

Causes and possible measures related to Marine Incidents on the Norwegian Continental Shelf



Elisabeth Lootz, Petroleumstilsynet HFC 24.4.2014

Studien er gjennomført på vegne av Petroleumstilsynet av Safetec ved prosjektleder Jens Christen Rolfsen, Stein Haugen, Vibeke F. Een, Helene Kjær Thorsen, Jorunn Seljelid og Trygve Steiro, Safetec, Jan Erik Vinnem, Preventor og Stian Antonsen, Sintef



PTIL/PSA
1

Agenda

- Brand new study – ongoing press conference and publication in Stavanger *now*
 - «Causes of Structural and Marine Incidents on the Norwegian Continental Shelf»
 - part of the Risk Level in the Petroleum Activity report (RNNP 2013)
- This presentation will focus on findings related til marine incidents
- Will present the heeling incident at Scarabeo 8 in 2012
 - as a case

Need for a holistic approach - operational, organisational *and* technical risk reducing measures to avoid incidents or preparing personnel to handle marine incidents

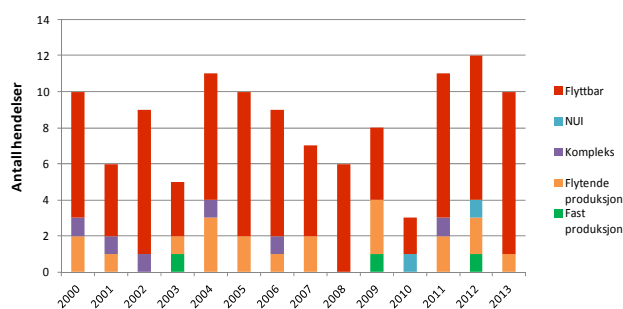


PTIL/PSA

Bakgrunn

- Negativ utvikling - rapporterte konstruksjonshendelser
- To alvorlige hendelser i 2012

- Floatel Superior
- Scarabeo 8



Antall innmeldte hendelser og skader på konstruksjoner og maritime systemer som tilfredsstill kriteriene til DFU8



PTIL/PSA

Mål

- Samle data fra litteratur, granskinger, intervjuer og spørreskjema om årsaksforhold og tiltak for konstruksjons- og maritime hendelser.
- Gjøre en helhetlig vurdering og analyse av menneskelige, tekniske og organisatoriske årsaksforhold.
- På grunnlag av identifiserte årsaker, foreslå områder for forbedring og konkrete tiltak som næringen bør ta tak i.



PTIL/PSA

DFU 8

- DFU 8 er begrenset til skade på plattform-konstruksjon/stabilitets-/forankrings-/posisjoneringssfeil
 - Svikt i hovedbærekonstruksjoner som kan medføre tap av bæreevne for hele konstruksjonen eller vitale deler av den (konstruksjonshendelser)
 - Hendelser som involverer tap av posisjon, stabilitet og oppdrift (maritime hendelser)



PTIL/PSA

Aktørbildet – dekker ulike faser

- Operatørselskaper
- Engineeringselskaper
- Verft
- Myndigheter
- Rederier

- I tillegg underleverandører og leverandører av ulike typer tjenester samt classeselskap



PTIL/PSA

Teoretisk utgangspunkt

- J. Reason
 - Managing the Risk of Organisational Accidents
- Turner og Dekker
 - Man-Made Disasters og "Drift into failure"
- Rasmussen
 - Risk Management in a dynamic society og målkonflikter



PTIL/PSA

Datakilder

- Gjennomgang av faglitteratur
 - 145 datakilder identifisert, 48 av disse ble grundig gjennomgått
- Gjennomgang av 30 granskingsrapporter (2000-2013)
- 38 intervjuer med i alt 44 fagpersoner fra næringen
 - Næringens egne utpekte eksperter på konstruksjon og maritime systemer
- Spørreundersøkelse blant et ytterligere utvalg respondenter fra operatørselskap, boreentreprenører, engineeringsselskap og underleverandører



