



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Tilsyn med ansvarshavende for de elektriske anleggene og elektriske anlegg på Skarv FPSO	Aktivitetsnummer 054212002
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-3	Oppgaveleder Jan S. Østensen
Deltakere i revisjonslaget Knut Jenssen, Eivind Sande og Jan S. Østensen	Dato 13.12.2017

1 Innledning

Vi har ført tilsyn med ansvarshavende for de elektriske anleggene hos Aker BP og de elektriske anlegg på Skarv FPSO. Tilsynet ble gjennomført i perioden 19. til 27. oktober 2017.

Tilsynsaktiviteten ble utført med møter, samtaler, dokumentgjennomgang, verifikasjon og funksjonstesting. Første del av tilsynet fant sted i Aker BP sine lokaler i Stavanger den 19. og 20. oktober. Andre del av tilsynet ble gjennomført på Skarv FPSO fra 24. til 27. oktober.

Aker BP har i løpet av 2016 gjennomført en fusjon mellom Det norske oljeselskap og BP Norge. Et av feltene som opereres av Aker BP er Skarv feltet som ligger i den nordlige delen av Norskehavet. Feltutbyggingen består av et produksjonsskip med lagrings- og lossekapasitet (FPSO) som har et av verdens største offshore gassprosesseringsanlegg og som er knyttet til fem bunnrammer.

2 Bakgrunn

Ptil skal legge premisser for å følge opp at aktørene i petroleumsvirksomheten holder et høyt nivå for helse, miljø og sikkerhet og gjennom dette bidra til å skape størst mulig verdier for samfunnet.

Oppfølgingen skal være systemorientert og risikobasert og komme i tillegg til næringens egenoppfølging. Vår tilsynsmetodikk er i hovedsak basert på verifikasjon av utvalgte anlegg, systemer og utstyr, og våre observasjoner kan av den grunn være like relevant for andre anlegg, systemer og utstyr.

Det primære hjemmelsgrunnlaget for tilsynet var:

- Styringsforskriften § 5 om barrierer, § 11 om beslutningsgrunnlag og beslutningskriterier, § 15 om informasjon, § 16 om generelle krav til analyser, § 21 om oppfølging og § 22 om avviksbehandling

- Innretningsforskriften § 8 om sikkerhetsfunksjoner, § 10 om anlegg, systemer og utstyr, § 10a om tennkildek kontroll, § 38 om nødskraft og nødbelysning, § 47 om elektriske anlegg og § 78 om ATEX.
- Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse, § 24 om prosedyrer, § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg, samt §§ 45-49 i kapittel IX om vedlikehold

3 Mål

Målet med tilsynet var å følge opp hvordan Aker BP etterlever tekniske, operasjonelle og organisatoriske regelverkskrav knyttet til elektriske anlegg. Tilsynet var spesielt rettet mot ansvarshavende for de elektriske anleggene og det elektriske anlegget på Skarv FPSO.

4 Resultat

Tilsynet ble gjennomført som planlagt og var godt tilrettelagt fra Aker BP. Presentasjonene som ble gitt var informative og dialogen var åpen og konstruktiv.

Tilsynet viste at Aker BP har enkelte utfordringer etter fusjonen med å få etablert entydige systemer og prosedyrer for arbeid i og drift av elektriske anlegg. Hovedinntrykket av de elektriske anlegg på Skarv FPSO er positivt selv om vi fant noen mangler i anlegget. Vi fikk et positivt inntrykk av kompetansen til involvert personell innenfor elektrofaget. Totalt sett syntes selskapets arbeid innenfor fagområdet å være målrettet og fokusert på viktige forhold.

Innenfor arbeid i og drift av elektriske anlegg er aktuelle deler av selskapets styringssystem utarbeidet i henhold til *forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)*.

Det syntes å være en generell stor arbeidsbelastning på rollen ansvarshavende for de elektriske anleggene. Vi ble gjennom aktiviteten kjent med at selskapet har foretatt tiltak for å forbedre situasjonen. Videre registrerte vi at det var pågående arbeid med delegering av myndigheter for ytterligere forbedringer.

Det ble foretatt stikkprøvekontroll i selskapets vedlikeholdsstyringssystem, Workmate, knyttet til elektrisk anlegg og utstyr. Det ble i hovedsak registrert mye god kvalitet på data i systemet, men også enkelte forhold med rom for forbedring.

Alle observasjoner gjort under tilsynet er eksempler basert på stikkprøver og gir dermed ikke nødvendigvis et fullstendig bilde.

