

Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel	Oppgavenummer
Revidert rapport etter tilsyn med Equinor sin ferdigstillelse av elektriske anlegg og utvalgte barrierefunksjoner på Johan Castberg FPSO	001532047
	Saksnummer
	2022/1428

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

Involverte	
Hovedgruppe	Oppgaveleder
T-1	Eivind Sande
Deltakere i revisjonslaget	Dato
Jan Sola Østensen og Trond Jan Øglend	02.12.2022

1 Innledning

Vi førte tilsyn i form av en revisjon med Equinor sin ferdigstillelse av elektriske anlegg og utvalgte barrierefunksjoner på Johan Castberg FPSO.

Oppstartsmøtet for tilsynet ble gjennomført digitalt på Teams 7. oktober 2022. Videre aktiviteter i tilsynet ble gjennomført på verftet på Stord ble i tidsperioden 19. – 21. oktober 2022.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten er forankret i Arbeid- og inkluderingsdepartementets tildelingsbrev til Petroleumstilsynet, der det står at vår tilsynsvirksomhet skal bidra til at virksomhetene aktivt og kontinuerlig jobber for å ivareta sitt ansvar og arbeider systematisk med å forebygge og redusere storulykkerisiko.

3 Mål

Målet med tilsynet var å føre tilsyn med hvordan selskapet sikrer at innretningen møter regelverkskrav til elektriske anlegg og til tennekildekontroll, slik at sannsynligheten for feil, fare og ulykker blir redusert.

4 Resultat

Tilsynsaktiviteten ble gjennomført ved befaring om bord på innretningen, intervjuer med utvalgt personell, samtale med vernetjenesten og med stikkprøver i oppfølgingssystemer.

Vi observerte fire avvik og fem forbedringspunkter i forbindelse med tilsynet.

Alle observasjoner gjort under tilsynet er basert på stikkprøver og gir dermed ikke nødvendigvis et fullstendig bilde. Vi viser ellers til rapportens kapittel 5 når det gjelder beskrivelse av avvik og forbedringspunkter.

5 Observasjoner

Vi har 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 Avviksbehandling

Avvik

Equinor registrerte og fulgte ikke opp avvik fra krav i helse-, miljø og sikkerhetslovgivningen, knyttet til ferdigstillingen av Johan Castberg.

Begrunnelse

Equinor sin prosjektorganisasjon hadde etablert systemer for å håndtere identifiserte avvik fra standarder og andre interne krav gjennom systemene «NCR» og «DISP». Imidlertid kom det frem gjennom stikkprøver i dokumentasjon og intervjuer at vurderinger av avvik ikke ble gjennomført mot HMS-forskriftene. Equinor la til grunn at vurdering opp mot interne krav ville sikre ivaretagelse av krav i HMS-forskriftene. Selv når selskapet vurderte det som akseptabelt å avvike fra interne krav ble det ikke gjort utsjekker, som var synlige i avvikshåndteringssystemene, opp mot regelverkskrav i for eksempel innretningsforskriften. Dette medførte at selskapet kunne havne i avvikssituasjoner mot regelverkskrav uten at de selv nødvendigvis var klar over dette.

Eventuelle vurderinger opp mot regelverkskrav var ikke synlige i valgt metodikk for avviksbehandling. Vi fikk nevnt at dette kunne legges inn som kommentarer, da det

var mest naturlig at kravet ble vurdert opp mot detaljerte standardkrav på laveste nivå.

Vi fikk videre opplyst at Equinor hadde implementert en funksjon for å synliggjøre avvik fra regelverkskrav i deres systemer, men at denne ikke var i bruk da det ikke var blitt identifisert avvik fra regelverkskrav. Vi fikk også opplyst at Equinor en gang i fremtiden planla for å gjennomføre en gjennomgang av godkjente avvik mot regelverkskrav, men at tidspunktet ikke enda var satt.