PTIL/PSA

Overordnet resultat

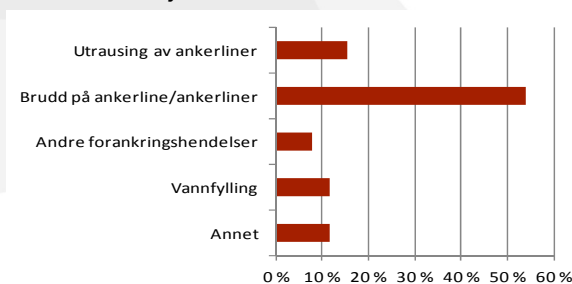
- Sett i lys av storulykkepotensialet, er oppmerksomheten mot konstruksjons- og maritime hendelser og involverte fagområder ikke tilstrekkelig
 - Granskingene av maritime hendelser er av varierende og til dels svak kvalitet
 - Det er få konstruksjonshendelser som granskes
 - Samlet bidrar granskingene i mindre grad enn ønskelig til god forståelse for bakenforliggende årsaker og som grunnlag for gode risikoreduserende tiltak
 - Næringens egne eksperter opplever at statusen til konstruksjonsfaget er svekket og at det er nødvendig å ha mer oppmerksomhet rettet mot maritime systemer og operasjoner



PTIL/PSA

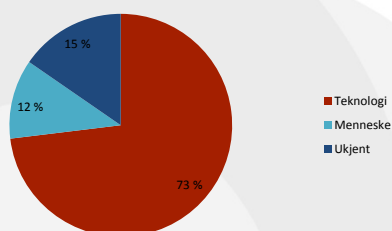
Maritime hendelser

- 26 granskinger inngikk i studien
- 77 prosent var forankringshendelser
- 12 prosent var hendelser med uønsket inntrenging av vann i konstruksjonen



PTIL/PSA

Utløsende årsaker



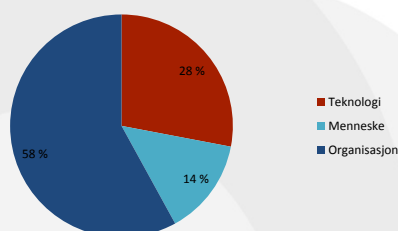
Direkte utløsende årsaker identifisert fra granskeringsrapportene



PTIL/PSA

- **Brudd på ankerlinjer**
 - Overbelastning av linjer
 - Utmattingsbrudd i kjetting
 - Skade på fiberline
- **Utrausinger**
 - Bremses som ikke holder
 - Koblinger som ikke holder eller som glipper
 - Teknisk svikt pga utmatting, slitasje, hydraulikklekkasje
- **Utsiktet vannfylling**
 - Feilhåndtering av ballastsystemet
 - Anker punkterte skrog pga ødelagte bolstere
 - Groptæring i bilge

Bakenforliggende årsaker



Bakenforliggende årsaker fordelt på menneske, organisasjon og teknologi



PTIL/PSA

- **Brudd på ankerlinjer**
 - Manglende kunnskap om faktiske laster på fortløyningsystemene
 - Feil eller utilstrekkelig forankringsanalyse
 - Svakheter i overordnet filosofi for vedlikeholdsprogram og - aktiviteter
 - Manglende vektlegging av betydningen av maritime systemer
 - Mangler ved kompetanse, opplæring og trening i håndtering av forankringsystemer
- **Utrausinger**
 - Gjennomgående svake granskinger når det gjelder bakenforliggende årsaker
 - Oftest nevnt er mangelfulle prosedyrer og mangelfullt vedlikehold
- **Vannfylling**
 - Scarabeo 8, Floatel Superior og en flyttbare leteinnetting

Kompetanse, kapasitet, kontinuitet og kontrollromsløsninger

- Bekymringer om formalkompetanse innen stabilitet og posisjonering
- Utilstrekkelig opplæring i riggsesifikt utstyr og innretningsspesifikke rutiner og prosedyrer
- Ikke nok tid til familiarisering
 - Kontrollromssystemer og andre tekniske løsninger
 - Arbeidsform og kolleger
- Det ble sagt at en presset bemanningssituasjon i bransjen gjør at det kuttes i tiden brukt til slik opplæring
- Rask progresjon i hierarkiet ombord
- Kontrollromsutforming
 - Sammenhenger mellom feiloperasjon av maritime systemer, og bakenforliggende årsaker i form av dårlig arbeidsplassutforming og human machine interface (HMI).



