.1 Planlegging av arbeidsoperasjonen	35
	14.1.2 Utforming av løfteutstyr	36
	14.1.3 Bruk av informasjon og kontinuerlig forbedring	36
	14.1.4 Opplæring og trening	37
	14.1.5 Bruk av løfteinnretninger og løfteredskaper	37

14.1.6	Sakkyndig virksomhet.....	37
14.2	Andre avvik.....	38
14.2.1	Sperringer og hindringer	38
15	Vedlegg.....	39

1 Sammendrag

Den 7.12.2017 kl. 11.59 inntraff det en dødsulykke under en løfteoperasjon på Maersk Interceptor. Innretningen arbeidet for AkerBP på Tambar-feltet.

Vi har gransket hendelsen, og Sør-Vest politidistrikt etterforsket den med bistand fra oss.

Hendelsen førte til at en person falt i sjøen og forulykket. En annen person ble slått over ende på dekk og fikk alvorlige skader. I tillegg hadde hendelsen materielle og økonomiske konsekvenser.

Ved mindre endrede omstendigheter kunne flere menneskeliv gått tapt.

Hendelsen inntraff under arbeidet med å skifte ut en råvannspumpe på innretningen. Fire personer deltok i arbeidet.

Den direkte årsaken til ulykken var at løftestroppen røk. Hvorfor konsekvensene ble så store, er mer sammensatt.

Arbeidet med å installere råvannspumpen gikk ikke som planlagt. Det ble avbrutt flere ganger grunnet værforholdene og tekniske og operasjonelle ting. Dette medførte at arbeidet gikk over flere skift og flere dager enn det som var planlagt.

Idet løftestroppen ryker, holder to personer i arbeidslaget pumpen klar av dekk. De to andre personene er i umiddelbar nærhet.

Strømkabelen som er festet til råvannspumpen, ligger i en liten kveil på dekk. Den går videre opp over arbeidsområdet og inn på en installasjonstrommel som står på taket av ventilasjons-huset.

Når råvannspumpen faller i sjøen, ruser kabelen ut og følger pumpen ned. Kabelen treffer de to personene som var nærmest pumpen. Den ene faller over bord og i sjøen, den andre blir liggende på dekk med hodet over dekkskanten.

De bakenforliggende årsakene til ulykken var flere og sammensatte og kan relateres til svakheter ved design og oppfølgingen av disse, vedlikehold av løfteutstyr, opplæring, manglende identifisering av risiko på flere nivå samt planlegging og arbeidspraksis.

2 Bakgrunnsinformasjon

Maersk Drilling AS (MD) opererer tre identiske oppjekkbare innretninger på norsk sokkel som er bygget på Keppel Fels-verftet i Singapore. I tillegg opererer MD en oppjekkbare innretning med et større boligkvarter. Den er bygget i Korea. Innretningene er bygget etter samme designkonseptet og har samme typen utstyr om bord. Det er snakk om følgende innretninger:

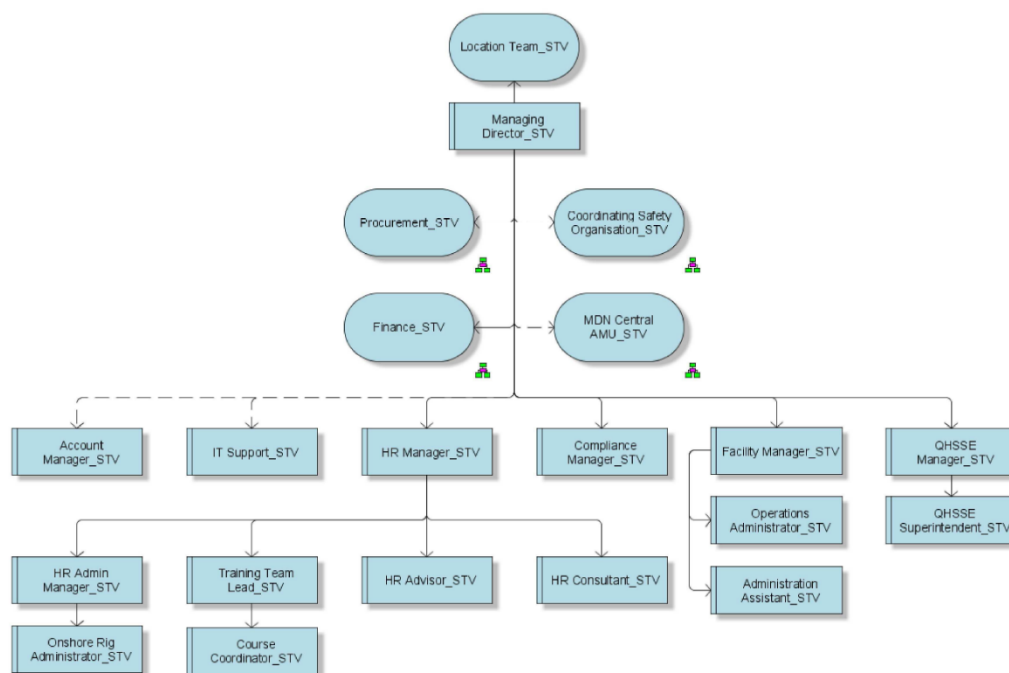
Maersk Intrepid (MINT) levert i 2013	- Singapore
Maersk Interceptor (MINC) levert i 2013	- Singapore

Maersk Integrator (MING) levert i 2015 - Singapore
 Maersk Invincible (MINV) levert i 2016 - Korea

De tre første har identiske system for råvannsinntak. På MINV er det installert et annet løftehåndteringssystem for håndtering av råvannsanlegget.

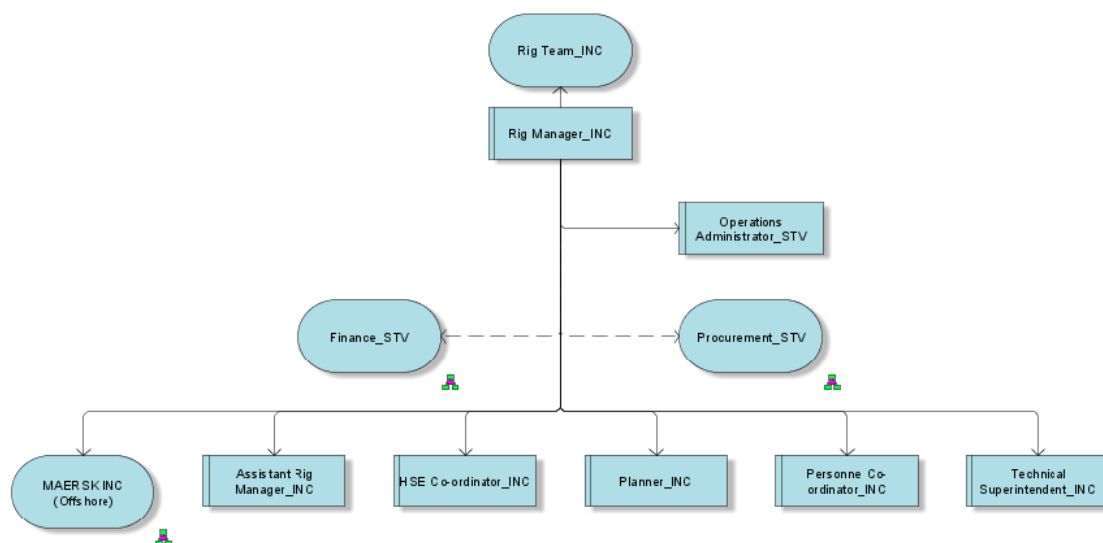
2.1 Beskrivelse av innretningen og organisasjonen

MDs organisering av operasjoner på norsk sokkel består, litt forenklet, av to team. Et lokasjonsteam for Norge i Stavanger (Location Team Stavanger - MDN) og et team i København og Stavanger for operasjoner med «Harsh environment»-innretninger (Harsh Environment Asset Team - HEAT). HEAT står for den daglige driften av innretninger på norsk sokkel, mens MDN har supporterende oppgaver i driften av innretningene, eksempelvis utarbeidelse av søknad om samsvarsuttalelse (SUT). Direktørene for MDN og HEAT rapporterer til Chief Operator Officer (COO) i København.



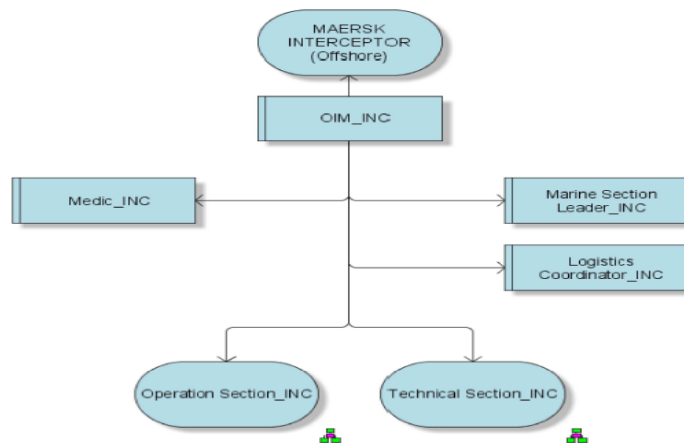
Bilde 1: MDNs organisasjonsstruktur i Norge

Den enkelte innretningen har et eget Rig Team på land som ledes av en Rig Manager. Sistnevnte rapporterer til direktøren for HEAT. Teamene for innretninger som opererer på norsk sokkel, er lokalisert i Norge.



Bilde 2: Organisasjonsstrukturen for MINCs Rig Team

På den enkelte innretningen har Offshore Installation Manager (OIM) det overordnede operative ansvaret og ansvaret for personellet. Drilling Section Leader (DSL) har ansvaret for all aktivitet som er knyttet til boreaktiviteter samt personalansvar for dekkspersonellet. Dette gjelder også personell som utfører løfteoperasjoner på dekk. Technical Section Leader (TSL) har ansvaret for teknisk utstyr og vedlikehold og for personellet som utfører vedlikeholdet. Marine Section Leader (MSL) har ansvaret for maritim virksomhet og for kran- og løfteoperasjoner på dekk (operasjonelt ansvarlig), men har ikke direkte personellansvar.



Bilde 3: MINCs organisasjonsstrukturen til havs

Rapporten vil gjennomgående bruke Maersk som benevnelse fordi Maersk som selskap er ansvarlig for helse, miljø og sikkerhet.

2.2 Forkortelser og definisjoner

2.2.1 Forkortelser

AAR	After Action Review (erfaringsoverføring)
AT	Arbeidstillatelse
DNV	Det Norske Veritas, nå DNV GL
DSL	Drilling Section Leader
FAT	Factory Acceptance Test
GA	General Alarm
HEAT	Harsh Environment Asset Team
MD	Maersk Drilling AS
MDN	Maersk Drilling Norge
MINC	Maersk Interceptor
MING	Maersk Integrator
MINT	Maersk Intrepid
MINV	Maersk Invincible
MOB	Mann over bord
MSL	Marine Section Leader
OJT	On-the-job training (bedriftsintern opplæring)
RR	Revision Request
SAR	Search and Rescue (søk og redning)
Sdir	Sjøfartsdirektoratet
SJA	Sikker-jobb-analyse
SUT	Samsvarsuttalelse
TBT	Tool Box Talk (før-jobb-samtale)
TSL	Technical Section Leader
WLL/SWL	Working Load Limit (tillatt arbeidsbelastning) / Safe Working Load (sikker arbeidsbelastning)

Definisjoner og begreper

Råvannspumpesystem

Systemet består av råvannspumpe, råvannspumpehus, rørseksjoner, trommel for kabel, strømkabel og guidesylindere med tilhørende operasjonspanel.

Kran

Maskin eller utstyr som kan bevege last horisontalt i mer enn én retning, og som i tillegg beveger lasten vertikalt (fra NORSOK R-002 del 3.1.8).

Traverskran

Kran som kan bevege seg langs skinner eller baner, som har minst én horisontal hoveddrager, og som er utstyrt med minst ett heisemaskineri (fra NS-EN 15011 – 2011 Kraner. Bro-/travers- og portalkraner, del 3.1 Bro-/traverskran).

Elektrisk kjettingtalje

Elektrisk drevet talje for løfting av last. Taljen må monteres sammen med et oppheng eller i en kran som en del av kranen (NS-EN 14492-2 - 2006 Kraner. Motordrevne vinsjer og taljer del 2: Motordrevne taljer.)

