



# Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel <b>Rapport etter tilsyn på Askeladden innen teknisk sikkerhet, elektriske anlegg og arbeidsmiljø</b>	Aktivetsnummer 419001002
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 Svein Harald Glette
Deltakere i revisjonslaget Anne Mette Eide, Brit Gullesen, Jan Sola Østensen og Svein Harald Glette	Dato 7.3.2017

## 1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte tilsyn innen fagområdene teknisk sikkerhet, elektriske anlegg og arbeidsmiljø på boreinnretningen Askeladden i perioden 7.3. – 9.3.2017.

Tilsynsaktiviteten ble utført ved Samsung Heavy Industries (SHI), Sør-Korea. Aktiviteten ble gjennomført med et oppstartsmøte, verifikasjonsaktiviteter om bord, intervju og samtaler med personell og et oppsummeringsmøte. Det ble avholdt et møte med arbeidstakerrepresentanter og vernetjenesten om bord.

## 2 Bakgrunn

Tilsynet inngår som del av vår behandling av KCA Deutag Drilling Norge AS (KCAD) sin innsendte søknad om samsvarsuttalelse (SUT) for innretningen. KCAD vil formelt være eier av samsvarsuttalelsen.

Askeladden eies av lisensen på Gullfaks-feltet og skal driftes av KCAD, med hovedkontor i Bergen. Innretningen blir bygget på SHI i Sør-Korea, og er planlagt levert fra verftet i andre kvartal 2017. På tilsynstidspunktet var byggingen av innretningen i slutfasen før transport til Norge for driftsforberedelser og oppstart av aktivitet på Gullfaksfeltet.

Askeladden har norsk flagg og har DNVGL som klasseselskap.

## 3 Mål

Målsettingen med aktiviteten var å verifisere om forhold innen ovennevnte fagområder var i samsvar med gjeldende regelverkskrav.

## 4 Resultat

Tilsynet ble gjennomført som planlagt med god tilrettelegging fra KCAD. Presentasjonene som ble gitt av de faglige temaene var informative og dekkende. Samtalene som ble gjennomført ga inntrykk av faglig dyktige og engasjerte medarbeidere. Tilsynet ble utført i form av stikkprøver og samtaler med personell.

Alle observasjoner gjort under tilsynet er eksempler og forholdene er ikke nødvendigvis begrenset til disse. Med bakgrunn i resultatene i form av avvik og forbedringspunkter bør KCAD derfor selv vurdere om det er nødvendig å gjennomføre egne aktiviteter for å få en endelig status innen de berørte områdene.

En sterkere involvering av fagpersoner i prosjektet kunne bidratt til mer robuste løsninger innen enkelte områder. Dette gjelder spesielt forhold knyttet til elektrisk kraftforsyning, kjemikaliestyling og ergonomi.

Det var ikke implementert et system for risiko- og barrierestyling for å sikre at alle risikoforhold var tilstrekkelig analysert og vurdert. Slike analyser skal bidra til at det velges tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger som reduserer sannsynligheten for at det oppstår skade, feil og fare- og ulykkesituasjoner og at konsekvensene reduseres så langt som mulig ved definerte ulykkeshendelser.

KCAD hadde utarbeidet en prosedyre for barrierestyling i selskapet som gir et godt grunnlag for oppfølging av barrierer. Tilhørende barrieredokumentasjonen var ikke fullt ut oppdatert eller ferdigstilt.

Status for Mekanisk ferdigstilling (MC) og Commissioning (C) ble presentert under tilsynet. Cirka 280 systempakker var definert hvorav 149 var ferdigstilt. Spesielt innen C var prosjektet noe forsinket i forhold til planen.

Tekniske forhold innen teknisk sikkerhet ble tett fulgt opp på byggeplassen av Sjøfartsdirektoratet (Sdir) som en del av arbeidet med utstedelse av maritime sertifikater (norsk flagg) og var ikke i særlig grad gjenstand for verifikasjoner fra Ptil side. Pålegg som Sdir hadde identifisert ble registrert som «punch» i prosjektets oppfølgingsystem. Det ble informert om at alle slike pålegg hadde prosjektet planer om å korrigere før innretningen tas i bruk.

Innenfor elektriske anlegg var aktiviteten fokusert mot elektriske installasjoner generelt og elektriske sikkerhetssystemer spesielt, herunder nødkraft, nødbelysning og tennkildek kontroll. I tillegg var sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg et prioritert område.

Det elektriske anlegget på innretningen består av 4 hovedgeneratorer plassert i 2 maskinrom. Riggeren var ikke utstyrt med egen nødgenerator. Hovedgeneratorene var imidlertid alle konstruert for å kunne operere i en nødsituasjon. Det kunne ikke dokumenteres at systemet, slik det etter planen skulle opereres, hadde innebygget nødvendig uavhengighet slik at feilmode ikke setter hele kraftsystemet ut av funksjon i en nødsituasjon.

