



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Tilsyn med teknisk sikkerhet, boresystemer og beredskap på West Linus	Aktivitetsnummer 404009002
Gradering	
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig
<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-F	Oppgaveleder Jan Erik Jensen
Deltakere i revisjonslaget Svein Harald Glette, Kristen Kjeldstad, Svein Horn og Jan Erik Jensen	Dato 23.12.2013

1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte en tilsynsaktivitet 26.11 -28.11.2013 hvor forhold knyttet til teknisk sikkerhet, boring- og brønnteologi og beredskap var tema for oppfølging om bord på innretningen West Linus. Aktiviteten ble gjennomført ved Jurong Shipyard PTE LTD (Jurong) i Singapore hvor innretningen var under ferdigstilling. Det ble avholdt et oppstartsmøte i Stavanger 7.11.2013 for gjennomgang av noen av sakene som var sentrale i forbindelse med gjennomføring av aktiviteten.

Tilsynet ble utført i form av verifikasjoner på innretningen, samt gjennomgang av selskapets styrende dokumenter, prosedyrer og teknisk dokumentasjon. Det ble i tillegg gjennomført samtaler med driftspersonell og med prosjektpersonell ved prosjektkontoret i Singapore.

2 Bakgrunn

West Linus er en oppjekkbar boreinnretning under bygging ved Jurong Shipyard PTE LTD i Singapore. Seadrill Deepwater Projects er ansvarlig for bygging av innretningen og North Atlantic Drilling AS (NAD) skal stå for den daglige driften av innretningen på norsk sokkel. Det er inngått en 5-års kontrakt med ConocoPhillips for bruk av boreinnretningen på Ekofiskfeltet.

West Linus skal etter planen overleveres fra Jurong i desember 2013 med planlagt oppstart på norsk sokkel i april 2014. Ptils aktivitet ble utført som en del av saksbehandlingen av selskapets søknad om samsvarsuttalelse (SUT).

3 Mål

Målsetting med tilsynsaktiviteten var å verifisere tekniske og styringsmessige forhold på innretningen innen de aktuelle fagområdene som var gjenstand for Ptils verifikasjoner. Ptils gjennomganger bygger på selskapets egne samsvarsmålinger.

4 Resultat

Generelt er innretningen konstruert og bygget med en god teknisk tilstand innen de aktuelle fagområdene. Det er i hovedsak benyttet velprøvd utstyr og systemer med bra standard og det ble observert at innen enkelte områder var det foretatt forbedringer i forhold til tilsvarende løsninger på West Elara.

Selskapets system for barrierestyring er forbedret i forhold til det som tidligere er presentert, men enkelte forhold krever ytterligere forbedring og avklaringer. Dette gjelder i hovedsak hvordan kravet til spesifikk barrierestrategi er ivaretatt.

I Quantitative Risk Assessment (QRA) som er gjennomført er det en del uklarheter med hensyn til benyttede brannlaste. Det er ellers registrert mangelfull dokumentasjon av noen av de konklusjonene som fremkommer i rapporten.

Sammenlignet med tidligere prosjekter så er det nå en økt bevissthet i organisasjonen på å forberede innsatsledelse og beredskapslag til driftsstart, men disse planene er ikke inkludert i styrende dokumentasjon.

5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

- Avvik: Knyttes til de observasjonene hvor vi mener å påvise brudd på regelverket.
- Forbedringspunkt: Knyttes til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

5.1 Generelt

5.1.1 SUT-søknaden

Forbedringspunkt:

Mangelfulle beskrivelser i SUT-søknaden

Begrunnelse:

- I søknaden kapittel 2.4.7 vedrørende sertifikater er det referert til feil klassenotasjoner. Videre er det også feil i kapittel 3.3.3.1 hvor det refereres til feil borerørsventil for avhenging av borerør i BOP.
- Vi viser til avsnitt 5.2.2 angående mangelfulle beskrivelser i kapittel 4 om risikostyring

Krav:

Rammeforskriften § 25 om søknad om samsvarsuttalelse

5.2 Teknisk sikkerhet

5.2.1 QRA og brannlaster

Avvik:

I gjennomført risikoanalyse er det lagt til grunn brannlaster som ikke var tilstrekkelig dokumentert. Konsekvenser var ikke belyst for alle aktuelle hendelser og det var ikke gjennomført nødvendige vurderinger av følsomhet og usikkerhet.