Vi identifiserte avvik knyttet til:

- Arbeid i og drift av elektriske anlegg
- Teknisk tilstand til de elektriske anlegg
- Nødskraft
- Avviksbehandling

I tillegg identifiserte vi forbedringspunkt knyttet til:

- Vedlikeholdsstyring
- Risikoidentifikasjon og robustgjøringstiltak
- Barrierestyring

5 Observasjoner

Vi opererer med to hovedkategorier av observasjoner:

- *Avvik*: Observasjoner der vi *påviser* brudd på/manglende oppfylling av regelverket.
- *Forbedringspunkt*: Observasjoner der vi *mener å se* brudd på/manglende oppfylling av regelverket, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise det.

5.1 Avvik

5.1.1 Arbeid i og drift av elektriske anlegg.

Avvik:

Manglende tiltak beregnet for å unngå fare- og ulykkessituasjoner knyttet til arbeid i og drift av elektriske anlegg. Det ble observert mangler og inkonsistens i både systemer, prosedyrer og opplæring.

Begrunnelse:

Det ble gjennom tilsynet observert følgende forhold som underbygger avviket:

- a) Ansvarsforholdene for arbeid i og drift av elektriske anlegg er ikke entydige. Det benyttes ulike navn på roller relatert til elektriske anlegg i organisasjonskart, stillingsbeskrivelser og i håndboken for helse, miljø og sikkerhet. Det var uklart hvordan ansvar og myndighet er fordelt mellom de som skal ivareta elsikkerhet.
- b) Det er ikke dokumentert at personer som innehar rollen som «Senior Elektro/Automasjon» er gitt myndighet eller opplæring til å ivareta elsikkerheten iht. intensjonen i regelverket når rollen er besatt av en automatiker. Vi finner ikke at selskapet har et system som sikrer at personell som innehar rollen er kvalifisert til enhver tid. Det fremgikk også av samtaler at det oppleves enkelte utfordringer rapporteringsmessig med nåværende ordning.
- c) Det ble ikke identifisert vedlikeholdsrutiner for sikkerhetsutstyr i rom for elektriske installasjoner. Aktuelt utstyr var ikke identifikasjonsmerket.
- d) Det er ikke etablert prosedyrer/rutiner som sikrer at dokumentasjon i rom for elektriske installasjoner holdes oppdatert, eksempelvis enlinjeskjemaer i høyspenningsrom og kursfortegnelser i fordelingstavler. Det ble observert både enlinjeskjemaer og kursfortegnelser som var utdaterte.
- e) Det kunne, gjennom database, dokumenteres hvem som var gitt adgangstillatelse til rom for høyspenningsinstallasjoner. Imidlertid var det ikke dokumentert hvem som til enhver tid innehar nøkler til disse rommene. Det var uklart i hvilken grad selskapet hadde kontroll over hvem som innehar aktuelle nøkkelsett.
- f) Det er ikke prosedyre for å involvere den ansvarshavende for de elektriske anleggene i prioriteringsmøter relevant for de elektriske anleggene.
- g) Ved sammenkobling («make-before-break») av lavspenningssamleskinner kan kortslutningsstrømmen bli høyere enn maksimalt tillatt kortslutningsstrøm for tavleanlegget. Det var ikke etablert rutiner som sikret at personell ikke oppholder seg foran lavspenningstavler i forbindelse med slike koblinger.
- h) Det kunne ikke ses å være etablert en robust kompetanseplan som viser kompetansebehovet og utført opplæring for den enkelte. Ansvarshavende syntes i liten grad å ha mulighet til å sikre at den enkelte får nødvendig