Under tilsynet registrerte vi flere eksempler på at avvik var blitt godkjent uten at disse var vurdert opp mot regelverkskrav, jf. punkt 5.1.2.

Krav

Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling første ledd og § 8 om interne krav

5.1.2 Utstyr i eksplosjonsfarlige områder

Avvik

Utstyr installert i klassifiserte områder oppfylte ikke krav til bruk i det eksplosjonsfarlige område.

Utstyr installert i områder der eksplosive atmosfærer kan dannes var ikke valgt på grunnlag av kategoriene fastsatt i forskrift om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område (FUSEX), vedlegg I.

Begrunnelse

Det var installert og planlagt benyttet utstyr i klassifisert område sone 1 som:

- a) ikke var i samsvar med FUSEX,
- b) var begrenset til å være ATEX utstyrskategori 3.

ATEX utstyrskategori 3 utstyr er beregnet til bruk i områder der faren for forekomst av eksplosiv atmosfære forårsaket av blandinger av luft og gasser, damper, tåker eller av blandinger av luft og støv er lite sannsynlig, og dersom eksplosiv atmosfære forekommer, bare forekommer sporadisk, og når den forekommer, bare for et kort tidsrom (sone 2). Slikt utstyr er dermed ikke beregnet for sone 1, hvor FUSEX forutsetter bruk av utstyr i utstyrskategori 1 og 2.

Selskapet hadde godkjente internavvik på aktuelle forhold som var vurdert opp mot interne krav, men ikke forskriftskrav, jf. rapportens punkt 5.1.1. Det var dermed ikke blitt identifisert at løsningene ikke var i samsvar med forskriftskrav.

Krav

Innretningsforskriften §10a om tennkildekontroll andre ledd, jf. forskrift 29.11.2019 om utstyr og sikkerhetssystem til bruk i eksplosjonsfarlig område, vedlegg I

5.1.3 Tennkildeutkobling**Avvik**

Systemet for tennkildeutkobling ved gassdeteksjon var ikke utformet robust og på enklest mulig måte.

Begrunnelse

Beregning av robusthet og pålitelighet ("SIL - safety integrity level") for tennkildeutkoblingssystemet tilhørende «gruppe 1A» viste at dette ikke imøtekommer SIL 2 som vist til i NOG 070. SIL verifikasjonsrapport for sikkerhetsfunksjonen viste at kun SIL 1 nivå oppnås. Equinor hadde gjennomført en avviksbehandling («NCR» og «DISP») av forholdet og konkludert med at løsningen var akseptabel. Vi kunne ikke identifisere at gjennomført avviksbehandling inneholder beskrivelser som dokumenterer at valgt løsning sikrer likeverdig eller bedre løsning, jf. rammeforskriften § 24 andre ledd. Imidlertid inneholdt behandlingen flere kommentarer om at et lavere sikkerhetsnivå vil oppnås med den valgte løsningen. Det er vår vurdering at påliteligheten til systemet ikke kan anses som tilstrekkelig gitt løsningens oppnådde SIL nivå.

Krav

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr, jf. innretningsforskriften § 8 om sikkerhetsfunksjoner, jf. veiledningen som viser til NOG retningslinje nr. 070

5.1.4 Selektivitet i nødstrømsanlegg**Avvik**

Nødstrømsanlegg var ikke utformet med tilstrekkelig vern og beskyttelse slik at unormale tilstander og feil som kan medføre fare for personellet og innretningen, unngås, ved at det ikke var ivaretatt selektivitet mellom vern ved feil i anlegget.

Begrunnelse

Selektivitetsanalyse for blant annet nødstrømsanlegg fastslo at selektiv utkobling ikke var sikret for enkelte anleggsdeler hvor det var benyttet ulikt fabrikat på brytere mellom oppstrøm og nedstrøm distribusjonsanlegg. Kun delvis selektiv utkobling var ivaretatt for de aktuelle tilfellene. Selskapet hadde ikke planer for å utbedre dette. Manglende selektiv utkobling kan under en nødsituasjon medføre utilsiktet utkobling av større deler av anlegget enn tilsiktet ved en enkel feil i kurs/forbruker.