Begrunnelse:

I QRA utarbeidet for West Linus, "CJ-70 West Linus Quantitative Risk Analysis" er forskjellige ulykkeslaster som kan påvirke innretningen behandlet. Slike laster kan forårsakes av hendelser på moderplattformen ("host plattform") eller hendelser på selve boreinnretningen. I QRA seksjon 5 er det i tabell 1 og 2 angitt brannlaster fra hendelser på moderplattformen som vil påvirke henholdsvis legger og "cantilever" på West Linus. Brannlastene er basert på QRA for Eldfisk 2/7-S og det ble opplyst at lastene er representative også for Zulu-plattformen hvor West Linus skal bore de første brønnene. I tilknytning til informasjonen som fremkommer er det behov for ytterligere avklaringer av følgende forhold:

1. Brannlastene i forbindelse med hendelse i brønnområdet på moderplattformen er basert på stor lekkasje (28,5 kg/s) og liten lekkasje (13,8 kg/s). Aktuelle påvirkning av brannlaster på leggene er henholdsvis 135 kW/m² og 30 kW/m². Tilsvarende brannlaster på cantilever er henholdsvis 30 kW/m² og 3 kW/m². Det var uklart om aktuelle brannlaster var i brønnområdet på moderplattformen eller bestemte steder på West Linus. Vi ber eventuelt om at grunnlaget som er benyttet fra Eldfisk 2/7-S oversendes.
2. Det er vår forståelse at en full blowout på moderplattformen ikke vil påvirke integriteten til boreinnretningen på grunn av fysisk avstand. Det fremgår ikke om dette gjelder en begrenset periode eller om dette eksempelvis også er tilfelle etter 2 timer.
3. Eksponering fra stigerørsbrann har en antatt varighet på 15 minutter. Vi ber om avklaring hvordan denne tiden fremkommer. Det fremgår at en slik hendelse kan medføre tap av integritet. Vi ber om en vurdering av når slik svikt vil kunne oppstå (etter 10 min, 15 min, etc.) og hva som eventuelt er konsekvensen etter 15 minutter.
4. I risikoanalysen fremgår det at for cantilever er det lagt til grunn en maksimal brannlast på 30 kW/m² fra moderplattformen. Cantilever-strukturen er antatt å motstå denne lasten i nødvendig tid for å sikre evakuering. Hva som her er nødvendig tid for evakuering eller hvilken brannlast cantilever vil motstå fremgår ikke.
5. Bærestruktur for boredekk og boretårn er ifølge E2.1.2 spesifisert for å kunne motstå en varmelast på 250kW/m² i 15 minutter. Det fremgår ikke om det er gjennomført strukturanalyse som viser at dette kravet er ivarettatt. Vi ber om dokumentasjon som viser hvor lenge eksempelvis bærestrukturen for boretårnet vil kunne motstå denne varmelasten før tap av integritet.
6. Det fremgår av tabell E-18 at DNV-OS-A101 anbefaler at kritiske deler skal motstå 250 kW/m² i 30 minutter. Det fremgår ikke hvordan denne anbefalingen er håndtert for West Linus.
7. Det fremgår av QRA Appendix E at designlaster er etablert for å ivareta hovedsikkerhetsfunksjonene ved påvirkninger eller hendelser som opptrer oftere

enn 1×10^{-4} pr år. For laster som opptrer sjeldnere er designlaster og konsekvenser generelt ikke angitt, eksempelvis er det i avsnitt E2.1.3 antydning av en varmelast på $200 - 250 \text{ kW/m}^2$ i "shale shaker area" uten at en nærmere vurdering av dette fremgår i tabell E-18.

8. I risikoanalysen er det ikke gjennomført nødvendige vurderinger av følsomhet og usikkerhet.

Krav:

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon, § 5 om barrierer og § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser.

5.2.2 Risiko- og barrierestyling

Forbedringspunkt:

Det ble avdekket svakheter i dokumentasjonen som ble fremlagt for å ivareta barrierestylingen på West Linus.