PTIL/PSA

Kompetanse

- Manglende kompetanse, erfaring og kapasitet innen ballastsystemer og stabilitet kan ha en innvirkning på evnen til å normalisere hendelser som oppstår, og øke risikoen for en storulykke
- Mange av funnene for kompetanse og kapasitet var særlig knyttet til ballastsystemer
- Informantene var kritiske til kvaliteten på opplæringstilbud innen stabilitet for operatører og stabilitetssjefer i Norge
- Opplæringen ble beskrevet som utdatert og utilstrekkelig og noen foretrekker å sende ansatte på sammenlignbare kurs i utlandet

06.05.2014
PTIL/PSA
14

Kontrollrom og kontrollromssystemer

- Informantene oppgir at det er mangelfull design av kontrollrom
- Standarder [ikke spesifisert hvilke] for utforming av kontrollrom anerkjennes ikke
- Det er store variasjoner på forskjellige maritime systemer
- Forskjellig utstyr fra samme leverandør kan noen ganger ha ulikt menneske-maskin-grensesnitt i samme kontrollrom
- Noen respondenter sa at det er vanlig å kjøpe "hylleware" når det gjelder maritime systemer

«Plassering av utstyr er dårlig. Arbeidsplassutforming er ikke bra. Bygget av båtfolk og forutsatt at maskinisten skal sitte helt bak. Planleggingsfasen og designfasen er dårlig ivare tatt.» (Kontrollromsoperatør)



06.05.2014
PTIL/PSA
15

Bemanning og regelverkstolkning

For det maritime fagområdet har studien pekt på at ulike regelverksregimer skaper utfordringer, og det er behov for økt kunnskap om grensesnitt mellom maritimt regelverk og petroleumsregelverket.

Påstand fra informanter: Næringen legger seg på det nivået standarder og regelverket krever, ble det uttalt, og har ikke tradisjon for å gjennomføre ytterligere risikoreduserende tiltak

"...den maritime næringen slipper seg så lavt som mulig".



06.05.2014
PTIL/PSA
16

Eksempel bemanning og regelverkstolkning

- EKSEMPEL: Bemanning av kontrollrom ved forankring ved hjelp av posisjonseringspropeller på en offshore lokasjon med en flyttbar innretning (thrusterassisted position mooring “posmoor”)
- Det ble sagt at en vanligvis har to kontrollromsoperatører ved såkalt dynamisk posisjonering (DP), men ofte ikke ved “posmoor” forankring
- Konsekvenser:
 - Motorkraften i trustersystemer kan ofte overstige bruddstyrken for ankerlinier
 - Ved uforutsette hendelser må operatøren reagere raskt for å unngå skader på forankringssystemet
 - En person kan være utilstrekkelig hvis denne er opptatt med andre arbeidsoppgaver



PTIL/PSA

Hvorfor diskutere regelverk?

- For petroleumsinnretninger i Norge gjelder en rekke forskrifter og lover
- For det meste er dette **funksjonskrav**
 - enkelt sagt: det sier noe om hva en ønsker å oppnå, men ikke hvordan en konkret og spesifikt skal gå frem for å oppnå det
- Flyttbare innretninger i petroleumsvirksomhet kan på noen områder se bort fra **enkelte tekniske krav** i petroleumsforskriftene (primært innretningsforskriften), og heller bruke regelverkskrav fra **maritimt regelverk m.m.**
- Funn fra denne studien i RNNP 2013 indikerer at det er vanskelig å forstå disse sammenhengene fullt ut og at det kan resultere i løsninger som ikke er optimale utfra et samlet sikkerhetsmessig perspektiv

06.05.2014
PTIL/PSA
18

Et regelverksperspektiv

- Rammeforskriften § 3 og innretningsforskriften § 1 gir på enkelte områder:
 - flyttbare innretninger mulighet for å legge et maritimt regelverk med utfyllende klasseregler til grunn for **relevante tekniske krav**
 - ...kan da se vekk fra innretningsforskriften på disse områdene når det gjelder tekniske krav
 - ...plikter å ta hensyn til petroleumsregelverkets krav til analyser og operasjonelle forhold ved valg av tekniske løsninger noe som i praksis innebærer det samme funksjonelle nivået som gjelder for andre innretninger i petroleumsnæringen
- Dette gir altså ikke et fullstendig unntak fra å følge innretningsforskriften, f.eks.:
 - § 21 om menneske-maskin-grensesnitt og informasjonspresentasjon
 - § 34 a om kontroll- og overvåkingsystem

Det funksjonelle nivået som er skissert i disse forskriftene er det samme for flyttbare innretninger som for andre petroleumsinstallasjoner



06.05.2014
PTIL/PSA
19

Er petroleumsregelverket mindre strengt for flyttbare innretninger?