- kompetanse utover de årlige lovpålagte kurs. Det fremgikk av samtaler at flere etterlyste ytterligere opplæring på utstyr og systemer. Dette for at nødvendig kompetanse skal være ivaretatt ved behov for operasjon av utstyr og anlegg.
- i) Selskapets system for trening på oppstartsprosedyre av det elektriske anlegget ved spenningsløst anlegg ivaretar at personell får trening i dette ved årlig ESD/APS testing. Det vil her være tilfeldig hvilket personell (skift) som deltar. Det fremgikk ikke at selskapet har implementert kompenserende tiltak, eksempelvis i form av «tørrtrening» eller gjennomganger, for personell på skift som ikke deltok ved den årlige ESD/APS testen.
 - j) Det fremgikk å foreligge et etterslep på repetisjon av årlig sikkerhetsopplæring innenfor elektriske anlegg («FSE opplæring») hos enkelte fagarbeidere. Det kunne ikke ses å være vurdert eller implementert kompenserende tiltak for manglende årlig repetisjon.
 - k) Det ble registrert mangler ved system for innhenting av samsvarserklæringer og ferdigmeldinger, samt kvalitetskontroll av dette.
 - l) Det var ikke etablert entydige prosedyrer for tydelig identifisering av hvem som er utpekt som ansvarlig for arbeid eller leder for sikkerhet for et oppdrag i felt hvor dette er påkrevd.
 - m) På forespørsel kunne det ikke dokumenteres at det var utført internrevisjon/systematisk kontroller innenfor elektriske anlegg på Skarv FPSO i 2016. Det var på tidspunktet for tilsynet uklart om selskapet ville få utført internrevisjon/systematisk kontroller innenfor elektriske anlegg i 2017 på selskapets innretninger. Det vises til at selskapet enda ikke hadde utført dette for noen av innretningene på tidspunktet for tilsynsaktiviteten. Det var i tillegg uklart om systematiske kontroller ivaretas av selskapets overordnede verifikasjonsplaner.
 - n) Det kunne ikke ses å foreligge arbeidshansker på innretningen tilpasset identifiserte PPE-nivåer. Vi ble i etterkant av aktiviteten gjort kjent med at selskapet hadde gjort tiltak for at dette skal bestilles for hver enkelt innretning.
 - o) Det fremgikk at selskapet har forskjellige sikkerhetsprosedyrer for de ulike innretningene. Det var uklart i hvilken grad årlig sikkerhetsopplæring omfatter bedriftsinterne instruksjoner, prosedyrer og retningslinjer for fagpersonell på de ulike innretningene.

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)

Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse

Aktivitetsforskriften § 23 om trening og øvelser

Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer

5.1.2 Teknisk tilstand til de elektriske anlegg

Avvik:

Det er observert noen feil og mangler med den tekniske tilstanden til de elektriske anlegg.

Begrunnelse:

Det ble gjennom verifikasjon i felt registrert følgende feil og mangler ved de elektriske anleggene:

- a) Ikke ATEX-godkjent koblingsboks i felt tilknyttet innretningens navigasjonslys system. Aktuelt utstyr var i normal industri utførelse.

- b) Ex-utstyr i felt med manglende ATEX merking og merking av Ex-beskyttelsesmetode.
- c) Lysarmatur i felt med bortfall av Ex-integritet grunnet svekket IP-grad. Aktuelt utstyr var spenningsatt og hadde åpent deksel med fri adkomst til lysrør.
- d) Et rom for høyspenningsinstallasjoner hadde en dør som manglet anordning (f.eks. panikkbeslag) for åpning av en dør innenfra ved hjelp av kne, albue eller annen kroppsdel av en person som går, kryper eller åler. Aktuell dør var også innadslående.
- e) Det ble observert kabler med skader i ytterkappe.
- f) Enkelte nødstoppbrytere manglet beskyttelsesanordning for å hindre utilsiktet utkobling.
- g) Det ble observert flere eksempler på at lysarmaturer hadde skitten overflate som medførte redusert belysningsstyrke (lux).

Krav:

Innretningsforskriften § 47 om elektriske anlegg, jf. veiledning til §47, jf. IEC-61892-serien og forskrift om elektriske forsyningsanlegg § 4-7 om bygninger.

Innretningsforskriften § 10a om tennkildekontroll, jf. veiledning til § 10a.

Innretningsforskriften § 78 om ATEX, jf. forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område.

5.1.3 Nødkraft**Avvik:**

Mangler ved selskapets aktiviteter for overvåkning av ytelse og teknisk tilstand for innretningsens nødgenerator og nødkraftsystem.

Begrunnelse:

Det fremgikk at månedlig testing av nødgenerator og nødkraftsystemet ikke ivaretar helhetlig funksjonstesting. Det vises til at funksjonstest eksempelvis ikke ivaretar nødgeneratorens automatiske startarrangement og reell last testing da nødgeneratoren ikke kobles til distribusjonsanlegget. Dette medfører blant annet at nødgeneratorens kjølesystem ikke fullt ut blir ivaretatt av funksjonstesten.

Videre vil ikke den månedlige funksjonstesting eksempelvis ivareta at nødkraftsystemets overgangssystemer testes.

Samtidig vises det til at nødgeneratoren ikke testes iht. selskapets ytelseskrav (PS 10) for testing av nødgenerator.