Krav

Innretningsforskriften § 47 om elektriske anlegg andre ledd med veiledning, jf. innretningsforskriften § 38 om nødkraft og nødbelysning første ledd

5.2 Forbedringspunkt**5.2.1 Ferdigstilling****Forbedringspunkt**

Ved ferdigstilling av innretningen synes det ikke å være sikret at alle relevante krav i innretningsforskriften oppfylles.

Begrunnelse

Stikkprøvekontroll i felt og Equinor sitt system for ferdigstilling (Procosys) viste mangler ved ferdigstillingen. Det ble registrert tilfeller av følgende:

- a) Utstyr med behov for utsjekk ved ferdigstilling var blitt fjernet («voided») i systemet og var dermed ikke tilknyttet sjekklister for ferdigstilling. Det ble registrert et tilfelle i felt hvor aktuell utstyrstype hadde degradering.
- b) Utstyr i felt hadde mangler som skulle blitt ivaretatt av sjekklister for ferdigstilling, men som ikke hadde blitt dette. Både sjekklister knyttet til mekanisk ferdigstilling (MC) og idriftsettelse var ferdigstilte. Manglene var knyttet til installasjonstekniske forhold og mangelfull nippelutrustning. Equinor viste at selskapets sjekklister for aktuelt utstyr hadde punkter som skulle ivaretatt de aktuelle forholdene. Det var imidlertid ikke registrert uavklarte mangler på de aktuelle tilfellene.
- c) Utstyr i felt var ikke blitt ferdig installert, men hadde allikevel utfylte sjekklister i systemet. Det var ikke registrert uavklarte mangler på de aktuelle tilfellene.
- d) Merkingen på et utstyr i felt tilsa at preserveringsbeskyttelse («cortec») var utgått på dato.

Utfra de ovenstående eksemplene var det uklart om Equinor hadde sikret nødvendig kvalitet ifm. ferdigstillingen av innretningen, slik at feil og mangler identifiseres og korrigeres.

Krav

Aktivitetsforskriften § 16 Installering og ferdigstilling andre ledd.

5.2.2 Bruk av nødgenerator**Forbedringspunkt**

Dimensjonering og konfigurering slik at nødvendige effektbehov kan dekkes i alle driftsmodi var uklar.

Begrunnelse

Premissene for bruk av nødgenerator utenfor nødkraftmodus var lite entydige, og mottatt dokumentasjonen tok lite høyde for at bruken av prosjektet beskrives som en uønsket situasjon. Plasseringen av modusen som en reservekraftmodus («essensial») fremstod heller ikke riktig, gitt mottatt beskrivelse om at situasjonen anses som en uplanlagt uønsket situasjon.

Krav

Innretningsforskriften § 47 om elektriske anlegg første ledd med veiledning.

Innretningsforskriften § 38 om nødkraft og nødbelysning første og andre ledd.

5.2.3 Utjevning av potensialforskjeller**Forbedringspunkt**

Det synes å være mangler ved systematisk kartlegging av potensielle ikke-elektriske tennkilder.

Begrunnelse

Det ble registrert flere tilfeller av tilsynelatende mangelfull og lite robust utjevning av potensialforskjeller mellom isolerte strukturer. Det hadde blitt benyttet isolerende materialer ved forbindelser slik at punkter for utjevning ikke ble ivaretatt som tiltenkt. Det var også uklart om aktuelle installasjoner var iht. selskapets etablerte installasjonspraksis. På spørsmål om forholdet fikk vi opplyst at Equinor hadde utarbeidet en rapport på forholdet og arbeidet med å sikre håndtering. Det var uklart hva som var status på det aktuelle arbeidet.