- Nei
 - Samme krav til aktiviteter, styring, rammebetingelser, bemanning, opplæring, menneske-maskin-grensesnitt, barrierestyring dvs. spillet mellom tekniske, operasjonelle og organisatoriske elementer
 - Kort sagt: I praksis innebærer dette det samme funksjonsnivået og de samme kravene
- Tja
 - Det gis ikke «hjelp», og det finnes ingen «rett-frem-oppskrift» når det gjelder å *forstå* og *bruke* maritimt regelverk i samspill med Petroleumsregelverket
 - Vi erkjenner at dette kan være en utfordrende øvelse og åpne for uklarheter og misforståelser i enkelte tilfeller
 - Men...



06.05.2014
PTIL/PSA
20

Utfordringer på tvers av konstruksjons- og maritime hendelser

- Status og oppmerksomhet mot fagområdene
- Forebygging av storulykker
- Evne og vilje til å sette spørsmålstegn ved om risikonivået er kjent og styrt, selv ved mange års fravær av alvorlige hendelser
- Forståelse av sikkerhetsstyring i et storulykkeperspektiv



PTIL/PSA

Anbefaling 1: Næringen bør øke kvalitet og mengde av granskinger av konstruksjons- og maritime hendelser

- Øke kvantitet på granskinger av konstruksjonshendelser
- Bedre kvalitet på granskinger av maritime hendelser
- God beskrivelse av utløsende og bakenforliggende årsaker til hendelser gir grunnlag for å utarbeide hensiktsmessige risikoreducerende tiltak i selskapene
- Gode granskinger vil også kunne bidra til organisatorisk læring utover rammene av den aktuelle hendelsen
- Storulykker skjer svært sjelden. Gransking av hendelser og påfølgende informasjon til relevante aktørgrupper, er derfor et viktig verktøy for å opprettholde årvåkenheten i sikkerhetsarbeidet
- Personell skal ha mottatt opplæring knyttet til relevante risikoforhold - det er relevant å benytte granskinger til dette formålet



PTIL/PSA

Anbefaling 2: Informasjonsutveksling mellom aktører og mellom ulike faser i en innretnings livssyklus må bedres

Studien har avdekket et behov for styrket informasjonsutveksling mellom aktører og mellom faser i en innretnings livssyklus

- Det bør etableres nye arenaer eller styrke allerede eksisterende arenaer for diskusjon og samhandling mellom aktørene innenfor konstruksjonsfaget
- Det bør etableres mer systematisk erfaringsoverføring fra operatørselskap og redere til engineeringsselskapene. Eksempelvis er det behov for:
 - Informasjon til engineeringsselskap om hvordan inspeksjonsarbeidet utføres i praksis (etter hvilke metoder og målepunkter)
 - Formidling av funn fra granskingsrapporter
 - Formidling av driftserfaringer



PTIL/PSA

Anbefaling 3: Det er behov for styrket kunnskap og praksis knyttet til maritime systemer

Styrket kunnskap og praksis vil sikre at maritime systemer får nødvendig oppmerksomhet og at risikoen for maritime hendelser blir redusert eller bedre håndtert

- Behov for mer kunnskap om faktiske laster på forankringssystemene, bedre vedlikehold av forankringssystemene
- Skjermer og utstyr for kontroll av ballastsystemer på flyttbare innretninger bør forbedres og utformes i tråd med anerkjente standarder og retningslinjer for kontrollromsutstyr
- Kompetanse for stabilitetsoperatører er et kritisk område og kvaliteten på opplæring i Norge bør bedres.
- Det må videre sikres familiarisering knyttet til innretningsspesifikt utstyr og personell.
- Det bør videre vurderes å utvikle og innføre opplæring basert på metoder som fremhever samhandlingstrening, scenariobasert trening og simulatortrening