Sikker Jobb Analyse (SJA)¹

En systematisk og stegvis gjennomgang av faremomenter ved en arbeidsoperasjon eller arbeidsoppgave.

Formålet med en SJA er å kunne identifisere og redusere risiko. En SJA skal sikre bred deltakelse for alle som har en rolle i arbeidet: Den ansvarlige for utførelsen av arbeidet, utførende personell, den ansvarlige for tiltak, område-/driftsansvarlig og områdetekniker. Der område- og driftsansvaret er delt på to stillinger, er begge ansvarlige.

Før-jobb-samtale (Toolbox Talk -TBT)

En oppstartssamtale der involvert personell går gjennom arbeidsoperasjonen eller arbeidsoppgaven for å identifisere og redusere risiko. Funksjonen er den samme som for SJA, men samtalen er mindre omfattende. Den gjennomføres som oftest på arbeidstedet.

Arbeidstillatelse (AT)²

En tillatelse som skal sikre at alle risikoforholdene ved en arbeidsoperasjon blir tatt hensyn til. Tillatelsen blir utarbeidet før en arbeidsoperasjon settes i gang. Den skal beskrive operasjonen og risikovurderingene som er gjort samt identifisere tiltak som er nødvendige for å sette operasjonen i gang.

3 Granskingen

3.1 Mandatet

- Klarlegge hendelsens omfang og forløp
- Vurdere faktiske og potensielle konsekvenser
 - a. Påført skade på menneske, materiell og miljø
 - b. Hendelsens potensial for skade på menneske, materiell og miljø
- Vurdere direkte og bakenforliggende årsaker, inkludert eventuelle sammenhenger med tiltak knyttet til kostnadsreduksjoner og økt effektivitet, og aktivitetsnivå, i involverte selskap
- Identifisere avvik og forbedringspunkter relatert til regelverk (og interne krav)
- Diskutere og beskrive eventuelle usikkerheter /uklarheter
- Drøfte barrierer som har fungert
- Vurdere aktørens egen granskingsrapport
- Utarbeide rapport og oversendelsesbrev (eventuelt med forslag til bruk av virkemidler) i henhold til mal
- Anbefale - og normalt bidra i - videre oppfølging

¹ Norsk olje og gass' nr. 090 Anbefalte retningslinjer for felles modell for sikker jobb analyse (SJA)

² Norsk olje og gass' nr. 088 Anbefalte retningslinjer for felles modell for arbeidstillatelser

3.2 Sammensetning av granskingsgruppen

Sigmund Andreassen	Fagområde logistikk og beredskap (granskingsleder)
Jan Erik Jensen	Fagområde logistikk og beredskap
Roar Høydal	Fagområde arbeidsmiljø
Bjørn Andreas Hanson	Fagområde HMS-styring (ikke med til havs)

3.3 Fremgangsmåte

- Oppstartmøte hos Maersk den 8.12.2017, der vi ble orientert om hendelsen.
- Intervju med involvert personell før utreise.
- Befaring og intervju til havs. Planlagt utreise var 9.12.2017, men vanskelige værforhold gjorde det umulig å reise ut til innretningen før den 10.12.2017. Vi var på innretningen til og med den 13.12.2017.
- Intervju på land med involvert personell, operativ ledelse og støttepersonell.
- Dokument- og systemgjennomgang.
- Befaring av råvannspumpen i Dusavik sammen med politiet og granskingsteamet fra Maersk og AkerBP.
- Observatørstatus under destruktiv testing av ståltaustropper ved DNV GL Høvik. Test av stropper tilsvarende dem som ble brukt under løftet av råvannspumpen på MINC. Representanter fra Maersk og AkerBP var til stede.

I tillegg bidro vi med teknisk bistand til politiet ved åstedsbefaringen og ved forhør av vitner.

4 Hendelsesforløp

4.1 Bakgrunn

MINC er utstyrt med seks råvannspumper, og to av dem var i bruk på hendelsestidspunktet. Råvannspumpen som skulle installeres, skulle erstatte en pumpe som ble fjernet i september 2016. Det var videre planlagt at de to gjenværende pumpene som var i bruk, skulle tas til land for vedlikehold.

I tidsrommet for hendelsen var innretningen inne i en hektisk periode med flere samtidige aktiviteter, bore- og brønnserviceoperasjoner samt et modifikasjonsprosjekt på Tambar-innretningen. I tillegg var en vedlikeholdsstans planlagt, og det var derfor viktig å ferdigstille utestående arbeid.

Aktiviteter i tillegg til daglig drift krevde ekstra personell. Da råvannspumpen skulle installeres, ble det mobilisert et stillaslag (fra NSE-Norsk StillasEntreprenør) og en ekstra mekaniker (fra Maersk) som skulle stå for monteringen og installering av pumpen.

Området der hendelsen inntraff, var på hoveddekket forut på innretningen, i bakkant av legg nummer 1. Se bildene nedenfor.



Bilde 4: Pilen viser hvor råvannspumpen skulle installeres

4.2 Aktiviteter og hendelser før dagen for hendelsen

Nedenfor har vi gitt en oppsummering av de arbeidsoperasjonene som ble utført før dagen for hendelsen.

Mandag 4.12.17

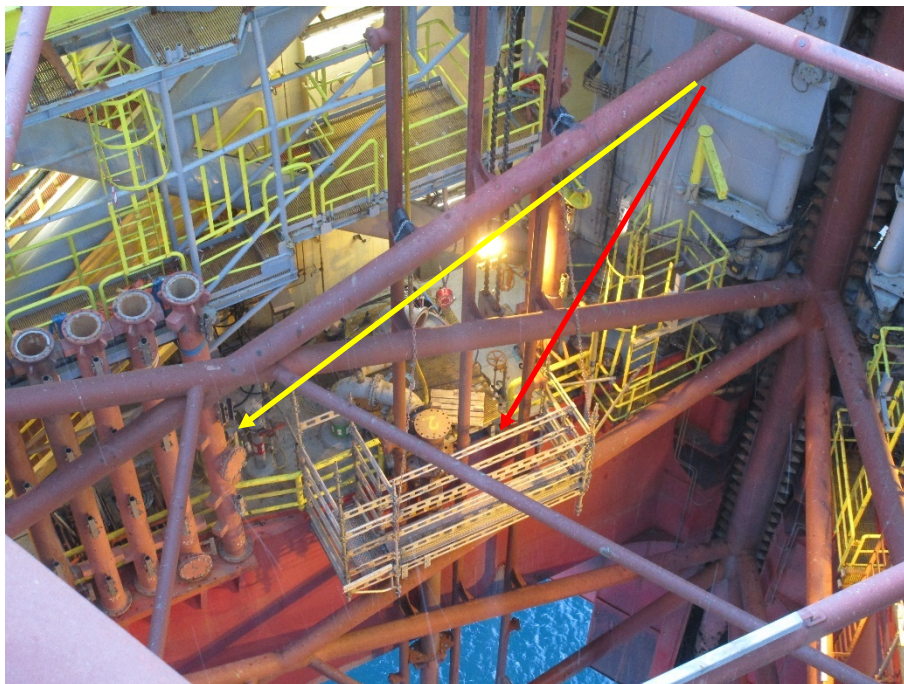
Ekstra personell (stillasbyggere og mekaniker) ankom innretningen for å forberede og utføre installeringen av råvannspumpen.

Arbeidstillatelsene (AT) for å bygge stillas over sjø og sette sammen råvannspumpen i pumpehuset ble godkjent.

Tirsdag 5.12.17

Råvannspumpen som skulle installeres, kom fra MINV. Pumpen hadde en annen type pumpehus enn det som ble brukt på MINC, så pumpehuset ble skiftet ut med et som passet til råvannspumpesystemet på MINC. Arbeidet skulle gjøres av nattskiftet på dekk og være ferdig den 6.12.

I bakkant av der råvannspumpesystemet skulle installeres, ble det bygget et hengende stillas (se bilde 5). Stillaset skulle sikre tilkomsten for mekanikeren som skulle montere røreseksjoner til råvannspumpen. I intervjuer kom det fram at arbeidsoperasjonen ville blitt sett på som arbeid over sjø dersom det ikke hadde vært et stillas. Dette var første gangen MINC benyttet stillas (se bilde 5) under installering av et råvannspumpesystem, men løsningen var blitt brukt på andre Maersk-innretninger.



Bilde 5: Råvannspumpen skulle senkes ned mellom to styringsrør (rød pil) og gjøres klar til å installere rørsesjoner (gul pil)

Traverskranen som ble brukt under installeringen, ble sjekket av mekanikeren ved å teste bryteren for endeoppstopper. Det var kjent at bryteren ikke alltid fungerte.

Onsdag 6.12.17

Stillaset over sjø ble gjort ferdig, sammen med et midlertidig stativ for kabeltrommelen på taket av ventilasjonshuset. Lignende operasjoner hadde vist at spoleapparatet for kabelen var svakt. I intervjuer ble det forklart at det var derfor kabeltrommelen ble montert i et eget avspolingsstativ av stillasmateriell.

Råvannspumpen og kabeltrommelen ble løftet fra dekket til taket på ventilasjonshuset med offshorekranen. Det ble snaret to flatflettede ståltroppe rundt pumpen, sammen med stropper for kabeltrommelen. Videre ble det brukt tre offshorekranforløpere på hovedkroken til kranen for å kunne gjøre selve løftet opp til taket på ventilasjonshuset. På taket av ventilasjonshuset ble kabeltrommelen med kabel løftet inn i et midlertidig stativ for avrulling.

Det videre arbeidet bestod av forberedelser og ulike løfteoperasjoner:

To flatflettede stropper ble montert i den øvre enden av råvannspumpen for å kunne snu den i vertikal stilling og overføre last til traverskran. En stropp brukes til løfting med offshorekran og en stropp brukes når lasten overføres og løftes med traverskran. Stroppenes løftekapasitet var 4,8 tonn. Lengden var to meter.

På toppen av flensen er det fire påsveidede løfteører for håndtering av råvannspumpen. To av disse brukes til innfesting av stroppene ved hjelp av sjakler diagonalt overfor hverandre. Kranforløperkroken festes midt i bukten på stroppen og danner en topartsslings.

Råvannspumpen ble løftet ned ved siden av legg nummer 1 ved å bruke den ene av de to flatflettede ståltroppe. Siden innløftingen av råvannspumpen skjedde i nærheten av leggen, måtte sikkerhetssystemet for soneoperasjoner kobles ut. Løftet var også et blindløft for kranføreren.

Da råvannspumpen var kommet ned til og lastet av på dekket, ble den andre av de to flatflettede ståltroppene huket på traverskranen, og offshorekranen kunne frigis. Kapasiteten på den ene stroppen skulle være tilstrekkelig, så mekanikeren mente det var unødvendig med to stropper. Stroppen som ble brukt til å senke råvannspumpen ned på dekket, ble derfor hengende løst på råvannspumpen. Mekanikeren måtte hente fallsikringsutstyr for å kunne utføre denne operasjonen.

Idet råvannspumpen skal løftes inn, oppdager mekanikeren at det for lite plass til å senke ned råvannspumpen. Arbeidet kunne derfor ikke fortsette før stillaset var modifisert. Råvannspumpen ble så senket ned på en trepalle for å sikre stabiliteten, mens den var sikret i traverskranen. Modifiseringen av stillaset ble utsatt til neste dag fordi lys- og værforholdene var for dårlige.

Normalt er det mannskapsbytte denne dagen, men værforholdene gjorde at helikopteret var fire timer forsinket. Siden både TSL-en og MSL-en skulle avløses, friga ikke OIM-en arbeidstillatelsen før neste dag.

4.3 Torsdag 7.12.2017 – dagen for hendelsen

Stillaset ble modifisert om morgenen.

Forberedelser

Klokken 10.30 ba mekanikeren kranoperatøren om å få to dekkoperatører til å assistere med installeringen av råvannspumpen. Kranoperatøren kalte opp på radioen og ba om to frivillige. En dekkoperatør (den forulykkede) melder seg umiddelbart og får med seg en annen.

Klokken 10.35 ble det holdt TBT med de involverte (i et pauserom, en kaffesjappe) mens de ventet på AT-en og prosedyrene for arbeidet. Den assisterende kranføreren var også til stede. Mekanikeren skulle så hente den godkjente AT-en og få den signert av områdeteknikeren før selve arbeidet kunne ta til.