Krav

Innretningsforskriften § 10a om tennkildekontroll første ledd med veiledning.

5.2.4 Dører til overtrykksområder**Forbedringspunkt**

Det var usikkert om utformingen av dører tilhørende innelukkede uklassifiserte områder (overtrykksområder) sikret tilstrekkelig mot at helsefarlige og brennbare gasser kan trenge inn.

Begrunnelse

Det var benyttet forholdsvis robuste dører tilhørende overtrykksområder, blant annet av pneumatisk drevet type. Dette gjaldt både for luftsluser og direkte utganger. Det ble imidlertid registrert at flere dører til overtrykksområder ikke åpnet inn i området med høyest trykk, slik at overtrykket bidrar til god tetning.

Krav

Innretningsforskriften § 14 om ventilasjon og inneklime første ledd med veiledning som viser til NORSOK S-001, jf. innretningsforskriften §§ 10a om tennkildek kontroll med veiledning og 47 om elektriske anlegg bokstav i) med veiledning som viser til IEC 61892-serien.

5.2.5 Potensielle kortslutningsytelser under kortidsomkoblinger i det elektriske anlegget**Forbedringspunkt**

Equinor sine analyser synes ikke å identifisere informasjon som er kritisk for å sikre at det settes i verk nødvendige tiltak slik at de som utfører arbeidet, ikke skades, og slik at sannsynligheten for fare- og ulykkessituasjoner reduseres ved drift av elektriske anlegg.

Begrunnelse

Systemanalyser ivaretok ikke kortidsomkoblinger ved «Make-before-break» i lavspenning distribusjonsanlegget. Anlegget var tilrettelagt for slike koblinger, uten at det har blitt identifisert hvilke kortslutningsytelser som vil kunne oppstå. Forutsetninger for utførelse av slike koblinger var ikke vurdert og dokumentert. Denne informasjonen vil være kritisk ved operasjon av anlegget for å sikre at personellet som opererer anlegget kan ivareta sin egen og andres sikkerhet ved utførelse av de aktuelle koblingene. Det var uklart om Equinor hadde andre planer for å sikre informasjonen frem mot operasjon av anlegget.

Krav

Styringsforskriften §§ 15 om informasjon første og andre ledd og 16 om generelle krav til analyser første ledd jf. aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg første ledd.

6 Andre kommentarer**6.1 Merking av forsyningskilder til elektrisk utstyr**

Det ble registrert elektrisk utstyr hvor det manglet merking som tilkjenner forsyningskilde, og hvor dette ikke ble ivare tatt av identifikasjonsnummer. Det ble ikke videre undersøkt om Equinor sine systemer for ferdigstilling hadde aktiviteter som ville fange opp slike tilfeller.

6.2 Soneklassifiseringstegninger

Ved stikkprøvekontroll i soneklassifiseringstegninger ble det registrert manglende inntegning av et område som iht. merknad i tegningen ville medføre et klassifisert

område (luftutløp fra batterirom). Forholdet ble imidlertid ikke videre undersøkt under tilsynet.

6.3 Systematisk kartlegging av potensielle elektriske og ikke-elektriske tennkilder

Equinor hadde fått utarbeidet en kartlegging av potensielle elektriske og ikke-elektriske tennkilder. Denne var ikke på alle områder utfyllende. Vi fikk opplyst under tilsynet at kartleggingen ville brukes inn mot ferdigstillingen av innretningen og oppdateres fortløpende for å sikre oversikt og kontroll over potensielle tennkilder i drift.

6.4 Nødlis i lugarer

Ved befaringen kom det frem at lugarer ikke var utrustet med nødbelysning. I ettertid har Equinor rapportert tilbake at Johans Castberg FPSO er prosjektert med nødlis-løsning basert på at det i hver lugar blir installert en ladbar lommelykt og fluktmaske.