PTIL/PSA

Anbefaling 4: Behov for et mer systematisk sikkerhetsarbeid og forebygging av storulykker knyttet til både konstruksjonshendelser og maritime hendelser

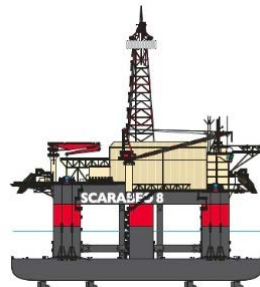
Petroleumsnæringen bør sikre at konstruksjonsfaglig ekspertise og vurderinger sees på som sentrale elementer i arbeidet med å forebygge storulykker, og sikre at god håndtering av målkonflikter i konstruksjonssammenheng er en integrert del av arbeidet med å skape og opprettholde en god sikkerhetskultur.

- For konstruksjonshendelser har studien identifisert at konstruksjonsfaget er under press. Petroleumsnæringen bør sikre at konstruksjonsfaglig ekspertise og vurderinger sees på som sentrale elementer i arbeidet med å forebygge storulykker, og sikre at god håndtering av målkonflikter i konstruksjonssammenheng er en integrert del av arbeidet med å skape og opprettholde en god sikkerhetskultur
- For det maritime fagområdet har studien pekt på at ulike regelverksregimer skaper utfordringer, og det er behov for økt kunnskap om grensesnitt mellom maritimt regelverk og petroleumsregelverket. En god forståelse av et funksjonelt regelverk bør legge tilstrekkelig grunnlag for utarbeidelse av gode risikoreducerende tiltak uavhengig av konkrete detaljkraav i normer og standarder



PTIL/PSA

A case – Incident investigation of the heeling incident at Scarabeo 8 4.9.2012

06.05.2014
PTIL/PSA
26

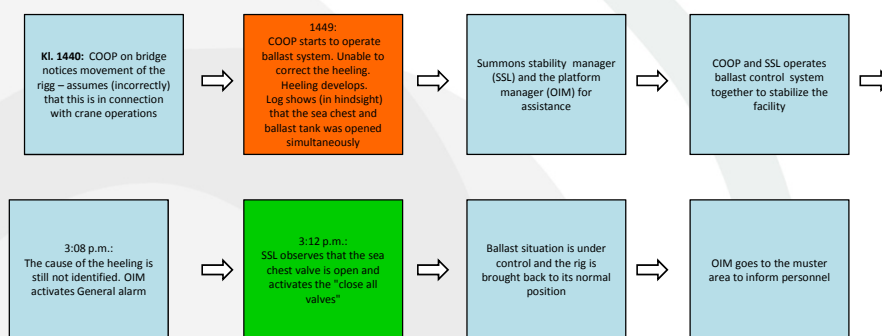
Agenda

- Results
 - Competence management in Saipem and at Scarabeo 8
 - Organisational capacity (manning) and competence
 - Risk management, management decisions, responsibilities and involvement
 - Human-machine interface



06.05.2014
PTIL/PSA
27

The Incident



- Direct triggering cause: The aft sea chest valve and the valve for the ballast tank was opened simultaneously by control room operator (COOP)
- At 3:12 p.m. the facility had an angle of approximately 7 degrees that it took 20-25 minutes to develop



PTIL/PSA

Competence management in Saipem and at Scarabeo 8

- Company has formal systems in place to recruit, qualify and train own personnel. But as regard to the ballast incident, internal policy and procedures were not complied with
- Breach of own company procedures regarding competence requirements for control room operators:
 - Certificates and formal competence OK for hired personnel
 - Lack of rig specific experience and OJT
- The hired COOP was first taken in as Second mate*, but was in his sixth week put in a senior position – meaning being alone on the bridge
- Hired personnel is not included in internal OJT – includes only Saipem personnel
- Potential weakness OJT system (from interviews and external audit):
 - Evaluation of the effect of the OJT
 - Some of the training relies heavily upon self assessments/self evaluation
 - The time and capacity to perform OJT were at times limited
- Organization and manning study from July 2009 – seems not to have been reviewed and updated with final manning level