Under TBT-en ble det bestemt at de to mekanikerne skulle håndtere råvannspumpen. De to dekkarbeiderne skulle håndtere strømkabelen fra ventilasjonshuset. Begge mekanikerne hadde erfaring med og kjennskap til denne typen arbeidsoperasjoner.

Arbeidslaget var kjent med (den generelle) risikoen for fallende gjenstander og tar det med i TBT-en. Klemfaren ved håndteringen inngår også, men arbeidslaget anså ikke dette som en løfteoperasjon og vurderte derfor ikke de ulike farene ved den typen arbeid.

Klokken 10.45 friga OIM-en arbeidstillatelsen.

Klokken 11.30 signerte kranføreren tillatelsen som områdetekniker.

Klokken 11.45 ble arbeidstillatelsen aktivert, og arbeidet kunne begynne.

Klokken 11.59 inntraff hendelsen.

Selve arbeidsoperasjonen

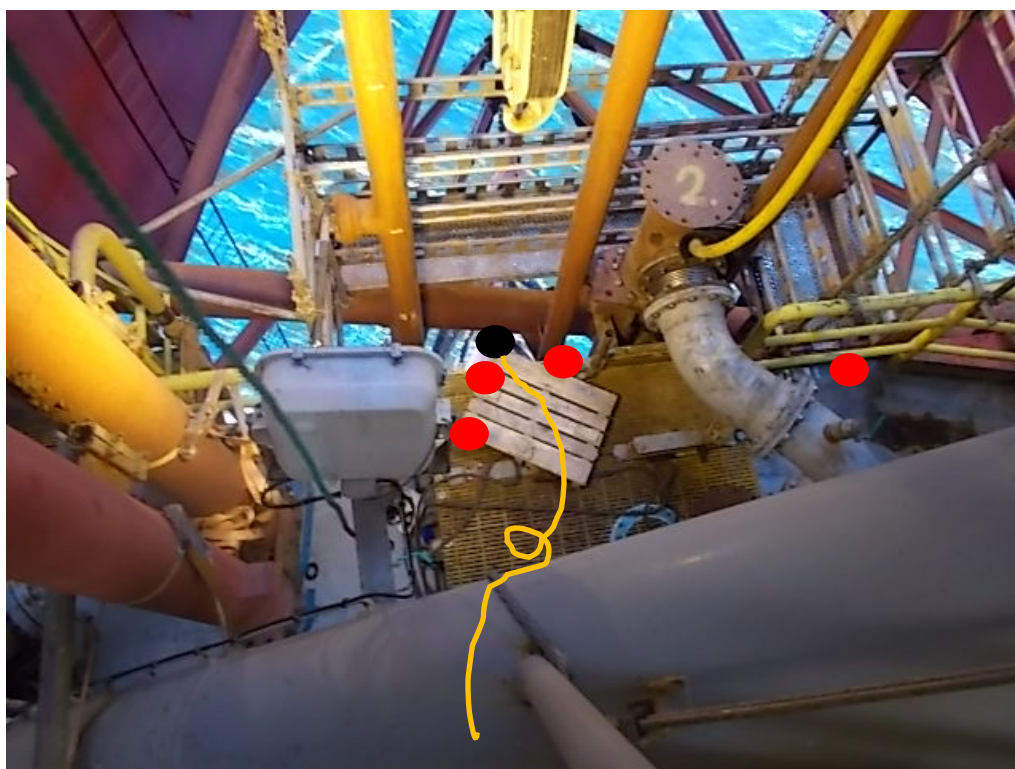
Arbeidet begynte ved at de to mekanikerne (heretter kalt mekaniker og arbeidsleder) var nede ved pumpen, mens de to dekkarbeiderne (heretter kalt dekkarbeider A og B) var oppe på ventilasjonshuset. Etter at dekkarbeiderne hadde låret ut nok strømkabel og sikret denne, ble de bedt om å komme ned der råvannspumpen skulle installeres. Strømkabelen lå nå i en liten kveil i bakkant av installeringsområdet og gikk videre opp til avspolingstrømmelen på taket av ventilasjonshuset, om lag 15 meter over installeringsområdet.

Siden innløftet av råvannspumpen er designet på en måte som medfører et skjevtrekk, må mekanikeren skyve råvannspumpen utover dekkssiden og lede den inn mellom styringsrørene mens arbeidslederen styrer traverskranen.

Bevegelse i strømkabelen kan føre til at den skades, så kabelen er festet med strips til råvannspumpen. Når råvannspumpen senkes ned, ryker en eller flere av stripsene. Det blir da bestemt at råvannspumpen må løftes opp igjen og nye strips monteres for å holde kabelen på plass.

Råvannspumpen er for tung til at mekanikeren klarer å holde den klar av dekket alene, så han får hjelp av dekksarbeider A. Råvannspumpen er fortsatt for tung for dem, så arbeidslederen gir fjernkontrollen for traverskranen til dekksarbeider B slik at han selv kan hjelpe til med å holde råvannspumpen klar av dekket.

Når råvannspumpen heises opp og blir vurdert til å være høyt nok oppe til at nye strips kan monteres, går mekanikeren for å hente flere strips. I samme øyeblikk oppdager arbeidslederen at råvannspumpen har hengt seg opp langs dekkssiden og roper «stopp!» noen ganger. Råvannspumpen er da løftet ca. 1,2 meter over dekksnivå, og det antas at den hengt seg opp i en plateskjøt som stikker et par centimeter ut. Dekksarbeider B stopper løftet, og i samme øyeblikk ryker stroppen som fester råvannspumpen til kranen. Råvannspumpen og 150 meter med strømkabel raser i sjøen.



Bilde 6: Det vi mener er posisjonene til personellet som tar del i operasjonen (røde prikker) idet stroppen ryker og råvannspumpen (svart prikk) med kabel (gul strek) raser i sjøen

Konsekvensen av dette er at dekksarbeider A faller i sjøen, og arbeidslederen blir liggende hardt skadet på dekk.

Vi vet ikke sikkert hvorfor dekkarbeider A falt i sjøen. Mest sannsynlig ble han truffet av kabelen. Arbeidslederen *ble* truffet av kabelen og våknet med hodet over dekkskanten. Han fortalte at han kunne høre kabelen ruse ut og prøvde å komme seg i sikkerhet.

Mekanikeren som stod på venstre side av råvannspumpen, hadde beveget seg litt bort og var på vei for å hente nye strips. Operatøren av traverskranen (dekkarbeider B) stod på høyre side, bak vannrøret til pumpe nummer 2, og så ikke direkte at råvannspumpen falt ned, men han så personen som lå på dekk og løp til for å hjelpe. Dekkarbeider B og den skadde kom seg i sikkerhet under en trapp i bakkant av ulykkesstedet.

Det midlertidige kabelstativet var ikke forankret, men stod på taket av ventilasjonshuset og ble holdt på plass av tyngden av kabeltrommel og kabel. Stativet veltet under hendelsen og ble snudd 180 grader. Deler av stillaset falt ned på hoveddekket.



Bilde 7: Bildet til venstre viser hvor kabeltrommelen ble plassert for avspoling da råvannspumpen skulle settes på plass. Bildet til høyre viser stillaset som veltet.

Personell i boligkvarteret hørte at noe skjedde og gikk bort til vinduene som vendte mot ulykkesstedet. Det blir umiddelbart slått generell alarm.

4.4 Beredskapshåndtering

Beredskapsorganiseringen av MINCs aktiviteter på Tambar-feltet er gitt i brodokumentet /2/.

Førstelinjebereidskap

Støy og uvanlig risting i innretningen da råvannspumpen med tilhørende kabel raste i sjøen, gjorde at flere i kontromodulene i boligkvarteret så hva som skjedde. Umiddelbart ble det slått fast at det hadde vært en uønsket hendelse, og kontrollrommet fikk beskjed. Kontrollrommet slo generell alarm over høyttaleranlegget og meldte en mann-over-bord-situasjon. Alle mønstret i henhold til alarminstruksen.

På hendelsesstedet holdt en av de uskadde i arbeidslaget øye med personen som var falt i sjøen. Han hadde visuell kontakt med ham til han drev ut av synsfeltet innenfor leggboksen. Deretter ble det opprettet en observasjonspost ved rekka på hoveddekket, og posten ble opprettholdt til personen var tatt opp av MOB-båten fra stand-by-fartøyet Esvagt Cornelia. Fartøyet var i nær-standby ved MINC på hendelsestidspunktet.

MOB-båten ble sjøsatt tre minutter etter generell alarm. Styrmannen på Esvagt Cornelia ba kranføreren på MINC om å holde øye med personen i sjøen. Den grove sjøen gjorde MOB-båten avhengig av observasjonspostens retningsangivelser. Signifikant bølgehøyde var rundt fem meter, og vindstyrken var sterk kuling.

MOB-båten fikk personen om bord seks minutter etter at alarmer ble utløst. Den forulykkede ble brakt til hospitalet på fartøyet. Hospitalet utførte hjerte-lunge-redning til pasienten ble hentet av SAR-helikopteret og brakt til Haukeland sykehus.

Den skadde personen på MINC kom seg inn i boligkvarteret på egen hånd og ble brakt til hospitalet om bord for behandling av sykepleier og førstehjelpslaget. Han ble så flydd med SAR-helikopteret til Universitetssykehuset i Stavanger for videre behandling.

Varsler ble gitt i henhold til gjeldende aksjonsplaner. Skadestedet ble sperret av og sikret på vanlig måte.

Andre- og tredjelinjeberedskap

AkerBP og Maersk etablerte andrelinjeberedskapsorganisasjonene etter hendelsen. Krisemottak for de som var nærmest berørt av hendelsen, ble etablert på land.

Vi har ikke vurdert arbeidet med og organiseringen av operatørens og rederens oppfølging i andre- og tredjelinjeberedskapsorganisasjonene på land, for det faller utenfor mandatet.

5 Beskrivelse av utstyret som var i bruk

5.1 Flatflettede ståltropper

Flatflettede ståltropper flettes sammen av flere enkle ståltau. I dette tilfellet av ti stykker som legges sammen parvis og flettes til en bred stropp som gir god gripeevne mot stål. Den flatflettede stroppen som var i bruk, hadde WLL på 4,8 tonn og var to meter lang.

Ståltauspesifikasjon

Part nr. 01.G10133060G Type 7x19 6,0 mm diameter, bruddstyrke min. 2381 kg

Flat Braided Slings

Material: Manufactured of preformed aircraft cable in construction 7x7 or 7x19. Lengths as requested.

Finish: Galvanized.

200 kg/mm².

Standard: Taluritspliced. Soft eyes.



Safety factor: 5:1.



Bilde 8: Flatflettet ståltroppe

Tabell 1 nedenfor viser hvordan produsenten angir løftekapasiteten for den flatflettede ståltroppen for ulike typer løft.

Load diagram

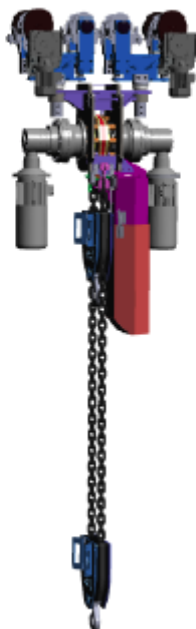
	1-Part I	U-lift U	Laced ○		Basket 
Angle of inclination				0° - 45°	45° - 60°
Load factor	1	2	0,8	1,4	
10.74FWS0950X	0,95 t	1,9 t	0,76 t	1,33 t	0,95 t
10.74FWS1600X	1,6 t	3,2 t	1,28 t	2,24t	1,6 t
10.74FWS2500X	2,8 t	5,6 t	2,24 t	3,92 t	2,8 t
10.74FWS3500X	3,8 t	7,6 t	3,04 t	5,32 t	3,8 t
10.74FWS4800X	4,8 t	9,6 t	3,84 t	6,72 t	4,8 t
10.74FWS5800X	5,8 t	11,6 t	4,64 t	8,12 t	5,80 t
10.74FWS8000X	8,0 t	16 t	6,4 t	11,2 t	8 t
10.74FWS11000X	11 t	22 t	8,8 t	15,4 t	11 t

Tabell 1: Produsentens løftediagram for flatflettet ståltaustrøpp som viser sikkerhetsfaktorer for ulike typer løft

5.2 Traverskran

Traverskranen som var i bruk på MINC for inn- og utløft av råvannspumper med rør-elementer, var satt sammen av deler fra flere leverandører. Sammenstillingen ble gjort på verftet i Singapore. Traverskran ble sammenstilt av enkeltkomponenter slik det er beskrevet og vist nedenfor.