Det generelle inntrykket av den tekniske standarden på de elektriske installasjonene om bord var bra. Det ble imidlertid registrert at arbeidsutførelsen hadde mangler på enkelte områder. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har i tillegg hatt tilsynsoppfølging

som en del av arbeidet med utstedelse av maritime sertifikater (norsk flagg). Det ble informert om at prosjektet skulle korrigere identifiserte avvik før innretningen tas i bruk. Forhold dekket av DSB sin tilsynsoppfølging ble derfor ikke prioritert i Ptils tilsynsoppfølging.

KCAD hadde i SUT-prosessen valgt å følge opp arbeidsmiljøfaktorene støy og vibrasjoner med en egen kvalifisert spesialist. Dette valget gjenspeilet seg i prosjektet på en positiv måte. Innen arbeidsmiljøfaktorene ergonomi og kjemisk arbeidsmiljø observerte vi ikke den samme systematiske tilnærmingen til styring og involvering av fagpersonell i prosjektet.

Innen kjemisk arbeidsmiljø ble det avdekket mangler ved tilrettelegging av arbeidsoperasjoner for å unngå helseskadelig kjemisk påvirkning.

Innen ergonomi hadde man i prosjektet ikke brukt spesiell kompetanse innen dette fagområdet. Dette hadde resultert i flere tungvinte løsninger som på sikt kan medføre muskel- og skjelettplager for personell. Spesielt gjelder dette cateringpersonell. Cateringpersonell hadde heller ikke vært tilstrekkelig involvert i viktige faser av prosjektet.

For informasjon om avvik og forbedringspunkter viser vi til rapportens kapittel 5.

## 5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

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

### 5.1 Avvik

#### 5.1.1 SUT-søknad og tilhørende dokumentasjon

##### **Avvik:**

SUT-søknaden var på enkelte områder ikke oppdatert med beskrivelse av aktuelle tekniske løsninger om bord.

##### **Begrunnelse:**

Tekniske løsninger som var beskrevet i kapittel 3 i SUT-søknaden var innenfor enkelte områder ikke i henhold til aktuelle løsningene om bord. Det fremkom under samtaler at SUT-søknaden på enkelte områder var basert på «Technical Building Specification» (TBS) og at endringer som var foretatt ikke var tatt hensyn til i beskrivelsene i SUT-søknaden.

Eksempler på forhold hvor beskrivelsen i SUT-søknaden var feil eller mangelfull:

- a) Beskrivelsen i avsnitt 3.4.1.4 om at en av hovedgeneratorene i hvert maskinrom er arrangert for nøddrift og ikke alle fire slik det ellers er informert om.
- b) Beskrivelsen i 3.4.7 om bruk av UPS som forsyning til nødlys.
- c) Aktiveringstid og kapasitet for skumsystem og skumtank på helikopterdekket, jf. avsnitt 3.4.8.2.

- d) Beskrivelsene av aktive brannsløkkesystemer i 3.5.4 er ikke i overensstemmelse med annen teknisk dokumentasjon og aktuelle løsninger, eksempelvis gjelder dette:
- Manuelle avstengningsventiler på hovedringledningen for brannvann. Enkelte steder er disse automatiske.
  - Deluge systemer og spesielt automatisk aktivering av system for brennerbommer.
  - Brannsløkkesystemer for helikopterdrivstoff og rom for slamtanker.
  - Angivelse av aktuelle rom eller områder med deluge, vanntåkeanlegg og inergen er mangelfull.
- e) Beskrivelsen i 3.4.4 om områdeklassifiseringen av BOP og moon pool området
- f) Angivelse av alarmgrenser for gassdetektorer i avsnitt 3.5.2.
- g) I avsnitt 2.3.1 fremgår det at alt arbeid som krever arbeidstillatelse skal ha sikker jobbanalyse (SJA). Det ble informert om at dette ikke var tilfelle.

Det ble opplyst at det i prosjektet var gjennomført flere hundre endringer eller avvik fra TBS. Det var utarbeidet en prosedyre for endringskontroll i prosjektet som blant annet skulle ivareta at relevante personer i fagstigen ble involvert i behandlingsprosessen. Likeledes skulle denne prosedyren sikre nødvendig arbeidstakermedvirkning og danne grunnlag for at relevant dokumentasjon i forbindelse med endringen ble oppdatert. Det var uklart om aktuell prosedyre var fulgt for alle endringer eller avvik fra TBS.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 25 om søknad om samsvarsuttalelse for enkelte flyttbare innretninger til havs*

*Styringsforskriften § 11 om beslutningsgrunnlag og beslutningskriterier og § 24 om tilrettelegging av materiale og opplysninger*

## 5.1.2 Barrierestyling

**Avvik:**

Det var ikke implementert et system for barrierestyling som sikret at det ved reduksjon av risiko velges tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger som reduserer sannsynligheten for at det oppstår skade, feil og fare- og ulykkessituasjoner. Barrieredokumentasjonen var ikke alltid oppdatert med aktuelle referanser og krav. Ytelseskravene var mangelfulle og ikke tilstrekkelig spesifikke.