Begrunnelse:

- System for risiko- og barrierestyling beskrevet i SUT-søknaden er basert på arbeidet som ble gjort for West Elara. Blant annet er ytelsesstandardene for West Elara lagt til grunn for de ytelsesstandardene som er utviklet for West Linus. Systemet er senere videreutviklet og enkelte deler av søknadens kapittel 4 om risikostyring er derfor ikke fullt ut i samsvar med slik systemet vil være ved operasjonsstart. Dette gjelder blant annet:
 - Ny prosedyre PRO-37-1188 spesifikt for West Linus er utarbeidet.
 - "Bow-tie" diagrammer er oppdatert etter workshop i november 2013.
 - Bruken av PM-rutiner for å teste påliteligheten til barrierer ikke beskrevet.
- Oppdatert "bow-tie" for H.02.03, "Diesel engines and generators – release of flammable liquid" ble mottatt. Angivelse av aktuelle barrierer er svært generell og vurderes ikke å være spesifikk for de løsningene som er på West Linus.
 - Referanser til aktuelle ytelsesstandarder/krav mangler. I hovedsak er det referert generelt til DNV klassekrav.
 - Generell referanse til vedlikeholdssystemet er benyttet uten å angi spesifikke rutiner, eksempelvis beskyttelse av brennstoffrør.
 - Spesifikke utstyrskomponenter/tag nummer er ikke angitt, eks lekkasjedetektor
 - Det fremgår ikke hvilke varme overflater som er identifisert som potensielle tennkilder.
 - Det er ikke referert til spesifikke instruksjoner eller deler av operasjonsmanual som viser hvordan de forskjellige farene/truslene skal håndteres.
- Det fremgår ikke av PRO-37-1188, "Barrier Management West Linus" hvilken rolle dette dokumentet har i forhold til den spesifikke barrierestrategien for innretningen, jf styringsforskriften § 5 om barrierer og Ptils barrierenotat. Barrierestrategier kan bli inkludert i annen relevant dokumentasjon der dette er naturlig og hensiktsmessig, En oversikt finnes ikke i PRO-37-1188 som viser hvilke dokumenter som utgjør den spesifikke barrierestrategien for West Linus.

Krav:

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon og § 5 om barrierer

5.2.3 Commissioning prosedyrer og ytelseskrav

Forbedringspunkt:

Ikke alle commissioning prosedyrer var verifisert og sjekket for å sikre at ytelseskravene var tatt med som en del av uttestingen av systemene.

Begrunnelse:

Det ble foretatt en verifikasjon av commissioning prosedyre 1105-C800-816.01. "Fire fighting foam system". Alle kravene i ytelsesstandarden for systemet var ikke tatt med i prosedyren.

Krav:

Styringsforskriften § 5 om barrierer og aktivitetsforskriften § 16 om installering og ferdigstilling

5.2.4 Branndeteksjon i maskinrom

Forbedringspunkt:

Det var ikke verifisert om plasseringen av branndetektorer i maskinrommene var optimal ut fra aktuelle brannscenarier i rommene.

Begrunnelse:

- Det var installert to flammedetektorer i hvert maskinrom plassert i hjørne mot yttervegg med relativt dårlig dekning i området mellom generatorene. Det fremgår av "Fire & gas design philosophy", 1105-811.00-J-FH-0002-01 pkt 3.4.3 at flammedetektorer skal plasseres høyt for å dekke mest mulig av aktuelt brannområde.
- Kombinerte røyk/varmedetektorer i maskinrommet var plassert under himlingen med ventilasjonskanaler for tilførsel og avsug ca 3 m lavere. Ventilasjonssystemet vil operere inntil bekreftet brann i området stenger dette ned. Det var uklart om det skulle gjennomføres røyktester eller andre verifikasjoner for å sjekke om systemet virker tilfredsstillende ved aktuelle branntilløp og med ventilasjonssystemet i drift

Krav:

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon og § 5 om barrierer

5.3 Boresystemer

5.3.1 Permanent merking av nummerering på manifolder på boredekk

Avvik:

Høytrykksmanifolder på boredekk er ikke entydig merket med nummerering.

Begrunnelse:

Det kom frem under verifikasjonen at ventilene til manifoldene på boredekk ikke var merket permanent. Dette gjald blant annet strupeventil manifold, stand pipe manifold og sement manifold.