06.05.2014
PTIL/PSA
29

Organizational capacity (manning) and competence

- Challenges regarding access to personnel
- Due to internal mobility (promotions) and exit (resignations): Loss of 3 COOPs
- Manning requests from the rig management – wanted two COOPs on the bridge at any time – not only during DP operations or anchor handling
 - Grounds: New rig, large control room, getting accustomed to the rig – not granted
- Findings from external Scarabeo 8 HMI verification (draft June 15th and final report August 24th 2012): “Some central control room operators may have less than adequate knowledge of the operation of the safety system (K-Safe). (from Conclusions, page 14)
- Several indications of a vulnerable organization with regards to access to relevant personnel and competence assurance in the company



06.05.2014
PTIL/PSA
30

Risk management, management decisions, responsibilities and involvement

- The formal internal Job description for Control room operators was being overruled
- According to interviews, the decision process had taken place in the axis between rig management onshore and platform/section management offshore
- There was a formal Management of change procedure. This was not used.
- No non-conformity-report/deviation handling was performed.
- No formal, written risk assessment was done
- No compensating measures were put in place
- Relevant personnel (with competence assurance responsibilities) seemed not to have been involved in the decision process
- Several Saipem personnel expressed that they were not aware that hired personnel were not included in the OJT system



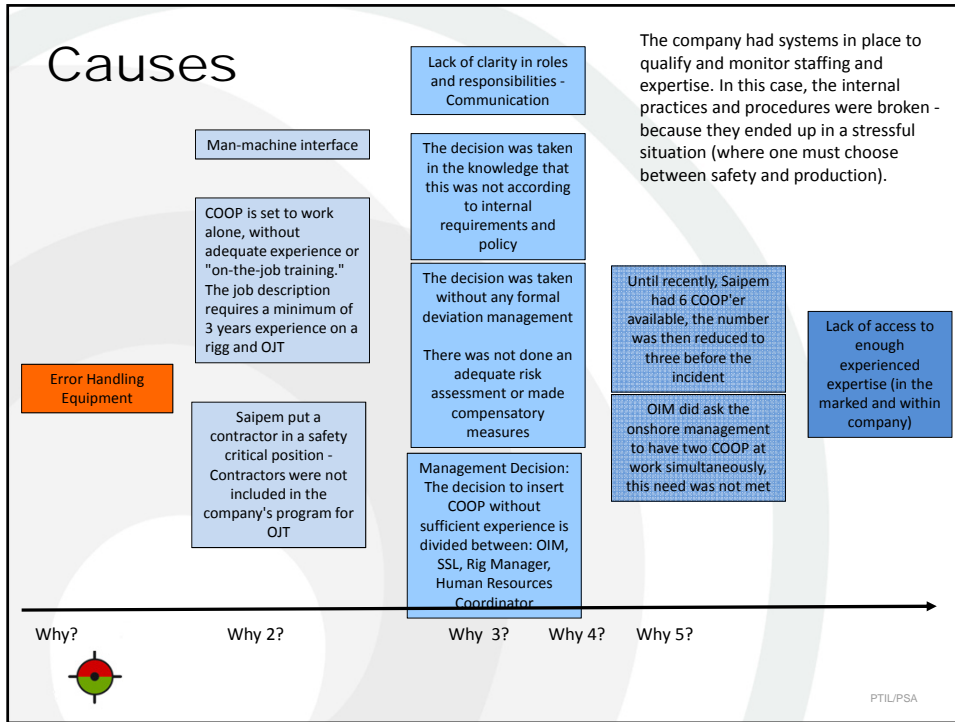
06.05.2014
PTIL/PSA
31

Human-machine interface

- There are several indications of a non-optimal Human-machine interface on SC8:
 - From the "Saipem Scarabeo 8 HMI verification" (August 24th, 2012)
 - From the ENI/Saipem investigation report
 - From interviews
- Neither the COOP, SSL nor PLM were (intuitively) able to perceive from the screen what caused the heeling/listing
 - despite the fact that both SSL and PLM have the formal competence and training requirements in place



06.05.2014
PTIL/PSA
32



Thanks for your attention!

PTIL/PSA