**Begrunnelse:**

For å ivareta kravene til barrierestyling har KCAD utarbeidet egen prosedyre som angir kravene til etablering av systemet og bruk og vedlikehold av barrierestyling i operasjonsfasen. Barrieredokumentasjonen består av en barrierestrategi, 15 ytelsesstandarder og «bow-tie» analyser av 13 topphendelser. Prosedyren for barrierestyling angir kravene til prosesser som skal gjennomføres og til innholdet i barrieredokumentasjonen. Prosedyren var nylig utarbeidet i nåværende form og var ikke lagt til grunn som krav i prosjektet.

Mottatt «bow-tie» diagrammer for hendelse med antenning i maskin- eller elektrisk utstysrom angir ikke relevant ytelsesstandard for de enkelte barriereelementene. I diagrammet er det angitt flere barriereelementer som ikke er inkludert i relevant ytelsesstandard, eksempelvis gjelder dette krav til isolasjon av eksosystem og

avstengningsventiler for stengning av dieselforsyning til maskinrom, krav til «oil mist» detektorer og passiv brannbeskyttelse i maskinrommene.

Ytelsesstandardene angir generelt ikke for hvert krav en direkte lenke til relevant verifikasjonsaktivitet i vedlikeholdsstyringssystemet Workmate slik det fremgår i barriereprosedyren. For enkelte krav mangler angivelse av inspeksjons- og/eller testfrekvenser, eksempelvis gjelder dette PS03 - nødavstengning, PS04 - tennkildekontroll og PS06 – HVAC. Det ble under samtaler om bord referert til enkelte mangelfulle krav i ytelsesstandardene. I PS04 om tennkildekontroll fremgår det eksempelvis ikke krav til bruken av Ex-utstyr i uklassifiserte områder, relevante temperaturklasser for Ex-utstyr eller krav til hvilket utstyr som skal frakobles ved detektert gass for å redusere antennelsesrisikoen. PS07 om aktiv brannbeskyttelse mangler krav til brannhydranter og slangeposter.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon og § 5 om barrierer*

### 5.1.3 Risikoanalyser og brannlaster

**Avvik:**

Risikoanalysen angir ikke et helhetlig risikobilde som skal gi det nødvendige beslutningsgrunnlaget for å ivareta helse, miljø og sikkerhet.

**Begrunnelse:**

Risikovurderinger og analyser utgjør et viktig instrument i prosessene som skal lede opp til hensiktsmessige beslutninger i alle faser av petroleumsvirksomheten. Det skal etableres et nyansert og mest mulig helhetlig risikobilde. Analysene og vurderingene skal være formålstjenlige i forhold til de prosesser der resultatene skal benyttes. Risikoanalysene som var gjennomført for Askeladden identifiserte og vurderte ikke alle bidragsyterne til storulykkes- og miljørisiko. Det var ikke konkludert med hensyn til det endelige risikobildet for innretningen.

Det er vår forståelse at Askeladden og Askepott er designet og bygget for å kunne benyttes i to prinsipielt forskjellige modus med tanke på overordnet risikobilde. Aktuelle operasjonsmodus er:

- Operasjon i "stand alone" modus
- Operasjon der en borer gjennom en annen innretning

En felles risikoanalyse var utarbeidet for de to Cat-J riggene.

- a) Det er gjennomført «Design Risk Analysis» (DRA) og «Construction Risk Analysis» (CORA) for Cat J uten at det er gjennomført brann- og eksplosjonsberegninger som dekker aktuelle ulykkesscenarioer. Det er blant annet i risikoanalysen ikke vurdert scenarioer med full utblåsning på boredekk eller antent brann på sjø. Et scenario med brann fra stigerør eller prosessanlegget på den faste innretningen er heller ikke vurdert. Det er derfor uklart hvilke brannbelastninger og varighet av slike branner som er brukt som designgrunnlag eksempelvis for cantilever strukturen.
- b) Vi er informert om at det er gjennomført strukturresponsanalyse som viser at leggene på Cat J tåler en varmelast på 200 kW/m<sup>2</sup> i 10 minutter. Det fremgikk ikke hva som

var grunnlaget for den valgte varmebelastningen og om 10 minutter bæreevne er tilstrekkelig for å sikre evakuering fra innretningen.