Det kunne ikke ses å foreligge kompenserende tiltak som følge av den manglende helhetlige funksjonstesting

Krav:

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram, jf. veiledning til § 47, jf. ISO 13702 vedlegg C5, jf også innretningsforskriften § 38 om nødkraft og nødbelysning og § 10 om anlegg, systemer og utstyr, jf. veiledning til § 10, jf. IEC-61892-2, punkt 4.3.10.

5.1.4 Avviksbehandling**Avvik:**

Selskapets system for avviksbehandling har til dels ikke fungert etter hensikt.

Begrunnelse:

Det fremkom av presentasjon og samtale at det forelå tre (3) åpne identifiserte avvik for innretningen relatert til elektriske anlegg. Avviksbehandling av aktuelle tilfeller ble etterspurt. Alle forhold var lukket i selskapets avviksbehandlingssystem uten at forholdene var korrigert i felt. Det kunne ikke vises til at selskapets system hadde vurdert eller iverksatt kompensierende tiltak. Et av de studerte forholdene hadde blant annet blitt identifisert for flere år siden, og blitt omtalt i flere av selskapets internrevisjoner. Det kunne derav ikke ses at selskapets avviksbehandling har fungert etter hensikt med å korrigere og midlertidige kompensere for identifiserte forhold.

Selskapet informerte om at kompensierende tiltak for identifiserte avvik også behandles ved gjennomgang av ORA på innretningen. Imidlertid kunne det ikke ses at noen av de tre avvikene var behandlet/ivaretatt av ORA på innretningen. For to (2) av avvikene kunne det ikke ses å være implementert kompensierende tiltak på innretningen, mens det tredje var ivaretatt med merking/instruksjon i felt. Det fremstod å være varierende kjennskap til de identifiserte forholdene i selskapets organisasjon på innretningen.

I tillegg fremkom det av samtaler at det generelt ble opplevd varierende praksis i selskapet ved avviksbehandling vedrørende lukking av identifiserte avvik.

Krav:

Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling

5.2 Forbedringspunkt**5.2.1 Vedlikeholdsstyring****Forbedringspunkt:**

Enkelte mangler og uklarheter ved oppfølging i vedlikeholdsstyringssystemet Workmate.

Begrunnelse:

Det ble ved stikkprøvekontroll observert enkelte mangler og uklarheter i vedlikeholdsstyringssystemet Workmate. Følgende eksempler nevnes:

- a) Intervall for testing av jordfeilvern ivaretar at 15% av disse testes årlig. Dette medfører et intervall på syv årlig test for det enkelte jordfeilvern. Det var uklart hvordan selskapet vurderer dette som tilstrekkelig for å sikre at det enkelte jordfeilverns integritet til enhver tid er ivaretatt.
- b) Det kunne ikke ses å foreligge vedlikeholdsrutiner for testing av vern tilknyttet innretningens distribusjonsanlegg.
- c) Mangelfull beskrivelse av forutsetninger i vedlikeholdsrutiner ved at eksempelvis spenningsnivå for testing (isolasjonstesting) og akseptkriterier manglet.
- d) Enkelte eksempler på manglende og uleselig identifikasjonsmerking i felt.
- e) Utstyr i Workmate var i stor grad knyttet til relevante ytelsesstandarder. Imidlertid registrerte vi enkelte eksempler på at dette var mangelfullt.
- f) Utstyr uten knytning mot vedlikeholdsrutiner. Det vises eksempelvis til livbåt strømtilførselspluggen i Ex-utførelse.
- g) Utstyr med barriereknytning manglet kritikalitetsvurderinger.
- h) Enkelte eksempler på manglende føring av historikk iht. utstyrets vedlikeholdsrutine.

- i) Identifiserte nødvendige modifikasjoner av systemer, anlegg og utstyr registreres blant annet i Workmate som «AFA» (modifikasjonsprosjekter). Det ble registrert flere tilfeller av ubehandlede AFA'er som blant annet hadde ligget slik i flere år.
- j) Registrerte elektriske isoleringer i Workmate korresponderte ikke med elektriske isoleringer i perm om bord på innretningen.

Vedrørende kritikalitetsvurderinger av Ex-utstyr var det uklart hvordan selskapet har systematisert dette. Det ble blant annet registrert at utstyr som var avhengig av hverandre (koblingsboks som forsyner utstyr i felt) hadde ulik kritikalitet mht. feil. Videre hadde selskapet definert to ulike funksjonsfeil for Ex-utstyr. Hva som var forskjellen på disse og hvordan personell er tiltenkt å registrere feil og mangler på disse, eksempelvis ved bortfall av Ex-integritet, var uklart.