Elektrodrevet kjettingtalje med løpekatt («trolley») og styringssystem var produsert av ASME A/S DK. Taljens løftekapasitet var SWL 18 tonn.



Bilde 9: Sammenstilling av elektrokjettingtalje og løpekatt uten kranbane

Kranbanen

Kranbanen består av en bjelke som er festet til to sylindere for å kunne justeres sideveis. Kranbanen³ har en designkapasitet på SWL 18 tonn.



Bilde 10: Innfesting av kranbane med justeringssylindere for inn- og utjustering av kranbanen

5.3 Løfteåk

Løfteåket for løfting av rørellementer til råvannspumper var produsert av MAK Engineering PTE LTD i Singapore.



Bilde 11: Løfteåk for løfting av rørellementer til råvannspumper

5.4 Kranforløper

Kranforløperen var produsert av et 22 mm rotasjonsfattig ståltau. WLL er 8 tonn i rett løft. Den er produsert av Henrik Veder Group etter NORSOK R-002. Produksjonsmåned/-år er 3/17. Sertifikatnummeret er 63155.1.

³ H340-01

5.5 Råvannspumpesystem

5.5.1 Beskrivelse av råvannspumpen

Råvannspumpen var produsert av Flowserve Hamburg GmbH.

MINC er satt opp med seks råvannspumper, to i hver legg. Pumpene forsyner innretningen med sjøvann til blant annet brannslukking og kjøling av motorer.

5.5.2 Avlastningsoppheeng for råvannspumper

For å avhjelpe montering og demontering av rørdeler og pumper var det installert to bjelker som kunne skyves ut hydraulisk. Råvannspumpen med de enkelte rørene kan da settes ned for avlastning.



Bilde 12: Operasjonspanelet og styreventilene for å operere avlastningsoppheeng for råvannspumpen

5.5.3 Strømkabel for råvannspumper

Strømkabelen som følger med råvannspumpen, var produsert av Prysmian Kabel und Systeme GmbH.

Diameter 58 mm, vekt 6,25 kg per meter, lengde 150 meter.

6 Hendelsens konsekvenser og potensial

Faktiske konsekvenser

De faktiske konsekvensene omfatter menneskelige tap og tap av materielle og økonomiske verdier.

Arbeidslaget som skulle utføre operasjonen, besto av fire personer. Én person omkom, og én ble hardt skadet. De tre som overlevde, var sterkt preget. Personell om bord var preget i ulik grad.

Maersk besluttet å bytte ut hele mannskapet så raskt det lot seg gjøre. Onsdagen etter ulykken var hele mannskapet byttet ut.

Konsekvenser i tillegg til dette:

- Maersk stanset alle aktiviteter med MINC i seks dager i samråd med AkerBP.
- Mindre materielle skader på MINC (konstruksjonen).
- Produksjonen på Tambar-feltet ble stanset i seks dager.
- Kostnader ved opphenting, transport og tap av råvannspumpen.

Potensielle konsekvenser

Fire personer befant seg i umiddelbar nærhet da råvannspumpen raste i sjøen og kabelen ruste ut. Ved ubetydelige endrede omstendigheter kunne flere personer ha omkommet.

7 Direkte og bakenforliggende årsaker

Det som skjedde rett før, under og rett etter hendelsen, har vi klarlagt med liten grad av usikkerhet. Går vi bakover i årsakskjeden, øker midlertid kompleksiteten og dermed også usikkerheten med hensyn til årsak og virkning. Granskingen har imidlertid vist at ulykken var et resultat av flere årsaker som skjedde på ulike tidspunkt og i ulike deler av Maersk-systemet.

Årsakene som er avdekket, viser blant annet at

- montering og demontering av råvannspumpesystemet var en risikofylt og krevende arbeidsoperasjon, og dette var kjent
- beslutninger og handlinger eller mangel på handlinger på flere nivåer gjorde at risikoen ikke ble identifisert, kommunisert og håndtert

7.1 Direkte årsak

Flere strips røk under innløftet av råvannspumpen. Arbeidslaget bestemte da at de måtte løfte råvannspumpen opp igjen for å feste kabelen på nytt. Idet råvannspumpen løftes opp, hekter den seg fast i en kant. Ståltauetroppen ryker, og råvannspumpen og kabelen raser i sjøen.

Den direkte årsaken til ulykken var at ståltauetroppen ble overbelastet.

Den flatflettede stroppen som ble brukt, har en WWL på 4,8 tonn. Ved løft er den oppgitte sikkerhetsfaktoren fem. Ved å la stroppen gå dobbelt over kroken og ned på begge sidene som under løfteoperasjonen her, kan løftekapasiteten økes. Traverskranens løftekapasitet (SWL) er angitt til 18 tonn. Det vil si at stroppen i utgangspunktet skulle ha tålt traverskranens maksimale løftekapasitet.

Flatflettede ståltauetropper skal brukes slik at belastningen på stroppen blir jevnt fordelt på alle de ståltauene som stroppen består av. Denne typen stropper er kjent for å ha god gripeevne mot det objektet som skal løftes og vil normalt ikke forskyve seg til rett posisjon ved skjevbelastning. Ved bruk skal en i tillegg sikre at stroppen er uten skader og i god forfatning samt at de enkelte ståltauene ligger med den flate siden mot kroken som blir brukt.

Undersøkelsen av kroken til traverskranen viste forskjell på slitepunktene på sidene av den. Dette tyder på at den brukte ståltauetroppen ikke hadde det tiltenkte anlegget mot kroken, noe som førte til at belastningen ble ulikt fordelt. De ståltauetroppene som var festet til pumpen, viste tegn på skader og feil bruk. Befaringen i Dusavik viste dette.

Løfteoperasjonen på MINC ble simulert og testet av DNV GL under forhold som tilsvarte dem om bord: I V form, skjevtrekk under selve løftet, liten radius på løftekroken kombinert

med at ståtaustroppen ikke ble jevnt belastet. Testene viste at stroppe kunne ryke ved så lav belastning som ca. 18,8 tonn. Det tilsvarer en sikkerhetsfaktor på 2.

Videre viste testene at sikkerhetsfaktoren for denne typen flatflettede stropper er lavere enn det som er oppgitt av produsenten, selv under optimale forhold.

7.2 Bakenforliggende årsaker

Årsakene var flere og sammensatte og kan relateres til vedlikehold av løftestyr, opplæring, svakheter ved design og oppfølgingen av disse svakhetene, manglende identifisering av risiko på flere nivåer samt planlegging og arbeidspraksis.

7.2.1 Teknisk utstyr - design

Designet av kransystemet som ble brukt til å løfte råvannspumpen på plass, hadde svakheter. Det trakk skjevt. Det innebar at det måtte brukes manuell kraft for å skyve råvannspumpen klar av dekket og til utgangsposisjonen for å montere vannrørene. Personell måtte således oppholde seg i løftesonen og var eksponert for stor risiko hvis løftet skulle feile.

For å kompensere for skjevtrekket var det et spesiallaget løfteåk til vannrørene. Utførende personell mente at løfteåket ikke var egnet til inn- eller utløfting av selve råvannspumpen da den nedre delen av pumpen ville bli presset inn mot dekket som følge av det lave tyngdepunktet. Dermed økte også faren for at pumpen skulle henge seg opp.

Råvannspumpen ble levert med en strømkabelløsning som gjorde at kabelen måtte festes til pumpen under innløftingen. Kabelen er tung, og dette vanskeliggjorde løfteoperasjonen og økte risikoen. Da råvannspumpen ble løftet til utgangsposisjonen for monteringen av vannrørene, var strømkabelen plassert mellom to personer. Idet løftet feiler, raser råvannspumpen i sjøen. Den tunge kabelen følger etter og treffer disse personene.

For å lette kabelhåndteringen ved selve innløftingen av råvannspumpen, har Maersk råvannspumper som er utstyrt med hurtigkobling («Quick-connection»). Ved å bruke hurtigkoblingen blir kabelen først koblet til når råvannspumpen står i utgangsposisjon for montering av vannrørene. Denne løsningen forenkler løfteoperasjonen og gjør den mindre risikofylt. I tilfellet her var det bestilt en råvannspumpe med hurtigkobling, men pumpen ankom MINC uten denne. En omprioritering gjorde at den bestilte pumpen ble levert til MINV.

For å regulere lengden på strømkabelen var den festet til en spesialdesignet kabeltrommel, men svakheter ved bremsene til denne hadde tidligere ført til ukontrollert utrusing av kabelen på Maersk-innretninger. Ved å bygge et midlertidig stillas som trommelen (som kabelen blir levert på) monteres i, reduseres muligheten for ukontrollert utrusing. For så å lette håndteringen og installeringen av råvannspumpen, blir deler av kabelen lagt på dekk bak personellet. Hvis løftet av råvannspumpen feiler, vil imidlertid kabelen kunne utgjøre en stor risiko for personellet som håndterer løftet.

Designfeilen som ga skjevtrekk, var kjent i Maersk fra da innretningen ble bygget, og Maersk prøvde ut på verftet prøvde ut en løsning som skulle hindre dette. Løsningen, en skyvemekanisme («piston») som skulle redusere manuell involvering under (skjev)løftet, viste seg lite fleksibel. Den ble dermed forkastet.

I intervjuer kommer det fram at formidlingen av designsvakheten fra prosjektorganisasjonen til driftsorganisasjonen var dårlig. MINC begynner dermed å operere på feltet med en kjent designfeil som innebærer en stor risiko for personellet som skal utføre denne typen arbeidsoperasjoner.

Utfordringene med å installere råvannspumper blir også pekt på i Maersks ulike oppfølgings-systemer (bl.a. AAR og Synergi), men skjevløftet blir ikke utbedret. Dermed måtte det brukes manuell kraft under installeringen, og personell har oppholdt seg i eksponert område ved alle utskiftingene på tre av innretningene (MINC, MINT og MING). Slike utskiftninger blir normalt foretatt to ganger i året på hver av dem.

7.2.2 Teknisk utstyr - observasjoner

7.2.2.1 Ståltastroppen

Maersk fikk testet flatflettede ståltastropper hos DNV GL etter ulykken.

Den første testen ble utført med stropper fra MINC på 4,8 tonn WLL i følgende lengder: to, fire og seks meter, alle fra produksjonsvolum i tidsrommet 2014–2017.

Resultatene av testene viste at ståltastroppene har en lavere sikkerhetsfaktor enn det som er oppgitt i brukermanualen samt at den omregningsfaktoren som benyttes ved U-løft, ikke er riktig. Alle verdiene er vesentlig lavere enn de som er oppgitt av leverandøren (se tabell 1 i kapittel 5.1).

I den andre testen ble det brukt tilsvarende stropper fra andre produsenter. Testbetingelsene var de samme. Selv om det er variasjoner i bruddstyrke, feilet også disse stroppene ved en lavere sikkerhetsfaktor enn den oppgitte.

Dette kan tyde på at produsentenes tabellverdier ikke har tatt hensyn til låsing eller fletting når WLL er beregnet, for dette er faktorer som reduserer stroppens bruddstyrke og får betydning for kapasiteten. Den blir betydelig lavere.

Mottakskontrollen til Maersk har ikke fanget opp at:

- Samsvarserklæringen for den flatflettede ståltastroppen som ble brukt på MINC, refererer til en eldre versjon av maskinforskriften, versjon 98/37/EF. Den gjeldende versjon er 2006/42/EF.
- Produsenten har utarbeidet en bruksanvisning for de flatflettede ståltastroppene som ble brukt. Denne bruksanvisningen er ikke dekkende i henhold til krav i maskinforskriften vedlegg 1 del 1.7.4.2. Bruksanvisningens innhold samt del 4.4. Bruksanvisning del 4.4.1. Løfteredskap.

7.2.2.2 Traverskranen

Traverskranen var satt sammen av deler fra flere leverandører. Sammenstillingen ble utført på verftet i Singapore. Traverskranen var ikke definert som en kran, men definert som enkeltkomponenter. Som en konsekvens av dette ble ikke kranen risikovurdert, vedlikeholdt og

kontrollert som en traverskran. Vedlikeholdet og bruken ble basert på brukerveiledningen for elektrokjettingtaljen med løpekatt.

Elektrokjettingtaljen med løpekatt og styringssystem var produsert av ASME A/S DK. Kranbanen var ikke del av leveransen. Kapasiteten for kjettingtaljen med løpekatt er 180 kN, med en hastighet på 3 m/s. Løpekatten har en kjørehastighet på 15 m/min. Vekt av talje med løpekatt er ca. 1400 kg, vekt av kjetting ca. 250 kg og total vekt av utstyr som er hengt opp i kranbanen, ca. 1650 kg.

Taljen med løpekatt, kapasitet 180 kN, er testet (FAT) og bevitnet av DNV med en testlast på 22,6 tonn.⁴ Sertifikatet fra DNV inneholder fem bruksbegrensninger, blant annet en som sier at taljen ikke er designet for løft når løpekatten beveger seg eller når innretningen beveger seg. Denne informasjonen var ikke kjent av eller videreformidlet til personell som bruker traverskranen.

Westcon har utstedt sertifikat for løfteinnretningen⁵ basert på dokumentasjon fra produsenten og i samsvar med maskindirektivet 2006/42/EC. Sertifikatet er utstedt med WLL på 18 tonn, men Westcon har ikke testet taljen.

Westcon har utført prøver og undersøkelser i henhold til angitte retningslinjer og krav i Sjøfartsdirektoratets forskrift om laste- og losseinnretninger på skip (FOR 1978-01-17-4). Dette samsvarer ikke med Maersks SUT-søknad som sier at NORSOK R-002 skal brukes for teknisk spesifisering av løfteinnretninger.

7.2.2.3 Kranbanen

Kranbanen består av en bjelke som er festet til to sylindere for å kunne justere bjelken sideveis. Banen⁶ har designkapasitet/SWL på 20 tonn og ble testet til 25 tonn av verftet den 2.5.2014. Testen ble bevitnet av DNV og Maersk.⁷

Det er ikke utstedt sertifikat for den sammenstilte traverskranen, men det er utstedt sertifikat for selve kranbanen.⁸ Her er WLL satt til 20 tonn ved rett løft, basert på testmemo TM-M025. Westcon har utstedt sertifikatet i henhold til Sjøfartsdirektoratets forskrift om laste og losseinnretninger på skip. Sertifikatet er utstedt den 14.11.2014 på ILO-formular 2.

Maersk benyttet Westcon som sakkyndig virksomhet. Westcon har sertifisert kranen som enkeltkomponenter etter Sjøfartsdirektoratets forskrift om laste- og losseinnretninger på skip selv om den skal sertifiseres som en komplett kran, også etter den nevnte forskriften (sertifikatet viser til forskriften § 15 om førstegangskontroll og prøving av laste- og losseinnretninger).

Maersk henviser derimot til NORSOK R-002 som normen som skal brukes for alle løfteinnretninger om bord, men har ikke fulgt den i dette tilfellet. I NORSOK R-002 del 5

⁴ CoC No TEBOK-201309654 DNV datert 3.6-2013.

⁵ ILO formular 2 Sertifikat nr WCL-2014-90128 rev 2 datert 1.11.2014

⁶ H340-01

⁷ TM-M025, side 39

⁸ Sertifikat WCL-2015-01460 rev. 2

fremkommer de generelle kravene til styrke og stabilitet av løfteutstyr under 5.7.1. Der sies det at det skal brukes anerkjente internasjonale standarder og designkoder. I vedlegg G finnes det mer utfyllende informasjon om og beskrivelse av krangrupper og inndeling av krantyper. Under punkt G10 refereres det til traverskraner, som igjen refererer til NS-EN 15011, som er standarden som bør brukes.

Det fremgår ikke av gjennomgåtte dokumenter at Maersk eller Westcon har lagt NS-EN 15011 til grunn for sertifiseringen av traverskranen. Dette har medført at

- komponentene ikke ble vurdert samlet som en traverskran
- traverskranen ikke ble risikovurdert etter ferdigstilling
- traverskranen ikke ble testet etter montert på innretningen
- bruksanvisning for bruk, vedlikehold og opplæring ikke ble utarbeidet

7.2.2.4 Kranforløperen til offshorekranen

Gjennomgangen til havs påviste feil og mangler ved kranforløpere som ble brukt ved innløftingen av råvannspumpen og kabeltrommelen. Maersk kunne ikke legge frem brukermanualer for kranforløperne. Manualene skal blant annet informere om bruk, kontroll og vedlikehold samt om hvordan forløperen *ikke* skal brukes.

Forløperne var heller ikke kontrollert som beskrevet i angitte NORSOK R-002 del C14. Skader på alle tre forløperne som ble brukt til innløfting, var ikke forenelig med videre bruk.



Bilde 13: Skader på kranforløpere som ble brukt under håndteringen av pumpen og kabelen fra dekket til taket av ventilasjonshuset

7.2.2.5 Løfteåket

Løfteåket for løfting av elementer til råvannspumpen er produsert av MAK Engineering PTE LTD i Singapore. Produsenten har utstedt en samsvarserklæring på grunnlag av en testrapport fra DNV.⁹ To Type B. RW løfteutstyr (løfteåk) ble testet med en last på 22500 kg.

⁹ DNV rapport 1G7XDY7-2

Basert på disse dokumentene har Westcon utstedt et ILO-form nummer-3-sertifikat, WCL-2015-00300 revisjon 1. De har også utført en årlig kontroll den 14.1.2017, uten anmerkninger.

Løst løfteutstyr som brukes, skal oppfylle aktivitetsforskriften § 92 om løfteoperasjoner. Veiledningen til kravet anbefaler bruk av NORSOK R-003. Vedlegg E i standarden er om dokumentasjon og merking av løfteredskap, blant annet dette at løfteredskap skal ha CE-merking og være samsvarserklært i henhold til maskinforskriften. Løfteåkene som var i bruk, hadde verken samsvarserklæring eller bruksanvisning.

NORSOK R-003 vedlegg H tilsier at sakkyndig virksomhet ved førstegangskontroll skal forvisse seg om at det foreligger nødvendig dokumentasjon, jf. del H2 og H3.

Sertifikatet og kontrollkortet for dette utstyret viser til Sjøfartsdirektoratets forskrift om laste- og losseinnretninger på skip. Dette samsvarer ikke med Maersks som sier at NORSOK R-002 skal brukes for teknisk spesifisering av løfteinnretninger.

7.2.2.6 Råvannspumpen

Råvannspumpen var produsert av Flowsolve Hamburg GmbH. MINC har seks råvannspumper, to i hver legg. Pumpene forsyner innretningen med sjøvann til blant annet brannslukking og kjøling av motorer.

Brukermanualen for råvannspumpen har kun et generelt kapittel om håndtering og løfting og et kapittel om installering. Kapitlene sier ikke direkte hvordan håndtering, løfting og installering skal foretas på innretningen, men Maersk har utarbeidet en egen prosedyre for dette. Denne var ikke dekkende for den operasjonen som ble utført under installeringen av råvannspumpen.

7.2.2.7 Avlastningsbommen og opphenget for råvannspumpen

For å avhjelpe montering og demontering av rørdelene og råvannspumpen var det installert to bomber som kunne skyves hydraulisk ut for å avlaste råvannspumpen og de enkelte rørene. Dette systemet ble brukt sammen med sidevis kjøring av traverskranen. For å kunne skille operasjonen av traverskran og avlastningsbommer var det montert ventiler som styrte retningen på hydraulikktrykket. Det manglet beskrivelse og merking på operasjonspanelene for avlastningsbjelkene. Det var heller ikke inkludert i OJT-beskrivelsen av denne typen operasjoner. Feil innstilling av disse ventilene kunne ført til bevegelse i avlastningsbommene.



Bilde 14: Operasjonspanelet og styreventilene for å operere avlastningsopphenget for råvannspumpen

7.2.2.8 Materialhåndteringen av råvannspumpen

Mekanikerne i Maersk anså materialhåndteringen og vedlikeholdet av råvannspumpen som krevende, med flere tunge operasjoner. Dette gjaldt spesielt ved installering og demontering av pumpen. Traverskranen som skulle brukes til disse operasjonene, var ikke sentrert over pumpen. Det førte til skjevtrekk.

Proseduren for håndtering av råvannspumpesystemet¹⁰ opplyste at kranens fem graders skjevtrekk reduserte løftekapasiteten til 17,5 tonn, men den manglet en beskrivelse av utstyret som skulle inngå i løfteoperasjonen, hvordan selve råvannspumpen skulle løftes inn og ut av posisjon og hvordan den skulle håndteres ved hjelp av traverskranen.

Materialhåndteringsplanen skal være grunnlaget for all materialhåndtering på MINC, men planen gjaldt bare for utstyr med vedlikeholdsprogram. Siden råvannspumpen var klassifisert som «run to failure»-utstyr, var ikke denne løfteoperasjonen omfattet av materialhåndteringsplanen.

7.2.3 Vedlikeholdet av løfteutstyret

Gjennomgangen om bord viste at flere flatflettede ståltropper var skadet og feil brukt. Vi fant også skadede ståltropper i løfteutstyrskontaineren, stropper som var kontrollert og klare til bruk. På dekk fant vi tre offshorekranforløpere som var skadet og tatt ut av bruk.

Bruksanvisninger for løfteutstyret var ikke tilgjengelig. Disse skal gi brukerne informasjon om bruk, bruksbegrensninger, førbrukskontroll, kassasjonskriterier og vedlikehold.

¹⁰ MSC C170-150 MD 004 /AUG 2016 og INC-0001-17977/WCL-R-2075 rev. 0

7.2.4 Planleggingen og gjennomføringen av arbeidsoperasjonen

At det var krevende og fysisk tungt å installere råvannspumper, var kjent i Maersk-systemet. Installeringen ble betegnet som en kompleks og ikke-standardisert arbeidsoperasjon. Maersk har ulike verktøy for å håndtere risikoen ved slike arbeidsoperasjoner, blant annet i form av organisatoriske, operasjonelle og tekniske barriereelementer.

I gjennomgangen deres av organisatoriske barrierelementer viser Maersk til sikker-jobb-analyse (SJA), arbeidstillatelse (AT) og før-jobb-samtale (TBT) som viktige for å identifisere og redusere risiko i arbeidsoperasjoner.

7.2.4.1 Bruken av arbeidstillatelse ved installeringen av råvannspumpen

AT-verktøyet i Maersk har to nivåer. Nivå 1 kreves for arbeid med høyere risiko og for arbeid som krever koordinering og klarering på innretningsnivå. Nivå 2 benyttes for øvrig arbeid der risiko krever koordinering og klarering innenfor et område/system. Behovet for SJA skal vurderes for begge nivåene.

Det ble utstedt to AT-er på nivå 1 for installeringen av råvannspumpen, for henholdsvis 6. og 7. desember 2017.

Følgende prosedyrer var krysset av for i tillatelsene:

- 31217 Handling procedure for RW riser.
- 31350 Raw water pump/casing-operation.

Følgende risikomomenter var identifisert: Fallende gjenstander, arbeid med verktøy, sikring av verktøy, det å sikre seg mot kabelutrusning fra trommel og krav til før-jobb-samtale.

Felles for begge AT-ene var at operasjonen ikke ble identifisert som en kritisk løfteoperasjon og arbeid over sjø. Dermed kan viktige barrierer som bruk av SJA og involvering av løftekompetanse ha blitt oversett.

7.2.4.2 Før-jobb-samtalen

Arbeidslaget gjennomførte før-jobb-samtalen i kaffebaren, ikke på arbeidsområdet for installeringen. Det fremkom av intervjuene at AT-en og prosedyren ikke ble gått gjennom, men var tenkt gått gjennom etter at råvannspumpen var løftet på plass og sikret.

Før-jobb-samtalen identifiserte følgende risikoer:

- Klemskade på grunn av tungt utstyr
- Ukontrollert utspoling av kabel
- Fallende verktøy

I intervjuene fremkommer det at heller ikke her ble operasjonen regnet som arbeid over sjø (fordi det var bygget stillas) eller en kritisk løfteoperasjon. Det ble derfor ikke benyttet fallsikring under arbeidet, og løfterisikoen ble ikke vurdert. Før-jobb-samtalen identifiserte ikke behov for SJA.

7.2.4.3 Prosedyren for håndtering av råvannspumpesystemet

Prosedyren for håndtering av råvannspumpesystemet var mangelfull og beskriver ikke selve inn- og utløftingen av råvannspumpen. Inn- og utløfting av pumpen er en løfteoperasjon og kan regnes som den mest kritiske delen av håndteringen da den hengende lasten må håndteres manuelt. Det er utarbeidet en sjekkliste til prosedyren, men den var ikke tilpasset inn- eller utløftingen av pumpen.

Arbeidstakerne hadde dermed ikke prosedyrer som ville bidratt til at arbeidet ble forsvarlig utført.

7.2.4.4 Sikker-jobb-analyse

Flere prosesser i Maersk sitt styringssystem beskriver når det skal gjennomføres en SJA. Process Instruction 007/Jan2017 lister de evalueringskriteriene som skal identifisere det eventuelle behovet. Dersom arbeidet anses som risikofylt eller komplekst, skal det gjennomføres en SJA. Videre er det krav til at en SJA skal gjennomføres dersom arbeidsoperasjonen ikke er kjent, eller prosedyrene og AT-en ikke er dekkende for operasjonen.

Identifiseringen av behovet for en SJA består av flere faser, fra jobben planlegges til arbeidet skal utføres. Det innebærer at alle som er involvert i planlegging, godkjenning, arbeidstillatelser og utførelse av arbeidet, skal vurdere bruken av SJA.

Da vi ba om å få dokumentert at det var gjennomført SJA for denne jobben på MINC, kunne ikke Maersk det. Det ble ikke identifisert behov for SJA under planleggingen av jobben, i AT-en eller av arbeidslagene som stod for jobben.

Gjennomgangen vår viste at det ikke var vanlig å bruke SJA ved denne typen operasjoner. Dette ble også bekreftet i intervju. I flere intervju ble det nevnt at SJA ble sett på som tids- og ressurskrevende og at en TBT kunne være vel så bra.

Både ansatte og ledende personell ga i etterkant av ulykken gav gjennomgående uttrykk for at denne arbeidsoperasjonen burde brukt SJA.

Bruk av en SJA ville ha sikret en mer systematisk og stegvis gjennomgang av faremomenter enn en TBT.

7.2.4.5 Roller og ansvar

For å sikre involvering av rett kompetanse var det definert område- og operasjonsansvarlig personell på MINC. Technical Section Leader (TSL) er ansvarlig for vedlikeholdsoperasjoner. Løfteoperasjoner ligger under Marine Section Leader (MSL).

Denne arbeidsoperasjonen ble sett på som en vedlikeholdsoppgave, og dermed ble ikke MSL involvert i planleggingen.

Det var TSL som planla hvordan operasjonen skulle utføres. TSL-en benyttet blant annet erfaringer fra tidligere jobber (AAR) som en del av underlaget. Oppmerksomheten var særlig rettet mot håndteringen av kabelen og bruken av stillas. Sammenkoblingen av vannrørene ville bli enklere gjennom å bedre tilkomsten med stillas.

Sammenkoblingen av rørene ble ikke regnet som arbeid over sjø. Det fremkommer av intervjuer at dette kan ha vært en medvirkende årsak til at «arbeid over sjø» og «kritisk løfteoperasjon» ikke ble inkludert i AT-en.

7.2.5 Opplæring og kompetanse

Intervjuer og gjennomgangen av styrende dokumenter viser at innretningens OJT ikke dekker materialhåndteringen av råvannspumpen fullt ut. Under intervjuene fremkom det også at det ikke alltid blir gitt den typen opplæring når det er høyt aktivitetsnivå eller (for) liten tid til å få gjort det i tilstrekkelig grad. Det samme gjelder for evalueringen av OJT.

OJT-en for håndtering av råvannspumpen dekker ikke inn- og utløfting. Det dekkes heller ikke av prosedyrer, materialhåndteringsplaner eller brukermanualer fra produsenten av råvannsystemet eller traverskranen.

Personen som opererte traverskranen på dagen for hendelsen, hadde ikke fått OJT. Han fikk bare en meget kort innføring i opp- og nedfunksjoner på styringspanelet.

Hverken utførende eller ledende personell var kjent med spesielle hensyn som måtte tas med bruk av flatflettede ståltaustrapper, og det selv om Maersk har gjennomført to granskinger etter at slike strapper har røket.

Maersk har ikke et system på innretningen som gir tilstrekkelig tilgang til brukermanualer fra produsenter, og som sikrer at de blir lest og gjennomgått før bruk. Brukermanualen gir de siste retningslinjene om farer ved bruk fra produsent.

Gjennomgangen av Maersk sin beredskap viste (også) mangel på et system som skal sikre at alle førstehjelpere om bord har tilstrekkelig førstehjelps kompetanse. I intervjuer fremkommer det at tidspress i arbeidstiden har ført til at treningssesjonene for førstehjelpere ble redusert til rundt halvparten av det Norsk olje og gass anbefaler i moduler for førstehjelpstrening. Under intervjuer kom det også frem at de fleste av MOB-båt-mannskapet i hovedsak har vært på sjøen én til to ganger. Dette anses ikke tilstrekkelig for å kunne utføre sikre MOB-operasjoner. Samme observasjonen gjorde vi på Maersk Intrepid under tilsynet i mai/juni 2017.

7.2.6 Kontinuerlig forbedring

Maersk var kjent med at kranesignet ga skjevløft, og at det måtte brukes manuell kraft ved inn- og utløft av råvannspumpen. Dette innebar at personell måtte oppholde seg i et eksponert område.

Maersk kunne ikke dokumentere at det var gjort en risikovurdering av den manuelle operasjonen, hverken i designfase eller i drift.

Maersk hadde en prosedyre med en sjekklister for håndtering av råvannspumpesystemet, men den hadde vesentlige mangler da den ikke beskrev inn- og utløft av råvannspumpen. Inn- og utløft er en kritisk løfteoperasjon siden den involverer personell som må håndtere lasten manuelt. Prosedyren var ikke revidert siden 2016 selv om det er utført flere inn- og utløft av råvannspumper etter det, og det er gitt flere innspill for å forbedre prosedyren.

Vi har ikke vurdert om også andre prosedyrer er mangelfulle, da dette faller utenfor mandatet. Flere av personene som ble intervjuet, mente at flere prosedyrer var for generelle og ikke beskrev de faktiske forholdene i tilstrekkelig grad.

Materialhåndteringsplanen kommer i tillegg til prosedyren for inn- og utløft av råvannspumpen. Intervjuer viste at planen var generelle og lite kjent og brukt av de ansatte.

Når det gjelder beredskapen om bord, så hadde ikke MINC fulgt opp de avvikene som gjaldt treningen av MOB-personellet på Maersk Intrepid (se punkt 7.2.5), jf. tilsynet vårt med Maersk Intrepid i mai/juni 2017.

På bakgrunn av observasjonene våre ba vi om en gjennomgang av de delene av styringssystemet¹¹ som skal ivareta kontinuerlig forbedring og etterlevelse¹² ved håndtering av råvannspumpesystemet.

Verktøy og systemer som ble nevnt spesielt, var

- «After Action Review» (AAR) – verktøy for å sikre erfaringsoverføring med hensyn til jobbutførelse
- Synergi – verktøy for å registrere og følge opp hendelser
- «Revision Request» (RR) – verktøy der den enkelte kan foreslå å forbedre prosedyrer. Verktøyet er designet slik at det er forslagsstilleren som kommer med konkrete forbedringsforslag

Gjennomgangen av relevante Maersks-registrerte AAR-er¹³ som var knyttet til håndteringen av råvannspumper de siste årene, viser at operasjonen er vanskelig og risikofylt, blant annet som følge av snublekanter («snagging points») og kabelhåndtering. Flere av AAR-ene anbefaler blant annet et *dedikert* arbeidslag til operasjonen, som da ikke har andre arbeidsoppgaver under inn og utløfting av råvannspumpen.

En gjennomgang av RR-ene viser at det fra 2016 og frem til hendelsen var meldt inn to forslag til forbedring av prosedyrene for pumpehåndteringen. I april 2017 ble det fremmet et forslag til endring i prosedyren, men det var ikke ferdigbehandlet da ulykken inntraff. Intervjuene tyder på at det utførende personellet ikke bruker RR aktivt.

På vår oppfordring søkte Maersk i Synergi etter saker som gjaldt råvannspumpesystemet. Til sammen 69 saker var registrert på de fire innretningene som er nevnt i denne rapporten.

Siden 2014 var det registrert ni hendelser før dagen for ulykken. De fleste sakene gjelder svakheter ved utstyret. En av hendelsene, som gjaldt ukontrollert utrusing av kabelen,¹⁴ kan relateres til ulykken.

¹¹ Maersk sitt styringssystem er Sirius

¹² I kontinuerlig forbedring inngår blant annet forbedringsforslag, kommunikasjon og implementering av forbedringsforslag, læring etter hendelser, opplæring og selskapets egen oppfølging.

¹³ AARer som er gjennomgått: GLB: 119346, 102562, 121370, 10100000648, 10600000166, 10600000708, 10600000144.

¹⁴ Synergisak nr. 1179961

Vi har også gått gjennom andre hendelser som Maersk har rapportert til oss, se vedlegg. Hendelsene har flere fellestrekk med hendelsen som førte til ulykken, som årsaker knyttet til prosedyrer, risikovurdering, opplæring og planlegging.

I intervjuer kommer det fram at læring på tvers av selskapet kan være utfordrende fordi det oppleves som det er manglende eierskap til å ta forbedringspunkter videre og verktøyene som skal ivareta forbedringsforslag er tungvinte å bruke.

Maersk synes ikke å ha fullt ut nyttet seg av innkomne forbedringsforslag og læring etter hendelser og revisjoner.

7.3 Kostnadsreduksjoner, økt effektivitet og høyt aktivitetsnivå

I mandatet inngikk det også å vurdere om det var sammenheng mellom årsaker og tiltak knyttet til kostnadsreduksjoner, økt effektivitet og aktivitetsnivå. Vi fastslår ingen absolutte sammenhenger, men følgende har fremkommet:

- I intervjuer har vi fått indikasjoner på at ansatte opplever et økt arbeidspress, men de opplever ikke at de blir utsatt for press fra ledelsen. Tidspresset blir referert til som selvpålagt.
- I intervjuene med både ledende personell og ansatte ble det fremhevet at effektivisering og kostnadsreduksjon ikke skulle gå på bekostning av sikkerhet. Først og fremst skulle det søkes å jobbe smartere og kutte ut unødvendige aktiviteter («waste»).
- I intervjuer og gjennom observasjoner kommer det fram at MINC bruker mindre tid enn tidligere på:
 - «on-the-job training»
 - oppfølging av løfteoperasjoner ved operasjonelt ansvarlig
 - forbrukskontroll av løst løfteutstyr
 - planlegging av arbeidsoperasjoner, eksempelvis mindre bruk av SJA da den opplevdes som ressurskrevende
 - treningsseksjonene for førstehjelpere
- Alle som ble intervjuet på ulike nivåer, ga uttrykk for at arbeidet skulle stoppes hvis det oppstod uforutsette situasjoner eller prosedyrene ikke var dekkende. Granskingen viser at det i tidsrommet fra byggingen av MINC begynte til hendelsen inntraff, har vært flere uforutsette situasjoner som skulle tilsi stopp. Blant annet ble det ved førstegangsinstallering av råvannspumpesystemet på verftet prøvd ut en løsning som skulle hindre manuell håndtering ved skjevtrekk. Denne løsningen ble forkastet på grunn av liten fleksibilitet. Under selve arbeidsoperasjonen var det også flere forhold som skulle ha ført til stopp og vurdering av risiko, men det skjedde ikke.

8 Andre hendelser

For å danne oss et mer helhetlig bilde av Maersk sitt system for læring og forbedringer etter hendelser har vi også gått gjennom andre hendelser som Maersk har rapportert inn til oss, aktuelle interngranskinger tilgjengelig for personell i form av «one-pagere», samt bedt dem om å søke i sitt eget Synergi-register etter hendelser. Synergisøket omfattet hendelser knyttet

til slings, løfteutstyr og sjakler. Synergi-rapportene er fra 1.1.2014 til 9.1.2018 og omfatter 424 hendelser.

Hendelsene er hentet fra alle Maersk-opererte innretningene på norsk sokkel. Nedenfor følger en kort oppsummering av noen utvalgte.

Maersk Interceptor

På MINC var det to erfaringsoverføringskjemaer («One Pager») som var tilgjengelige for personellet og som omhandlet følgende synergisaker:

- Synergi-referanse 1758763
 - Erfaringsoverføring i forbindelse med fallende gjenstander 17.8.17
 - Kranforløper falt ut av krankrok etter kontakt med trappetårn.
- Synergi-referanse 1698778
 - Erfaringsoverføring i forbindelse med bruk av jekketalje 13.4.17
 - Personell som skulle bruke taljen, fikk den ikke til å virke da dette var et fabrikat de ikke vanligvis brukte. Lærepunktet er opplæring av personell.

Hendelser som er innrapportert til oss

Vi har gått igjennom disse rapportene og summert opp observasjoner. Nedenfor har vi listet noen av hendelsene. Årsaksevalueringene er fra Maersk sine egne granskingsrapporter.

Maersk Interceptor

Synergi-referanse 1819790, dato 16.12.2017, fallende gjenstand i forbindelse med skifte av ståltau på kran.

Gammelt og nytt ståltau ble koplet sammen ved bruk av en «kabelstrømpe». Under inntrekning av ståltauet hektet kabelstrømpen seg opp, og ståltauet gled ut av kabelstrømpen, som igjen førte til at ståltauet falt ned på dekk.

Rapporten avdekket blant annet følgende mangler:

- Mangler ved arbeidsutførelsen ved montering av kabelstrømpe
- Ikke samsvar mellom kranleverandørens spesifikasjoner og produsentens spesifikasjoner for bruk
- Manglende egenkontroll / førbrukskontroll
- Mangler ved planleggingen
- Manglende læring av tidligere hendelser
- Mangler ved kompetansen
- Uklare prosedyrer

Maersk Interceptor

Synergi-referanse 121546, dato 22.10.2017, fallende gjenstander fra boredekket til brønn i forbindelse med håndtering av «conductor» med hydrauliske «slips».

Rapporten avdekket blant annet følgende mangler:

- Avvik fra arbeidsinstrukser
- Bruk av feil utstyr
- Mangler ved planleggingen
- Mangler ved risikoforståelsen

- Mangler ved opplæringen
- Mangler ved prosedyrebruken

Maersk Guardian

Fra Det norske (nå AkerBP) har vi gjennomgått følgende rapport; MG-DENOR-S-1369-referanse, Gransking fallende sub på Maersk Guardian, hendelsesdato 13.8.2012.

Under løfting av 9 7/8'' sub fra hoveddekket til rørdekket røk stroppen da sub-en hektet seg opp. Sub-en veide 205 kg. Stroppen som ble brukt, var en flatflettet stroppe med WLL på 1,6 tonn. Avlest last i kroken var 6 tonn da stroppen røk.

Rapporten avdekket blant annet følgende mangler:

- Mangelfull planlegging
- Mangelfull oppfølging av prosedyrer
- Manglende risikoforståelse
- Mangelfull ledelse

Mærsk Inspirer

Synergi-referanse 925927, dato rapport 28.10.2013, sementslange falt ned på dekk under løfteoperasjon.

Flatflettet 2,5 tonns løfteslings, vekt på slange ca. 1 tonn, slingsen var snaret rundt slangen. Slangen hektet seg opp under løfting og slingsen røk.

Rapporten avdekket blant annet følgende mangler:

- risikovurderingen / Toolbox Talk
- kommunikasjon
- prosedyrer
- før- og etterbrukskontroll
- vedlikehold
- roller og ansvar
- opplæring

I tillegg beskrev rapporten en del andre bakenforliggende årsaker som planlegging.

Maersk Interpid

Synergi-referanse 1797233, gransking av tap av BOP-kontrollfunksjoner (utblåsningssikring) den 1.11.2017.

Rapporten avdekket blant annet følgende mangler:

- kommunikasjon
- AT-en
- kompetanse
- opplæringen og barriereforståelse
- prosedyrer

Sammenfatning

Hendelsene har flere fellestrekk med ulykken. Årsaker er knyttet til prosedyrer, risikovurdering, opplæring og planlegging med mer.

9 Diskusjon og oppsummering av bakenforliggende årsaker

Granskingen av denne hendelsen har vist at det ikke er en enkelt årsak, men en vekselvirkning mellom flere.

Gjennomgangen av årsakene viser at Maersk på ulike nivå og på forskjellige tidspunkt kunne ha identifisert, kommunisert og håndtert risiko ved denne arbeidsoperasjonen.

Arbeidsoperasjonen ble utført på tre identiske, oppjekkbare innretninger, og Maersk var kjent med at operasjonen var krevende og risikofylt. Dette fremkommer blant annet av flere erfaringsoverføringer (AAR). Informasjonen har ikke blitt brukt til å sette i verk risikoreducerende tiltak.

Prosedyrene for håndtering av råvannspumper var ikke dekkende for denne løfteoperasjonen. Prosedyrene hadde ikke blitt revidert siden 2016 selv om det var blitt utført flere tilsvarende operasjoner etter det.

Selv om håndteringen av råvannspumper var kjent for å være en krevende arbeidsoperasjon som involverer flere disipliner og risikofylt manuell håndtering, har det ikke vært praksis å bruke SJA. I intervjuene ble det blant annet sagt at en god TBT var vel så bra som en SJA, og at en SJA var tids- og ressurskrevende. Dette kan tyde på at det har utviklet seg en uheldig praksis.

Gjennomgangen av Maersks system for erfaringsoverføring (ARR) viser at flere mener det bør benyttes et dedikert arbeidslag til denne operasjonen. Dette med bakgrunn i at jobben er kompleks og krever full konsentrasjon av de involverte. Ser vi på *hele* den granskede arbeidsoperasjonen frem til hendelsestidspunktet, ble arbeidet utført over flere skift og med ulik sammensetning av lagene.

Selv om alle ledernivå og ansatte sier at arbeidet skal stoppes hvis prosedyrene ikke er dekkende eller det oppstår en uplanlagt situasjon, var det ingen som benyttet seg av denne muligheten de dagene pumpeoperasjonen ble utført. Dette kan være ensbetydende med en kultur som legger mest vekt på effektivitet og fremdrift.

Vesentlige operasjonelle og organisatoriske bakenforliggende årsaker til hendelsen kan oppsummeres som følger:

- Maersk har ikke fulgt opp og håndtert de farene arbeidsoperasjonen medførte gjennom tekniske eller organisatoriske tiltak.
- Arbeidspraksisen var ikke robust med tanke på risikoidentifikasjon, planlegging og forberedelse av arbeidsoppgaven.
- Arbeidstakerne ble ikke gitt tilstrekkelige rammebetingelser til å utføre den jobben de var satt til å utføre på en god og sikker måte. Med rammebetingelser menes her hensiktsmessige prosedyrer, nok tid og nødvendig kompetanse.

10 Diskusjon om usikkerheter

Selv om det er liten usikkerhet rundt hovedtrekkene ved hendelsen, har vi identifisert noen usikkerhetsmomenter. Disse er ikke avgjørende for våre konklusjoner.

Vi har antatt at personen som falt i sjøen og omkom, ble truffet av den utrusende kabelen. Siden vedkommende brukte manuell kraft for å holde pumpen klar av dekket, kan han ha mistet balansen når ståltastroppen ryker og pumpen faller i sjøen.

Når det gjelder tekniske forhold, er det noe usikkert hvorfor ståltastroppen røk; det vil si hvilken kraft stroppen ble utsatt for da den røk. I samtaler kommer det fram at kranens overlastsystem var satt ti prosent over kapasiteten til kranen (WLL på 18 tonn). Tester som ble utført av DNV GL, viste at kapasiteten til stroppen ble redusert som følge av skjevtrekk, ujevn belastning på stroppen og en mulig vridning da den var festet til krankroken.

Når det gjelder de bakenforliggende årsakene, kan vi ikke si hvor utslagsgivende de identifiserte enkeltårsakene har vært.

11 Vurdering av Maersks granskingsrapport

Rapporten er grundig og omfattende og peker på de samme årsakssammenhengene som vi har identifisert.

Maersk har gjort flere tester hos DNV GL av det utstyret som var i bruk. Ståltastropper fra flere produsenter ble testet. Testene avdekket blant annet at stroppene har en lavere sikkerhetsfaktor og omregningsfaktorer ved løft enn det som er oppgitt av produsentene.

I tillegg har Maersk utarbeidet en animert video av hendelsesforløpet og fått utført beregninger hos IKM Test Team Solution AS.

Anbefalingene i granskingsrapporten gjelder design, prosesser og prosedyrer, løfteoperasjoner, kontroll av arbeid og kultur.

Slik vi leser rapporten, peker den også på mer generiske forhold enn de som gjelder for denne arbeidsoperasjonen eller denne innretningen. Vi vil følge opp Maersk sitt arbeid med anbefalingene i rapporten og hvordan de benytter det de har lært av denne prosessen.

12 Regelverket

Maersk la rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs til grunn ved byggingen av MINC. Denne paragrafen gir anledning til å bruke relevante maritime krav for *maritime områder* (her tekniske krav i Sjøfartsdirektoratets regelverk for flyttbare innretninger (rødboka) slik det lyder etter endringene i 2007) i stedet for krav i innretningsforskriften.

For løfting og materialhåndtering har Maersk valgt å bruke NORSOK R-002 Lifting equipment for utformingen og R-003 Safe use of lifting equipment for bruken som det vises til i bestemmelser i både innretningsforskriften og aktivitetsforskriften

13 Andre kommentarer

Vi har hatt møter med andre redere som har sammenlignbare oppjekkbare innretninger for å få belyst deres håndtering av råvannspumper. Dette gjorde vi for å forsikre oss om at næringen hadde et tilfredsstillende system for håndteringen og for å dele erfaringer umiddelbart etter hendelsen.

Vi har også informert leverandører og produsenter av flatflettede stropper om granskingsfunnene. Denne informasjonen gikk til norske og danske aktører.

I tillegg har vi informert Arbeidstilsynet, Sjøfartsdirektoratet og Arbeidstilsynet i Danmark.

14 Observasjoner

Observasjonene våre deles generelt i to kategorier:

- Avvik: Observasjoner der vi har påvist brudd på regelverket.
- Forbedringspunkt: Observasjoner der vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

Observasjonene her kommer i tillegg til pålegget av 5. januar i år.

14.1 Avvik

14.1.1 Planlegging av arbeidsoperasjonen

Avvik

Planlegging av arbeidsoperasjonen sikret ikke at viktige bidragsyttere til risiko ble holdt under kontroll.

Begrunnelse

Planlegging av arbeidsoperasjonen var ikke tilstrekkelig for å gjennomføre en sikker arbeidsoperasjon.

Arbeidsoperasjonen i forbindelse med innløfting av råvannspumpe ble ikke planlagt og utført i tråd med Maersk sine interne prosedyrer og rutiner. Det gjaldt blant annet:

- Løfteutstyr og kran ble ikke kontrollert før bruk.
- Arbeidsoperasjonen ble ikke stoppet når prosedyrer var mangelfulle.
- Det ble ikke utført SJA selv om prosedyren ikke var dekkende.
- Erfaringer fra tilsvarende arbeidsoperasjoner, andre skift, innretninger og byggefase ble ikke tilstrekkelig brukt i planleggingen.
- De involverte hadde ikke tilstrekkelig OJT for oppgaven de utførte.
- Arbeidsoperasjonen ble ikke betraktet som en løfteoperasjon.
- Arbeidsoperasjonen ble ikke betraktet som arbeid over sjø/kant

Krav

Aktivitetsforskriften § 29 om planlegging av aktiviteter på den enkelte innretning

Aktivitetsforskriften § 92 om løfteoperasjoner jf. veiledning som viser til NORSOK R-003N

14.1.2 Utforming av løfteutstyr

Avvik

Utstyret for materialhåndtering av råvannspumper var mangelfullt utformet

Begrunnelse

Utstyret er ikke utformet på en robust og enklest mulig måte slik at muligheten for menneskelige feilhandlinger begrenses og det kan opereres uten fare for personellet.

Maersk har valgt løfteutstyr for materialhåndtering av råvannspumper som muliggjør at pumpen kunne hekte seg fast, slik at løfteutstyret kunne bli påført større kraft enn det er designet for.

Løfteutstyret hadde ikke indikator som viste belastningen som ble påført ved bruk.

Utstyret innebar også manuell håndtering der personell ble eksponert for risiko.

Krav

Innretningsforskriften §10 om anlegg, systemer og utstyr jf. veiledning som viser til NORSOK R-002

Innretningsforskriften § 13 om materialhåndtering jf. veiledning som viser til NORSOK R-002

14.1.3 Bruk av informasjon og kontinuerlig forbedring

Avvik

Manglende bruk av tilgjengelig informasjon til iverksettelse av forbedringstiltak

Begrunnelse

Maersk har en rekke erfaringsoverføringer (ARR) som viser at operasjonen (håndtering av råvannspumpesystemet) er krevende og risikofyllt, blant annet som følge av snublekanter («snagging points») og kabelhåndtering. Flere av AAR-ene anbefaler blant annet et *dedikert* arbeidslag til operasjonen, som da ikke har andre arbeidsoppgaver under inn og utløfting av råvannspumpen. Maersk har ikke brukt den tilgjengelige informasjon til å identifisere behov for forbedring og sette i verk nødvendige forbedringstiltak knyttet til installering av råvannspumpesystemet.

Maersk har ikke brukt resultater fra egne granskinger til å gjøre nødvendige forbedringer. Seks granskingsrapporter og to sikkerhetsmeldinger fra Maersk i perioden 2012–2018 viser flere sammenfallende konklusjoner og forslag til forbedringer. Konklusjonene er sammenfallende med observasjoner i granskingen her. Gjengangere i rapportene er blant annet opplæring, planlegging, kommunikasjon, prosedyrer og risikoforståelse.

I tilsynet vårt på Maersk Intrepid i mai/juni 2017 påviste vi avvik med hensyn til trening av MOB-laget. Maersk gjorde endringer i prosedyrer for å sikre at MOB-laget fikk nødvendig trening (dette gikk fram av svarbrevet til tilsynsrapporten), men det korrigerende tiltaket var ikke blitt implementert på Maersk Interceptor.

Krav

Styringsforskriften § 23 om kontinuerlig forbedring

Styringsforskriften § 19 om innsamling, bearbeiding og bruk av data

14.1.4 Opplæring og trening

Avvik

Mangelfull opplæring og trening av personell.

Begrunnelse

Maersk hadde ikke sikret at personellet hadde den nødvendige treningen og kompetansen for å kunne utføre aktivitetene på en sikker måte.

På MINC var det ikke gitt utstyrsspesifikk opplæring for installering i råvannspumper. OJT-opplæringen som var utviklet for denne arbeidsoppgaven, var ikke dekkende for selve inn- og utløft av råvannspumpen. Det var heller ikke gitt OJT-opplæring til personen som opererte traverskranen når ulykken inntraff.

I intervju kom det frem at det ved høy aktivitet på den enkelte innretning generelt settes det av mindre tid enn tidligere til nødvendig opplæring.

Krav

Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse

Aktivitetsforskriften § 23 om trening og øvelser første ledd

14.1.5 Bruk av løfteinnretninger og løfteredskaper

Avvik

Manglende tilgjengelighet til og bruk av brukermanualer for løfteinnretninger og løfteredskap.

Begrunnelse

Maersk hadde ikke sikret at nødvendige styrende dokumenter, deriblant tekniske driftsdokumenter, forelå og var kjent av driftspersonellet.

Under granskingen var det ikke brukermanualer eller andre styrende dokumenter som beskrev sikker bruk av utstyret. Stikkprøver viste at det manglet manualer for flatflettede ståltaustrøper, traverskran, løfteåk og kranforløpere.

Tilgjengelige brukermanualer ble ikke brukt til å sikre at utstyret ble håndtert, kontrollert og vedlikeholdt i henhold til produsentens anbefalinger.

Krav

Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger andre ledd bokstav b

14.1.6 Sakkyndig virksomhet

Avvik

Manglende oppfølging av sakkyndig virksomhet.

Begrunnelse

Traverskranen for løfting av råvannspumpe ble ikke betraktet som en sammenstilt løfteinnretning som angitt i NORSOK R-002, standarden som Maersk legger til grunn.

Ved sertifiseringen har sakkyndig virksomhet godkjent systemet som enkeltkomponenter der bjelken er én komponent og taljen en annen. Ved sammenstilling av flere komponenter til en fast løfteinnretning skal en vurdere hele innretningen/kranen ut fra bruksområdet og type sammenstilling. Bare da kan det utføres risikovurderinger av den komplette løfteinnretningen som grunnlag for å utarbeide av brukermanual og sertifisering av løfteinnretningen.

Eksempelvis har dette medført for høy løftekapasitet på elektrokjettingtalje med tanke på kapasiteten til kranbanen. Traverskranen hadde heller ingen lastindikator.

Krav

Rammeforskriften § 18 om kvalifisering og oppfølging av andre deltakere

Styringsforskriften § 21 om oppfølging

Aktivitetsforskriften § 92 om løfteoperasjoner jf. veiledning som viser til NORSOK R-003N

14.2 Andre avvik

14.2.1 Sperringer og hindringer

Avvik

Sperringer og hindringer i rømningsveier på dekk.

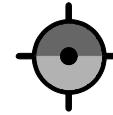
Begrunnelse

Under befaring observerte vi flere containere og ankerkjetting som var plassert i rømningsvei uten at det var merket alternativ rømningsvei.

Under befaringer ble dette observert i aktre del av innretningen, ved styrbord flåtestasjon og på barbord side. Det var kun på barbord side alternativ rømningsvei var merket.

Krav

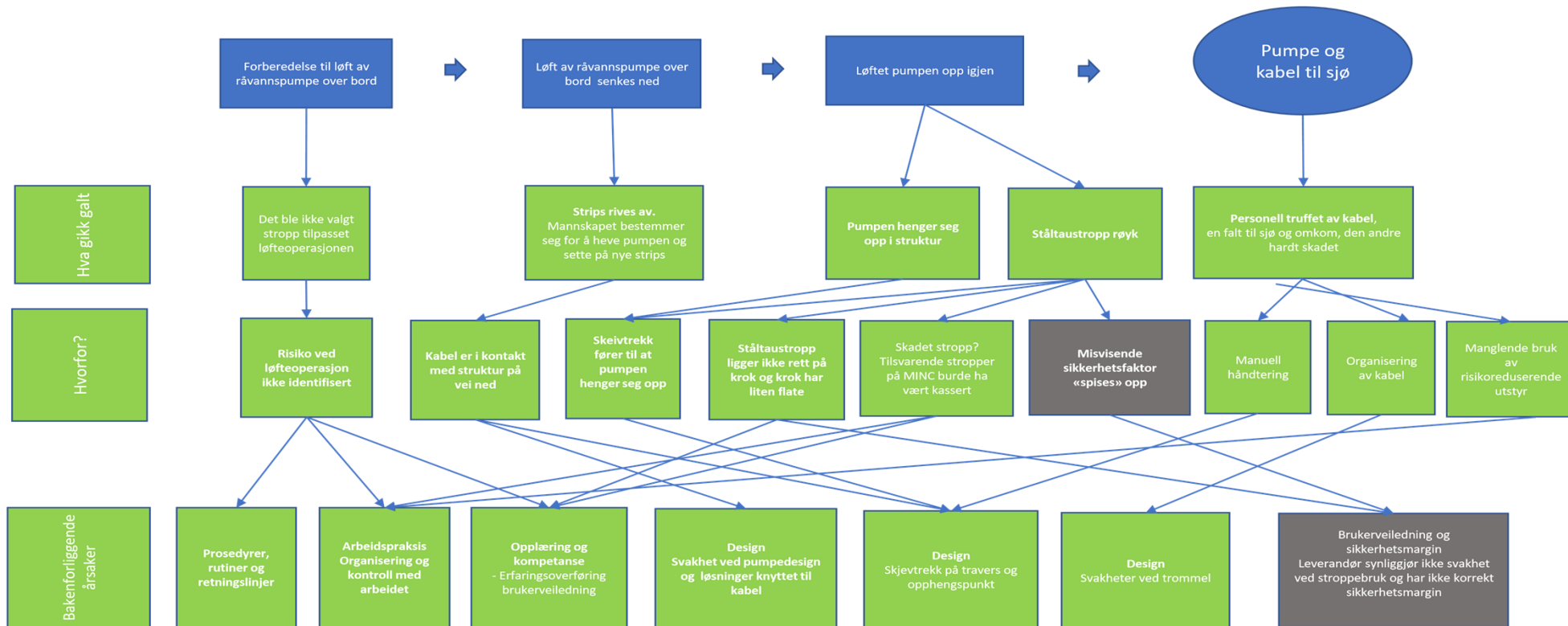
Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift om bygging av flyttbare innretninger § 15 nummer 4.

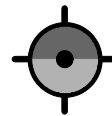


Granskingsrapport

15 Vedlegg

A: Tidslinje, forenklet hendelsesforløp





Granskingsrapport

B: Følgende dokumenter er lagt til grunn i granskningen:

MINC Operation_Section
Raw water pump_casing - operation M-CPH-1171-31350_EN
Effect guidewords M-CPH-1171-00285_EN
Flowchart Perform Safe Job Analysis
Form for SJA M-CPH-1171-00283_EN
Hazard guidewords M-CPH-1171-00284_EN
Process Instruction Safe Job Analysis Instruction M-CPH-1171-00876_EN
Service company responsibilities M-CPH-1171-00713_EN
SJA Checklist M-CPH-1171-00501_EN
SJA responsibilities M-CPH-1171-00715_EN
Stored Energy Guidelines M-CPH-1171-35942_EN
Trolley hoist INC-0001-04049_02_001
Position for ST BY Boat
20171211222135090
20171211221941677
load test 20171211222020348
Westcon sert. 20171211222038457
Årlig kontroll 20171211222048593
20171211222118186
Sert. 20171211222126039
Trolley hoist INC-0001-04049_02_001
INC-0001-03519_01_001
INC-0001-03579_02_001
INC-0001-03583_02_002
INC-0001-03888_02_001
Work over the side M-CPH-1171-00700_EN
Lifting Yoke for RWT ControlCard_231955
Certificate for Lifting Yoke for RWT WCL-2015-00292_-_Rev-1
Certificate for Lifting Yoke for RWT WCL-2015-00300_-_Rev-1
Certificate for Lifting Yoke for RWT WCL-2015-00302_-_Rev-1
Lifting Yoke for RWT ControlCard_231947
Lifting Yoke for RWT ControlCard_231952
Dokument oversikt løfteprosess -Lokale løfteprosedyrer
M-CPH-1171-00389_EN Lifting operation plan
M-CPH-1171-00477_EN Traverse crane
M-CPH-1171-20493_EN Best practice lifting operations
M-CPH-1171-21242_EN Use of flat braided sling
M-CPH-1171-26072_EN Roles and responsibilities
M-CPH-1171-30810_EN Daily lifts
M-CPH-1171-31217_EN Handling procedure for raw water riser
M-CPH-1171-31350_EN Raw water pump casing operation
M-CPH-1171-33059_EN Map of blind zones
M-CPH-1171-34052_EN OJT55 Raw water crane
M-CPH-1171-39475_EN Internal lifts
Beredskapsmanual MINC M-CPH-1171-31665_EN

Bridging Document MINC_Tambar_Rev02
Certificate of conformity DNV for EL. Hoist
Certificate_33615
Certificate_231952 for Lifting Yoke
Control Card (ID 50397) Lifting Yoke from January 2017
Control Card (ID 50397) Monorail beam TB201-01 in January 2017
Control Card (ID 50397) Trolley with hoist in January 2017
Extract from MHP MD ref 4.4.11
Initial documents and test of 6 x Lifting Yokes
QC104
QC420
TM-M025 - INC-14-011-001-363
WCL-2014-90128_-_Rev-2 (1)
WCL-2015-01460_-_Rev-2
WCP-10.17 Prosedyre for kontroll av travers kran
Overall methodology plan_Ptil 2017_1321_SA
Reply - Notice of Order - PSA
Final PSA presentation_Ptil 2017_1321_SA
Granskingsrapport etter hendelse personskade dødsulykke på Tambar Maersk Interceptor
07122017

C: Oversikt over intervjuet personell