- c) Det fremgikk av CORA at en antent utblåsning på cellar dekk vil medføre varmelaster over 200 kW/m<sup>2</sup> på cantilever og boredekk med potensiell fare for kollaps av boredekk. Tid før slik kollaps eller mulige konsekvenser og tilhørende usikkerheter var ikke angitt. For hendelser som gikk utover dimensjonerende kriteriet (10<sup>-4</sup>) fremgikk generelt ikke konsekvensvurderinger med hensyn til økonomi og miljø.
- d) Det ble under dokumentgjennomgangen vist eksempel fra CORA på tiltak som var gjennomført som ALARP tiltak. En samlet oversikt over alle ALARP tiltakene som var gjennomført fremgikk ikke i form av et eget avsnitt i risikoanalysen eller lignende, for å sikre at denne informasjonen ble implementert og videreformidlet.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser*

*Styringsforskriften § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser*

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. juli 2007 nr. 853 om evakuerings- og redningsredskaper på flyttbare innretninger (redningsforskriften) § 13 om sjøveiseevakuering - evakueringsanalyse*

#### 5.1.4 Bemanning i kontrollrommet (CCR)

**Avvik:**

Det var ikke gjennomført tilstrekkelige vurderinger av om bemanningen med en person i kontrollrommet var tilstrekkelig for å ivareta de ulike arbeidsoppgavene til maskin-/kontrollromsoperatøren eller om vedkommende var tildelt oppgaver som var uforenlige med hverandre.

**Begrunnelse:**

Det ble informert om at det under drift av innretningen skulle være to maskinromsoperatører (ERO) på dagskift og to på nattskift. På hvert skift skulle en av disse ivareta nødvendige funksjoner i kontrollrommet mens den andre operatøren skulle ivareta nødvendige funksjoner i felt. Det ble stilt samme kravene til kompetanse og opplæring for alle ERO-ene. I stillingsbeskrivelse og organisasjonskart er det enkelte steder også brukt stillingsbeskrivelsen CRO.

- a) ERO sine arbeidsoppgaver i kontrollrommet bestod i henhold til arbeidsbeskrivelsen blant annet av håndtering av arbeidstillatelser, overvåke brann- og gassdeteksjonssystem, overvåke automatiseringssystem (IAS), operere radiostasjon og kommunikasjon med båter innenfor sikkerhetssonen. I tillegg skulle vedkommende operere pumper, kompressorer og annet maskineri deriblant PMS («Power Management System»). I bemanningsstudien som var gjennomført var det ikke vurdert om noen av de tildelte arbeidsoppgavene til ERO var uforenlige med hverandre og om en person var tilstrekkelig for å ivareta disse oppgavene.
- b) I en beredskapssituasjon var det ikke planer om at ERO ute i felt eller ERO av vakt skulle mobilisere i kontrollrommet for å bistå i en nødsituasjon.
- c) I bemanningsstudien fremgikk det at radiooperatøren skulle være stasjonert i kontrollrommet, men det fremkom undere samtaler at vedkommende hadde funksjoner

som gjorde at han ville være lokalisert annet sted på innretningen. Han var således ikke umiddelbart tilgjengelig i kontrollrommet for å ivareta kommunikasjon med fartøy og lignende.

- d) Det var ikke endelig avklart hvem som skulle ivareta rollen som stedfortreder for ERO i kontrollrommet.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse*

*Aktivitetsforskriften § 31 om overvåking og kontroll*

### 5.1.5 Elektrisk kraftforsyning

**Avvik:**

Systemet for kraftforsyning var ikke utformet og planlagt driftet i samsvar med krav i regelverket.

**Begrunnelse:**

Kraftsystemet på Askeladden er utformet slik at hovedkraft og nødkraft er integrert i samme system. Et grunnleggende krav til en slik løsning er at systemet består av minst to funksjonelt uavhengige deler og at det ikke er scenarioer som vil kunne sette begge systemene ut av drift samtidig. Se regelverkets normative referanse, IEC 61892-2, clause 4.3, for detaljer. Etter våre stikkprøver vurderer vi at løsningen på Askeladden ikke tilfredstiller disse kravene fordi:

- a) Det planlegges å operere anlegget med lukket samleskinnebrytere i høyspenningskoblingsanlegget (11 kV). Systemene vil grunnet dette ikke være elektroteknisk uavhengige av hverandre. Eksempelvis vil en kortslutning i det ene 11 kV koblingsanlegget kunne ha en påvirkning på det andre 11 kV koblingsanlegget.
- b) Cantilever tavlerom har plassert A og B fordelingstavle i samme rom. Tavlene står fysisk rett ved hverandre, og eksempelvis en brann i rommet vil kunne eksponere begge systemene. Tilsvarende gjelder høyspenningstransformatorene som forsyner disse fordelingene.
- c) Det er installert dør direkte mellom rom for 11 kV høyspenningskoblingsanlegg. Ved at denne åpnes, eventuelt fysisk settes i åpen posisjon, vil dette medføre at A60 brannskille ikke opprettholdes.

Når en slik utforming benyttes er det i tillegg viktig at det utføres en systematisk og grundig feilmodi og feileffektsanalyse (FMEA). Denne type analyse er utført for Askeladden, men denne analysen var mangelfull på flere områder, eksempelvis ved at den i liten grad vurdert effekter av fellesfeil. Dette ble også bekreftet av relevant personell under tilsynet, og det ble henvist til at FMEA var under revisjon.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6a om elektriske anlegg og utstyr, jf. Forskrift om maritime elektriske anlegg, jf. IEC 61892.*

### 5.1.6 Elektriske anlegg – tekniske forhold

#### Avvik:

Feil og mangler ved faglig utførelse av elektriske installasjoner.

#### Begrunnelse:

Det ble ved verifikasjon registrert følgende forhold som underbygger avviket:

- a) Mangelfull kabelforlegging, f.eks. av festing på kabelstige, bøyeradius og luftstrekk.
- b) Manglende beskyttelse av kabelinstallasjon. Det ble registrert påbegynte skader i ytterkappe på flere kabelinstallasjoner.
- c) Manglende segregering av lavspenning-, instrument- og kontrollkabelinstallasjoner. Installasjonshåndbok for prosjektet ivaretok ikke i alle tilfeller segregering av nevnte kabelinstallasjoner.
- d) Manglende beskyttelsesanordning av nødstoppbrytere for å hindre utilsiktet utkobling. Det ble i tillegg registrert tilfelle av defekt nødstoppbryter.
- e) Kontrollpaneler uten funksjon for lampetest av signallamper. Det fremstår utfra dette uklart hvordan det skal detekteres at lokale signal lamper, f.eks. lamper for alarmer på kontrollskap, må skiftes.
- f) Stikkontakt installert i våtrom/dusj hvor det ikke kunne sees å være ivaretatt nødvendig IP-grad for lastene/vann spylingen denne vil bli utsatt for ved bruk av dusj.
- g) Noe svak festeanordning for enkelte elektriske installasjoner, herunder koblingsbokser, lokalisert i værutsatt område.
- h) Degradert utstyr i Ex-utførelse som ikke var inkludert i oversikt over utstyr som skal isoleres ved tennkildeutkobling. Det var ut ifra dette uklart om nødvendig isolering av aktuelt utstyr var ivaretatt ved initiering av tennkildeutkobling.

#### Krav:

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6a om elektriske anlegg og utstyr, jf. Forskrift om maritime elektriske anlegg, jf. IEC 61892.*

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. DNVGL-OS-D202.*

### 5.1.7 Arbeid i og drift av elektriske anlegg

#### Avvik:

Mangler ved iverksettelse av robustgjøringstiltak for å unngå fare- og ulykkessituasjoner knyttet til arbeid i og drift av elektriske anlegg.

#### Begrunnelse:

Det ble gjennom samtaler med fagpersonell og ved verifikasjon observert følgende forhold som underbygger avviket:

- a) Det var ikke utført eller planlagt for vurdering/kartlegging av lysbueytelser og/eller «Personal Protection Equipment» (PPE)-nivå for elektrisk utstyr om bord. Det fremstår utfra dette uklart hvordan utførende personell skal kunne vurdere nødvendig omfang av vernebekledning ved drift av, eller arbeid på, elektriske anlegg hvor vedkommende kan bli direkte eksponert for lysbue.



- b) Det var tilrettelagt for betjening av lavspenning samleskinnebrytere ved «make-before-break» operasjon. Det var under tilsynet uklart om koblingsanlegget er dimensjonert for å motstå den potensielle kortslutningsytelsen i tidsrommet for denne type kobling, og det forelå ingen planlagte rutiner som sikrer at personell ikke oppholder seg i nærheten (lokalt) av utstyret i tidsrommet for koblingen.
- c) Mindre koblingsanlegg som manglet merking om spenningsnivå og informasjon om tilførsler for isolering av aktuell(e) bryter(e) ved behov for arbeid.
- d) Feltutstyr med krafttilførsel som var uten merking av informasjon om krafttilførsler for isolering av aktuell(e) bryter(e) for å unngå fare ved behov for åpning/arbeid. Identifikasjonsmerking av feltutstyr/tilførselskabel kunne heller ikke ses å ivareta dette på observerte tilfeller.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg, jf. veiledning til § 91, jf. forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE).*

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6a om elektriske anlegg og utstyr, jf. Forskrift om maritime elektriske anlegg.*

**5.1.8 Rom for høyspenningsinstallasjoner****Avvik:**

Mangler ved rom for høyspenningsinstallasjoner.

**Begrunnelse:**

- a) Dører til rom for høyspenningsinstallasjoner hadde i de fleste tilfeller ikke anordning (f.eks. panikkbeslag) for åpning av dører innenfra ved hjelp av kne, albue eller annen kroppsdel av en person som går, kryper eller åler. Nevnte dør i punkt 5.1.5 c) er også innadslående for et av høyspenningsrommene.
- b) Cantilever tavlerom med installert høyspenningsutstyr, herunder høyspenningstransformatorer, var ikke klassifisert/utarbeidet som rom for høyspenningsinstallasjoner. Det var ut ifra dette uklart i hvilken grad forhold som angår slike rom var vurdert og ivarettatt. Eksempelvis var punkt a) ovenfor, og merking av dører («Høyspenning Livsfare») med mer, ikke ivarettatt.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6a om elektriske anlegg og utstyr, jf. Forskrift om maritime elektriske anlegg, jf. IEC 61892.*

*Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg.*

**5.1.9 Mangelfull ergonomisk tilrettelegging****Avvik:**

Mangelfull ergonomisk tilrettelegging på flere arbeidsstasjoner for å unngå at utførende personell blir utsatt for uheldig fysisk belastning som på sikt kan føre til muskel- og skjelettplager.

**Begrunnelse:**

- a) Det var i prosjektet ikke sørget for tilstrekkelig kompetanse innen ergonomi, og cateringpersonell var ikke tilstrekkelig involvert i alle faser av prosjektet. Dette resulterte i mange dårlige ergonomiske løsninger, spesielt i områder der cateringpersonell skal utføre sitt arbeid.
- b) Det ble observert flere forhold som avviker fra krav i NORSOK S-002, C-001 og C-002, og gjør arbeidet tungvint og ekstra krevende for cateringpersonell:
  - 1) Rør og ledninger var ikke integrert i vegger og representerer en støvfelle flere steder, f.eks. i vaskeri- og bysse-/oppvaskområdet.
  - 2) Flere terskler vanskeliggjorde transport av mat og utstyr. F.eks.:
    - inn til dagkjølen og mellom dagkjølen og byssa,
    - inn til kjøle- og fryserom,
    - fra byssa til oppvask og skrubbe,
    - mellom vaskerom og bretteom,
    - til dusj i nødhospital,
    - fra trappehus inn til messa.
  - 3) Manglende automatisk åpningsmekanisme på dører i hyppig trafikkerte områder. F.eks. fra byssa til oppvask og skrubbe, og i vaskeriet. Manuelle dører vil føre til økt fysisk belastning og medføre redusert flyt i arbeidet for cateringpersonalet.
  - 4) Lysarmaturer var i boligkvarteret generelt ikke innfelt i tak og representerer derfor støvfeller, f.eks. i byssa, skrubbe og vaskeri.
  - 5) I byssa:
    - Eksisterende sluker i gulv gjør rengjøring krevende flere steder, f.eks. ved steikepanna og foran steam-kjele. Kurvfilter eller tilsvarende løsning manglet.
    - Kabler gikk rett inn i veggen fra teknisk panel ved siden av kjølebenk og vanskeliggjør spyling/renhold
    - Uhensiktsmessig høyde på blandebatteri over kokeøy. Det kunne heller ikke håndteres med en hånd
    - Kran ved steikepanna hadde ikke tilstrekkelig lengde og når dermed ikke over steikepanna
    - Kran for vanntåke/slukkemekanisme stod i veien for hodet over frityrsteker
    - Alle avløp gikk ned i gulvet istedenfor inn i veggen
    - Tungvint løsning på filter over bakebordet: Ved rengjøring må filterne skrues løs istedenfor å vippe ut. Dette vil være ekstra krevende pga. vanskelig tilkomst.
  - 6) I oppvasken:
    - Dårlig tilrettelagt for renhold i hjørnet under benken mellom luke og oppvaskmaskin. Vann og skitt blir liggende igjen pga. utformingen av føttene på benken.
    - Tungvint å gjøre rent filter over oppvaskmaskinen – samme løsning som over bakebordet.
    - Det var planlagt å sette opp filter under oppvaskbanen som skulle fange opp matavfall. Dette vil føre til mye ekstraarbeid for cateringpersonellet. Det var dessuten uklart hvordan tilkomsten til filterkassetten vil bli.
  - 7) I vaskeriet:
    - Støvfeller mellom vaskemaskiner og tørketromler

- Vaskemaskiner og tørketromler er noe lavt plassert. Her finnes det muligheter til å heve disse litt opp til bedre arbeidshøyde ved innlasting av tøy
  - Bak vaskemaskiner/tørketromler: Tømmekar blokkerer passasje. Ikke godt tilrettelagt for rengjøring av filter – en tung rist over karet gjør dette spesielt vanskelig. Plasseringen vanskeliggjør vedlikehold av vaskemaskin/tørketrommel da disse må trekkes fram for å komme til. Uklart hvor oppheng av kjemikaliedosering skal stå og hvorvidt disse vil blokkere tilkomst.
- 8) Støvfeller i lugarer: Kant nederst på vinduet vil samle støv og skitt og vanskeliggjøre renholdet. Her må man bøye seg over sengen under støvtørkingen, noe som medfører en ekstra belastning. Ujevnheter i gulv medfører gliper under gulvlistene som vil samle skitt.
  - 9) I hospitalet var skapene ikke bygd helt opp til tak, og de utgjør derfor støvfeller.
- c) På sekkelageret ble det observert en løsning for håndtering av sekker som vil medføre vridning i ryggen ved håndtering av sekker fra pall til rullebånd, samtidig som rullebåndet var plassert noe høyt.
  - d) To elektriske hev-/senkbare arbeidsbord utenfor elektronisk verksted kunne ikke brukes etter hensikten pga. montert utstyr på vegg som stod i veien
  - e) Man hadde ikke oversikt over påkrevd åpningskraft på dører etter justering av HVAC-anlegg

**Krav:**

*Innrettingsforskriften § 20 om ergonomisk tilrettelegging, jf. NORSOK S-002, C-001 og C-002.*

**5.1.10 Mangelfull oppfølging av kjemisk arbeidsmiljø****Avvik:**

Manglende tilrettelegging av arbeidsoperasjoner for å unngå helseskadelig kjemisk påvirkning.

**Begrunnelse:**

- a) Det var ikke lagt til rette for arbeidsoperasjoner knyttet til rengjøring av filtre lokalisert på langsiden av mudcubene. Det var heller ikke tilrettelagt for vask og oppbevaring av utstyr/spade som ble brukt til å ta prøver av boreslam i mudcuben.
- b) Vi ble fortalt at det i noen tilfeller var nødvendig å fylle væske i skruen for borekaks fordi kakset ble for tørt i prosessen. Det var ikke valgt løsninger og tilrettelagt for operasjoner knyttet til påfylling av kjemikalier i skruen. Ventilene på skruen var ikke fullt ut fjernoperert. Skruen hadde en manuell ventil som operatøren måtte gå ned flere etasjer for å styre.
- c) Det var plassert en tank for injeksjon av kjemikalier til det automatiske tankvaskesystemet i sekkelageret. Det var uklart hvilken type kjemikalie som skulle fylles i tanken. Vi ble forklart at påfylling av tanken skulle skje manuelt.
- d) I sekkelageret var det ikke lagt til rette for håndtering av slangestusser som har vært i kontakt med kjemikalier ved den manuelle fyllestasjonen for kjemikalier. Vi observerte slanger for fylling av kjemikalier som lå midlertidig plassert i et åpent kjemikaliefat.
- e) Det var ikke lagt til rette for god arbeidsflyt ved tilsetning av tørre kjemikalier til mud. Betjeningspanelet og nødstoppbryteren til bigbag hopperen var ikke hensiktsmessig

plassert. Operatøren måtte gå på baksiden av hopperen og opp en trapp til toppen av sekkekutteren for å styre systemet.

- f) Det var ikke montert luftgardin ved frityrkoker i byssa, og det var usikkert om det var tilstrekkelig avtrekk for å hindre eksponering for steikeos.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 15 om kjemikalier og kjemisk påvirkning*

*Forskrift om utførelse av arbeid § 3-8 om tiltak mot risiko forårsaket av kjemikalier*

## 5.2 Forbedringspunkt

### 5.2.1 Ansvarshavende for de elektriske anleggene

**Forbedringspunkt:**

Det ble avdekket mangler ved å holde ansvarshavende for elektriske anlegg orientert om forhold relatert til det elektriske anlegget og elektrisk utstyr.

**Begrunnelse:**

Det har blitt utpekt en ansvarshavende for elektriske anlegg som skal ivareta innretningen under prosjektering, bygging og ferdigstilling. Denne utpekingen ble gjort noe sent i prosjektet, 1.8.2016, men rollen var ivaretatt på tidspunktet for tilsynet. Den formelle prosessen for behandling av internavvik ivaretok ikke at ansvarshavende for elektriske anlegg ble orientert om forhold av betydning knyttet til det elektriske anlegget og elektrisk utstyr.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg.*

### 5.2.2 Mekanisk ferdigstilling (MC)

**Forbedringspunkt:**

Det var uklart om MC prosess innenfor elektro, instrument og telecom (EIT) har sikret at alt relevant utstyr har blitt ivaretatt, og om denne prosessen har sikret at spesifisert ytelse har blitt verifisert før systemene blir satt i drift.

**Begrunnelse:**

- a) Flere EIT MC-sjekklister manglet generelt testkriterier, herunder eksempelvis spenning for testing, og akseptkriterier. Det ble observert at i enkelte ferdigstilte MC-sjekklister hadde det blitt påført testspenning ved utførelse av test på lister hvor dette ikke var ivaretatt.
- b) Det var ut ifra MC-sjekklistene uklart i hvilken grad testing, eksempelvis isolasjonstesting, var verifisert mot relevante sertifikater for utstyret/installasjonen.
- c) Det var uklart om alt relevant utstyr/installasjoner var ivaretatt av system for mekanisk ferdigstilling. Det ble ved stikkprøvekontroll funnet eksempel på at utstyr i Ex-utførelse ikke var ivaretatt av sjekkliste for mekanisk ferdigstilling. Vi mottok i ettertid kopi av sjekkliste for MC av aktuelt utstyr utført i etterkant av tilsynet.
- d) Det var uklart om MC-sjekklistene dekket alle relevante forhold ved utstyret. Ved stikkprøvekontroll var det eksempelvis uklart om isolasjonstesting ble gjennomført for elektriske motorer ved utførelse av MC.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 16 om installering og ferdigstilling.*

**5.2.3 Transiente spenningsvariasjoner****Forbedringspunkt:**

Det ble registrert at selskapet ikke hadde utarbeidet prosedyrer for oppstart av det elektriske anlegget ved scenario med svikt i pre-magnetisering til større høyspenningstransformatorer forsynt fra 11 kV koblingsanlegg.

**Begrunnelse:**

Selskapet har selv i stabilitetsanalyse identifisert at oppstart av større høyspenningstransformatorer forsynt fra 11 kV koblingsanlegg uten pre-magnetisering vil medføre forholdsvis store transiente spenningsfall. Selskapet kunne ikke under tilsynet vise til å ha vurdert og utarbeidet plan/løsning om forholdet skulle oppstå under operasjon.

Selskapet informerte om at dette på tidspunktet for tilsynet ikke hadde blitt vurdert, men skulle vurderes og innarbeides i relevant oppstartsprosedyre.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs, jf. Sjøfartsdirektoratets forskrift 4. september 1987 nr. 856 om bygging av flyttbare innretninger (byggeforskriften) § 6a om elektriske anlegg og utstyr, jf. Forskrift for maritime elektriske anlegg.*

**5.2.4 Værbeskyttelse ved utendørs arbeid****Forbedringspunkt:**

Det ble avdekket manglende værbeskyttelse for arbeid ved arbeidsbenk som skulle plasseres under borekabin.

**Begrunnelse:**

Vindvegger rundt boredekk var av en type som gir dårlig værbeskyttelse. De som skal utføre arbeid på boredekk vil derfor bli eksponert for vær og vind under arbeid her. Det skulle settes opp en arbeidsbenk under borekabinen hvor man ikke hadde planlagt en ekstra vindvegg som beskyttelse mot været. Selv om arbeidet som skal utføres her ikke vil foregå i lange perioder av gangen, er det med tanke på den begrensede generelle værbeskyttelsen på boredekk viktig med værbeskyttelse ved arbeidsbenken.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 22 om utendørs arbeidsområder*

**6 Andre kommentarer****6.1 Brannfare i vaskeri**

Det ble observert potensiell brannfare bak vaskemaskinene som følge av rør som samler støv innvendig og blir varmt under bruk av utstyret

## 6.2 Plassering av brannetektorer

Det ble under samtaler og verifikasjoner påpekt at plasseringen av brannetektorer og spesielt røykdetektorer ikke alle steder var optimal for å kunne detektere branntilløp på tidligst mulig tidspunkt. Det ble vist til at dette hadde ville bli fulgt opp under MC/C av systemene og at det eksempelvis var planer om røyktester i enkelte områder for å verifisere endelig plassering.

## 7 Deltakere fra Petroleumstilsynet

Svein Harald Glette – fagområde prosessintegritet (oppgaveleder)

Jan Sola Østensen – fagområde prosessintegritet

Anne Mette Eide – fagområde arbeidsmiljø

Brit Gullesen – fagområde arbeidsmiljø

## 8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

- SUT-søknaden for Askeladden mottatt 17.10.2016
- Dokumentasjon etterspurt i forbindelse med varsel om tilsyn
- Dokumentasjon mottatt i forbindelse med tilsyn med logistikk, vedlikeholdsstyring og boring.
- Construction Risk Analysis Cat J, CFD simulations, Doc. 1320042-03/R2 TN-4, rev.0
- Barrierestyring, MODU-RIS-01, rev. 1 datert 13.02.2017
- Barrierestrategi for Askeladden og Askepott, ST-11576-1, rev. 2
- Bow-tie nivå 2, 3, 4 og 6 for hendelse H-03.04
- ESD system design philosophy, doc. 7117-I1-812-IF2A000-00100, rev. 7
- Cat-J Comm.procedure, Fire Water System, 7117-GZ-813-TF7A100-03500, rev. 10
- Ytelsesstandard PS01 Brann- og gassdeteksjon, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS03 Nødavstengning, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS04 Tennkildekontroll, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS06 HVAC, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS07 Aktiv brannbeskyttelse, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS08 Passiv brannbeskyttelse, rev. 2.0
- Ytelsesstandard PS13 Nødstrøm og nødlis, rev. 2.0 datert
- Utdrag «E & I outfitting practice»
- Ansvarshavende elektro mobile rigger
- Utdrag fra MC dokumentasjon
- Presentasjoner holdt under tilsynet
- Voltage drop analysis – generator
- Clarification for PSA
- Statoil CAT-J Jack up rig FMEA report
- Overall single line diagram drilling system/cantilever
- Overall single line diagram power generation and distribution

## Vedlegg A

Oversikt over deltakere