Krav:

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr

5.3.2 Manometer med hensiktsmessig måleområde på strupeventil manifold

Avvik:

Manometer som var installert på strupeventilmanifold for lokal operering av manuell strupeventil hadde for stort måleområde.

Begrunnelse:

Under verifikasjon på strupeventilmanifold var det ikke hensiktsmessig måleområde på manometer på strupemanifold.

Dette kan medføre unøyaktig trykkregulering ved en manuell operasjon av strupeventil i en trykkontrollsituasjon.

Krav:

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr

5.3.3 Manglende dokumentasjon.

Forbedringspunkt:

Mangelfull dokumentasjon av etterlevelse av regelverk og retningslinjer.

Begrunnelse:

Det kom frem av samtaler at etterlevelse av regelverkskrav, standarder og retningslinjer i ett tilfelle ikke kunne dokumenteres. Dette gjelder pålitelighetskrav til kontrollsystemene for BOP (OLF retningslinjer 070/IEC61508)

Krav:

Styringsforskriften § 5 om barrierer og § 15 om informasjon

Aktivitetsforskriften § 16 om installering og ferdigstilling

Aktivitetsforskriften § 26 om sikkerhetssystemer

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

5.3.4 Vurderinger av fremtidig installasjon av boreveskekjøler i forhold til potensiell forbedring av arbeidsmiljøet i shaker rommet

Forbedringspunkt:

Planer for fremtidig installasjon av boreveskekjøler tar ikke hensyn til potensielle arbeidsmiljøforbedringer i shaker området.

Begrunnelse:

Under verifikasjonen kom det frem at der var planer om å installere boreveskekjøler nedstrøms av shaker. Dette vil medføre at avdampning i shakerrommet ikke reduseres og vil gi et dårligere arbeidsmiljø i rommet.

Krav:

Innretningsforskriften § 14 om Ventilasjon og inneklime

Innretningsforskriften § 15 om Kjemikalier og kjemisk påvirkning

Rammeforskriften § 11 om Prinsipper for risikoreduksjon

5.4 Beredskap

5.4.1 Manglende definert fare- og ulykkessituasjon (DFU) for brann på host-plattform

Avvik:

Manglende DFU for brann på host-plattform i beredskapsanalysen.

Begrunnelse:

I intervjuer og i dokumentgjennomgang kom det fram at det ikke var etablert DFU for brann på host-plattform. Første kontrakt på norsk sokkel er på Ekofisk-feltet. Her vil West Linus etter planen stå over en produserende brønnhodeplattform, der for eksempel brann i stigerør vil kunne få store konsekvenser for innretningen.

Krav:

Styringsforskriften § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser

5.4.2 Begrenset deltakelse av operasjonelt personell i beredskapsanalyse

Forbedringspunkt:

Det var kun to personer med operasjonell bakgrunn i en større gruppe som gjennomførte beredskapsanalysen (Concept Phase EPA), der det i tillegg var deltakere fra Det Norske Veritas (DNV) og Jurong-verftet.

Begrunnelse:

I intervjuer kom det fram at det var begrenset deltakelse fra offshore personell i beredskapsanalysen nevnt ovenfor. I deltakerlisten, som ble forevist, var det to deltakere fra Seadrill/NAD med operasjonell erfaring. Det var i tillegg to deltakere fra DNV og 13 personer fra Jurong-verftet. For å oppfylle kravene i styringsforskriftens §§ 16 og 17, bør det være et representativt utvalg av personer med operasjonell erfaring, som dekker de brukergrupper som har en rolle i beredskapslagene og ellers har betydning for håndteringen av de definerte fare- og ulykkeshendelsene (DFU) som gjelder for denne innretningen.

Det ble også opplyst i intervjuene at dette punktet var forbedret i det pågående byggeprosjektet for West Rigel.

Krav:

Styringsforskriften §§ 16 og 17, sistnevnte med henvisning i veiledningen til NORSOK Z-013 (kap. 5.6)

5.4.3 Ytelseskrav til beredskapen

Forbedringspunkt:

Ytelseskravene fra beredskapsanalysen var ikke operasjonalisert.

Begrunnelse:

I dokumentgjennomgang kom det fram at ytelseskravene i beredskapsanalysen ikke var blitt operasjonalisert, for eksempel gjennom beredskapsmanualen eller på andre måter gjort tilgjengelige for å måle kompetanse på beredskapsorganisasjon under øvelser. Innsatslagene er et organisatorisk barriereelement og det skal være etablert ytelseskrav til disse elementene.

Krav:

Styringsforskriften § 5 om barrierer

5.4.4 Uforenelige beredskapsoppgaver**Forbedringspunkt:**

Det var ikke dokumentert vurderinger av uforenelige beredskapsoppgaver.

Begrunnelse:

Ved dokumentgjennomgang og intervjuer kom det fram at det ikke fantes et dokument som synliggjør oppgaver i innsatslagene som er uforenelige med hverandre.

Krav:

Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse

5.4.5 Dokumentasjon av planlagt beredskapstrening i transitt-fasen**Forbedringspunkt:**

Planer for gjennomføring og innhold i beredskapstrening i transitt-fasen ble presentert muntlig, men det var ikke beskrevet i styringssystemet.

Begrunnelse:

I intervjuer ble det informert om planer for trening av innsatslag og beredskapsledelse fram til oppstart av drift på norsk sokkel. Trening av beredskapspersonell skulle prioriteres i transitt-fasen. Dette var ikke dokumentert i styringssystemet.

Krav:

Rammeforskriften § 23 om generell krav til materiale og opplysninger

6 Andre forhold**6.1 Håndsløkningsapparater i elektriske rom**

Det ble registrert at i lokalt utstysrom for boring var det installert et pulverapparat. Det bør vurderes om det i tillegg bør installeres et CO₂-apparat i elektriske rom. Slike vurderes ofte som bedre egnet i rom for elektriske tavler og paneler og bør være anbrakt nær inngangen til vedkommende rom. Vi viser i denne forbindelse til Sdirs brannforskrift § 12 om brannsløkningsapparater.

6.2 Implementering av signaler/alarmer fra moderplattformen

Ifølge prinsippskisse som er oversendt vil 8 signaler fra moderplattformen på Ekofisk bli mottatt på West Linus. Det var ikke utarbeidet prosedyrer eller instruksjoner som viste hvordan de ulike alarmene/signalene vil bli håndtert på boreinnretningen. Det ble opplyst at dette ville bli koordinert med operatøren i det videre arbeidet med driftsforberedelse.

6.3 Radardekning

Det var ikke planlagt å installere radar ombord eller å montere skjerm med radarbilde fra annen kilde. Dette kan føre til ekstra utfordringer ved DFU skip på kollisjonskurs, fordi innretningen da er avhengige av å få bilde fra nærliggende innretning eller stand-by fartøy dersom innretningen ikke er stasjonert i nærheten av annen innretning.

7 Deltakere

Følgende personer deltok fra Petroleumstilsynet:

Jan Erik Jensen, fagområde beredskap (oppgaveleder)
 Svein Harald Glette, fagområde prosessintegritet
 Kristen Kjeldstad, fagområde boring- og brønnteologi
 Svein Horn, fagområde boring- og brønnteologi

8 Dokumenter

- SUT søknad, West Linus, ref. brev datert 10.7.2013, NAD ref. 2308 - 573312
- Commissioning prosedyre fire fighting foam system, prosedyre 1105-C800-816.01
- Barrier Management, PRO-37-0705
- Performance standard development and maintenance, PRO-37-0704
- Barriere Management West Linus, PRO-37-1188
- Ytelsesstandarder for tennkildekontroll, passiv brannbeskyttelse og HVAC
- ESD Design Philosophy, 1105-812.00-J-FH-0001-01, rev. X0
- Fire & Gas Design Philosophy, 1105-811.00-J-FH-0002-01, rev. X0
- Quantitative Risk Assessment, Report No.: PP020468-QRA, rev. 0 of Oct. 25th 2013
- West Linus – Construction Phase Emergency Preparedness Analysis (EPA), report no. PP020468 (DNV), rev. 3, 14.8.2013
- Deltakerliste for West Linus CJ70 Jack-Up Drilling Rig Concept EPA, utdrag fra DNV report PP031918, rev. 0, datert 24.8.2012
- Utdrag fra Seadrill prosedyre "Employee participation for units intended for NCS" PRO-04-1245
- Certificates overview for West Linus – status
- HSE related studies for West Linus

Vedlegg

Deltakerlister