Krav:

Aktivitetsforskriften §§ 45-49 fra kapittel IX om vedlikehold

5.2.2 Risikoidentifikasjon og robustgjøringstiltak

Forbedringspunkt:

Det ble identifisert mangler knyttet til implementering av tiltak for robustgjøring av systemet og utstyr.

Begrunnelse:

Under befaring i maskinrom for nødgenerator og rom for elektriske installasjoner observerte vi rørføringer med flenser og koblinger som i seg selv kan utgjøre en potensiell lekkasjekilde. Sensitive elektriske og elektroniske komponenter var plassert i nærheten av ovennevnte flenser og koblinger. En potensiell lekkasje vil kunne sette nevnte komponenter ut av funksjon. Det var ikke foretatt enkle robustgjøringstiltak ved nevnte flenser og koblinger for å beskytte mot eventuelle lekkasjer.

Krav:

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon

5.2.3 Barrierestyling

Forbedringspunkt:

Enkelte mangler ved stedsspesifikk informasjon i ytelsesstandarder.

Begrunnelse:

Selskapet har utviklet ytelsesstandarder for flere barrierefunksjoner. Under tilsynsaktiviteten ble tenkildeskontroll (PS 5) og nødskraft og nødbelysning (PS 10) studert noe nærmere. Det ble her registrert enkelte mangler mht. det stedsspesifikke for Skarv FPSO. Vi viser til følgende eksempler:

- a) Ytelseskrav til Ex-utstyr ivaretar ikke temperaturklasse eller gassgruppe.
- b) Ytelsesstandard ivaretar kun test av nødbelysning forsynt fra avbruddsfri forsyning (UPS), og ikke testing av nødbelysning med integrert batteri.
- c) Ytelseskrav til testing av nødbelysning ivaretar ikke selskapets akseptkriterier for feilrate ved ytelsestest av nødbelysning.

Krav:

Styringsforskriften § 5 om barrierer, fjerde ledd

6 Andre kommentarer**6.1 Bryter for å koble sammen hovedfordelingen til A og B UPS**

Selskapet opplyste at det opprinnelig var planlagt en bryter for å kunne koble sammen hovedfordelingen til A og B UPS. Denne bryteren ble aldri installert. En slik bryter kan bidra til forenklet vedlikehold og drift.

6.2 Revisjon av dokumentasjon

Det ble registrert dokumentasjon som ikke var blitt revidert iht. selskapets interne krav.

7 Deltakere fra oss

Jan S. Østensen – prosessintegritet (oppgaveleder)

Eivind Sande – prosessintegritet

Knut Jenssen – prosessintegritet

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- Prosedyre for kontroll av midlertidig utstyr
- BP Norway General Electrical Requirements
- Inspeksjon og vedlikehold av EX integritet ved elektrisk utstyr
- Competence requirements for contractor's personnel
- Area classification elevations
- Area classification process and upper decks
- Black start prosedyre
- Driftsprosedyre for Skarv. Normal oppstartsprosedyre
- DSB tilsynsrapport Skarv
- Emergency Power and Lighting
- Godkjenning av installatør
- Hansker med beskyttelse mot lysbueenergier
- Hendelser i det elektriske anlegget
- Ignition Source control
- Job description – Elektro tekniker Skarv
- Job description – Senior elektro automasjon Skarv
- Organisasjonskart
- Overall Area classification drawing elevation
- Overall Area classification drawing process and upper decks
- Overall area classification drawing turret
- Overall area classification drawing main deck and tank top
- Overall single line diagram
- Oversikt over interne- og myndighetsavvik
- Oversikt over styrende dokument
- Oversikt over systemanalyser
- Rapporter fra interne elektrotilsyn Skarv 2013, 2014 og 2015.
- Resultater og oppfølging av egne tilsyn
- Short circuit calculations
- Final report – Skarv Maintenance Eng. Services
- Overview of PM programs in Workmate
- Standarder lagt til grunn for å oppfylle forskriftskrav
- Stillingsbeskrivelse electrical supervisor
- Stillingsbeskrivelse Skarv onshore senior engineer electrical.
- Aker BP Helse, miljø og sikkerhet håndbok 2017 (Ula, Valhall og Skarv)

Vedlegg A Oversikt over deltakere