7 Deltakere fra oss

Eivind Sande	fagområde prosessintegritet	(oppgaveleder)
Jan Sola Østensen	fagområde prosessintegritet	
Trond Jan Øglend	fagområde prosessintegritet	

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- Enlinjeskjema for hoved- og nødkraft
 - o C143-AS-E-XJ-00001-01 Electrical Single Line Diagram FPSO Rev. 14
 - o C143-AS-E-XJ-00010-01 Electrical Earthing SLD Rev. 5
 - o C143-SM-E-XJ-00001-01 Mooring System Electrical Key One Line Diagram Rev. 11
- Organisasjonskart for prosjektet
- Liste over standarder lagt til grunn for å oppfylle forskriftskrav
 - o Attachment_1_PM050-PMS-051_08_TORG Ptil.xlsx
 - o C143-ST-Z-FD-00012_03 Hull classification matrix
 - o C143-ST-Z-RB-00001_04 Regulatory Basis
- Oversikt elektrotekniske systemanalyser og kalkulasjoner
- Installasjonshåndbok EIT
- Liste over MC&C dokumentasjon for elektriske anlegg
- C143-AS-E-RA-00010 EPma Electrical HAZID Report
- PAR-240 – Approved actions_excel file
- NCR overview PTIL Audit 7. og 19.-21-10.22
- Gjennomførte og planlagte internrevisjoner i Equinor regi
- Planlagte og gjennomførte PAR aktiviteter i Aker EPma regi
- Performance Standards for Safety Systems
- C143-AS-E-RA-00003 Electrical Ignition Source Control Guideline – Johan Castberg Rev. 02
- C143-AS-T-SP-00005 Telecommunication, Isolation of Ignition Sources Rev. 05
- ESD, F&G and Ignition Source Control Philosophy
- C143-AS-Z-LA-00015 ATEX register – Rev. 2
- C143-SC-A-LA-00008 ATEX register – Rev. 23
- C143-SM-A-LA-00006 Mooring System Global Ex Register – Rev. 2
- Mapping of Non-Electrical and Non-Tagged Ignition Sources
- Area Classification drawing - Flare Tower
- Area Classification drawing – Hull Tank View
- Area Classification drawing – Poop Deck
- Area Classification drawing – Process deck EL 36000
- Area Classification drawing – Side View
- Area Classification drawing – Upper Process deck EL 46000
- Antenne Layout
 - o C143-AS-T-SP-00005 (Telecommunication, isolation of ignition sources)
 - o Telecom antenna tower_EL75100_77800
 - o Telecom antenna tower_EL80500_84500
 - o Telecom antenna tower_EL87500
 - o Telecom field equipment AL900 EL71500
 - o Telecom field equipment LQ roof EL74400
- Preserveringsprosedyre

- C143-KC-A-FA-00001_04 Preservation manual
- Filename_1001668804
- Presentasjoner fra oppstartsmøtet 7.10.2022
- Notat 16. oktober 2022 med aksjoner fra oppstartsmøtet
- C143-AS-E-LA-00001_09_08 Electrical Load List
- C143-AS-E-CA-00002 Protection Relay Coordination
- Dispensation 155186Export
- NCR 9136
- SIL compliance report – utklipp 1A beregning
- Presentasjoner fra gjennomgang på Stord 19.-21.10.
 - a. Air Locks control and design
 - b. EMF ikke-ioniserende stråling
 - c. Bryter posisjoner og tilbakemelding
 - d. Fortinnede skinner
 - e. Tilbakemelding på feltoppgang 20.10.
 - f. SAP – FV program
 - g. Svar aksjon DNV involvement – aksjon fra møtet 07.10.
 - h. Utsjekkspakke for over- og undertrykksområder – aksjon fra møtet 07.10.
 - i. Nødlis – lysstyrke - aksjon fra møtet 07.10.
 - j. Defining av calculate lux values - aksjon fra møtet 07.10

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell