



Tilsynsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med Troll C	Aktivitetsnummer 001085022
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-1	Oppgaveleder Kristi Wiger
Deltakere i revisjonslaget Jorun Bjørvik, Bente Hallan, Trond Jan Øglend, Eivind Sande, Kristi Wiger	Dato 11.12.2018

1 Innledning

Vi har ført tilsyn med teknisk sikkerhet på Troll C. Tilsynet ble gjennomført i perioden 15. til 19. oktober 2018. Tilsynet omfattet fagområdene teknisk sikkerhet, prosessikkerhet og elektriske anlegg. Troll C har et pågående prosjekt med installasjon av ny gassmodul for behandling av økt gassmengde fra Fram. Relevante forhold knyttet til forberedelse og installasjon av gassmodulen ble inkludert i tilsynet. Observasjoner fra et tilsyn i 2014 innen samme fagområde ble også fulgt opp.

Tilsynet ble gjennomført med et oppstartsmøte i Equinors kontorer på Sandsli 15. og 16. oktober. Møtet på land bestod av presentasjoner i henhold til utvalgte tema og påfølgende intervju med personell knyttet til landorganisasjonen for Troll C. Offshoreverifikasjonen varte fra 16. til 19. oktober og bestod av runder i anlegget, intervjuer og utføring av tester som var varslet og forberedt i forkant.

Tilsynet var godt tilrettelagt fra Equinors side. Intervjuer og gjennomganger i felt ble gjennomført på en god måte.

2 Bakgrunn

Tilsynet er forankret i Arbeids- og sosialdepartementets tildelingsbrev til Petroleumstilsynet om at risikoen for storulykker i petroleumsvirksomheten skal reduseres.

3 Mål

Målet med tilsynet var å undersøke hvordan Equinor sikrer etterlevelse av myndighetskrav og hvordan barrierer innen teknisk sikkerhet, prosessikkerhet og elektriske anlegg styres på Troll C.

4 Resultat

Tilsynet ble gjennomført som planlagt og i henhold til vårt varselbrev datert 7. september 2018.

Det generelle inntrykket er at det jobbes målrettet med forbedring av integriteten på Troll C, blant annet ved hjelp av oppfølging og kartlegging i verktøyet TIMP (Technical Integrity Management Programme).

Vi fikk presentert resultater fra oppdatert risikoanalyse (TRA), som inkluderer beregning av verste brann (WCPF) og forhold knyttet til installasjon av ny gassmodul (TCGM). Modifikasjonen i forbindelse med ny gassmodul er pågående og oppstart er beregnet til oktober 2019. Modifikasjonen muliggjør økt kapasitet på Troll C til prosessering av gass fra Fram. Det ble installert ny fakkeltupp i 2016. I tilknytning til dette ble det i tilsynet formidlet bekymring angående økt varmestråling i kombinasjon med økt fremtidig produksjon.

Med hensyn til å tåle verste brann fikk vi vite at Troll C, som er en stor oljeproducent, har en utfordring i å tilfredsstille dette kravet. Det er derfor satt i gang strukturreponsanalyser for å få en bedre forståelse av hvorvidt innretningen vil kunne motstå det som en ser for seg som et verste brann scenario.

Tilsynet resulterte i seks avvik og fire forbedringspunkter

Avvik:

- Oppfølging og oversikt over passiv brannbeskyttelse
- Belysning i nødhospital og alternativt nødhospital
- Automatiske aksjoner ved gassdeteksjon
- Elektrotekniske systemanalyser
- Advarselskilt høyspenningsutstyr
- Overvåking og kontroll

Forbedringspunkter:

- Oppbevaring og oppfølging av sikkerhetsutstyr i tavlerom
- Arbeid på elektriske anlegg
- Kjennskap til og oppdatering av driftsdokumentasjon
- Start av brannpumper ved gassdeteksjon

5 Observasjoner

Vi opererer med to hovedkategorier av observasjoner:

Avvik: Observasjoner der vi *påviser* brudd på/manglende oppfylning av regelverket.

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

5.1 Avvik

5.1.1 Oppfølging og oversikt over passiv brannbeskyttelse

Avvik

Manglende oppfølging av passiv brannbeskyttelse på utstyr

Begrunnelse

Ved gjennomgang i SAP og også ute i anlegget observerte vi mangler ved oppfølgingen av passiv brannbeskyttelse (PBB). Passiv brannbeskyttelse tas av i forbindelse med arbeid som skal utføres på eksisterende eller nytt utstyr. I den forbindelse så vi en manglende oppfølging og oversikt over hva, og hvor mye PBB, som til enhver tid var fjernet. Dette medfører at en ikke har kontroll på hvorvidt barrierefunksjonen passiv brannbeskyttelse er svekket.

Eksempler:

- Vi fikk forklart rutinen for avisolering av ventiler/rør: at man først avisolerer, så nødisolerer frem til jobben utføres, og nødisolerer på nytt etter utført jobb og frem til permanent isolering settes på plass. Vi ser at det forekommer svikt i rutineene - bl.a er det gjort funn i TTS på at ventiler er blitt stående avisolert i over 1 år. Vi så også eksempler på avisolerte ventiler i anlegget, som det ved søk i SAP var vanskelig å spore hvor lenge de hadde stått avisolert.
- Med hensyn på hvilket utstyr som faktisk skal ha isolering er det utført en optimalisering/avisoleringsstudie. Dokumentasjonen er imidlertid ikke oppdatert, det mangler as-built.

Krav

Styringsforskriften § 5 om barrierer

5.1.2 Belysning i nødhospital og alternativt nødhospital

Avvik

Lav lysstyrke på nødbelysningen i rom med funksjon som nødhospital.

Begrunnelse

Ved funksjonstest i nødhospital (resepsjon) og alternativt nødhospital (isolatørverkested) av generell belysning og nødbelysning, ble nødbelysningen i resepsjonen vurdert til å ha for lav lysstyrke.

Testen ble gjennomført uten luxmeter. En indikasjon på lysnivået ble av Ptil registrert ved bruk av en mobiltelefonapplikasjon. Det kunne ikke dokumenteres at tilstrekkelig lysstyrke var målt ved tidligere tester.

Det var generelt god normalbelysning i isolatørverksted (14 armaturer hvorav 6 med internt batteri). I resepsjonen var normalbelysningen noe svakere, og ble målt til ca. 100 lux med mobiltelefonapplikasjon.

Det ble observert at dør inn til alternativ nødhospital var merket med feil rombeskrivelse samt med «Fare - spenning» skilt. Vi ble forklart at rommet opprinnelig var planlagt til å være et transformatorrom, men at det alltid har vært benyttet som verksted samt alternativt nødhospital.

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om sikkerhets- og kommunikasjonssystemer § 25 om nødbelysning

5.1.3 Automatiske aksjoner ved gassdeteksjon

Avvik

Feil i automatiske aksjoner ved gassdeteksjon etter ombygging i el-tavle.

Begrunnelse

Det ble gjennomført en test med aktivering av en linjegassdetektor i modul C12. Vi verifiserte aksjoner som beskrevet i nedstengningslogikk. Ved testen ble mer utstyr enn forventet stengt ned, noe som igjen medførte utfall av 2. trinn rekompresor.

I ettertid har vi fått opplyst at feilen lå i en lask som skulle vært flyttet som en del av ombyggingen på kurs Q321 under revisjonsstansen i september 2018.

Ombyggingen av denne kursen gikk ut på å endre elektrisk isoleringssignal til et overvåkningskabinett på C12C, fra bekreftet gass til singel gass. Den aktuelle lasken hang på Q321, så når denne korrekt trippet på singelgass, trippet også Q326 som forsynte purgekabinett på den elektriske motoren til rekompresoren.

Krav

*Aktivitetsforskriften § 16 om installering og ferdigstilling, 2. ledd
Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om sikkerhets- og kommunikasjonssystemer § 17 om brann- og gassdeteksjonssystem*

5.1.4 Elektrotekniske systemanalyser

Avvik

Mangler ved elektrotekniske systemanalyser

Begrunnelse

Den ansvarlige skal sikre at det utføres analyser, disse skal holdes oppdatert. Analysen skal til enhver tid gi det nødvendige beslutningsgrunnlag for å ivareta helse miljø og sikkerhet. Analysene skal presenteres slik at målgruppen får en nyansert og helhetlig framstilling av analysen og resultatene.

Eksempel:

Deler av vern-koordineringsstudie har dårlig lesbarhet, dette vanskeliggjør bruken og åpner opp for feil. Verdiene for maksimum og minimum kortslutningsytelser samstemmer ikke med de verdiene som står i kortslutningsanalyse.

Lysbueanalysen som har blitt tatt i bruk, bygger på noe manglende eller utilstrekkelig dokumentasjonsunderlag. Analysen inneholder også feil i beskrivelsene av de forskjellige operasjonelle driftsmåtene. Den mangler også kartlegging av flere tavler, for eksempel tavler for sjøvanns/brannpumper.

Krav

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser

5.1.5 Advarselskilt høyspenningsutstyr

Avvik

Manglende advarselskilt på høyspenningsutstyr og kabler.

Begrunnelse

For å forhindre farlige situasjoner skal advarselskilt av godkjent type være anbragt iøynefallende på høyspenningsutstyr og høyspenningskabler.

Eksempel: Høyspenningskabler i felt samt tavler i høyspenningsrom ble observert uten advarselskilt. Det ble også opplyst fra elektropersonell ombord at høyspenningskabler ikke er merket med advarselskilt på Troll C.

Krav

Innretningsforskriften § 82 om ikrafttredelse nr. 2, Jf. Forskrift for elektriske anlegg – Maritime installasjoner (FEA-M) Avsnitt 28 Tilleggsbestemmelser for høyspennings anlegg, §2812.2.3 Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg

5.1.6 Overvåking og kontroll

Avvik

Mange stående alarmer gjør det krevende å gjennomføre overvåkings- og kontrollfunksjoner på en effektiv måte.

Begrunnelse

Antall stående alarmer i sentralt kontrollrom på Troll C overstiger normkravet i Equinors interne kravdokument (TR1494). Dette innebærer en fare for at kontrollromsoperatører kan overse viktige alarmer.

Dette punktet ble også kommentert ved Ptils tilsyn i januar 2014, men vi registrerte nå at det fortsatt er mange stående alarmer. Troll C har nå oppgradert HMI og med det innført et system med 4 alarmprioriteter og mulighet for alarmundertrykking. Status når vi var i sentralt kontrollrom var ca 750 stående alarmer, hvorav:

- Pri 1: 4 stk
- Pri 2: 48 stk
- Pri 3: 193 stk
- Pri 4: 507 stk

Vi har fått opplyst at det fortsatt jobbes med å redusere antall stående alarmer. Dette arbeidet har tatt lang tid.

Krav

Aktivitetsforskriften § 31 om overvåking og kontroll

5.2 Forbedringspunkt**5.2.1 Oppbevaring og oppfølging av sikkerhetsutstyr i tavlerom****Forbedringspunkt**

Oppbevaring, oppfølging og merking av sikkerhetsutstyr i tavlerom

Begrunnelse

For å kunne arbeide sikkert må alt av sikkerhetsutstyr som benyttes til drift av, eller til arbeid på eller nær, elektriske anlegg være uskadet og tilfredsstillende vedlikeholdt.

For å bevare de mekaniske og elektriske egenskapene til utstyret må dette oppbevares forsvarlig. Slik utstyr skal også være vedlikeholdt slik at tilstanden til enhver tid er tilfredsstillende for den aktuelle bruken.

Eksempel: Hjelm, visir og hansker lå tilfeldig plassert ubeskyttet i flere tavlerom. Det ble i høyspenningsrom observert redningstenger som ikke hadde blitt merket med årets merke selv om personell om bord skal ha gjennomført preventivt vedlikehold av elektrisk sikkerhetsutstyr i 2018.

Krav

Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg

5.2.2 Arbeid på elektriske anlegg**Forbedringspunkt**

Mangelfull kjennskap til farer ved arbeid på elektriske anlegg

Begrunnelse

Den ansvarlige skal sørge for at de som jobber i anlegget er klar over og kan vurdere mulige farer ved arbeid på det elektriske anlegget.

Eksempel:

Vi ble ved samtaler og runder i anlegget gjort oppmerksom på at kunnskap om lysbueanalysen var lav. Det er viktig at kunnskapen som nå er tilgjengelig om lysbuepotensialet i anlegget synliggjøres og innarbeides i operasjonelle prosedyrer for å redusere faren personell eksponeres for.

Krav

Aktivitetsforskriften § 91 om arbeid i og drift av elektriske anlegg,

Aktivitetsforskriften § 29 om planlegging

5.2.3 Kjennskap til og oppdatering av driftsdokumentasjon**Forbedringspunkt**

Styrende dokumenter og tekniske driftsdokumenter forelå ikke i oppdatert versjon og var ikke kjent for driftspersonellet.

Begrunnelse

Under intervju og i mottatt dokumentasjon kom det fram følgende eksempler på at forhold beskrevet i styrende dokumenter ikke var kjent/opdatert:

Eksempler:

- Ved gjennomført test med aktivering av en linjegassdetektor i modul C12 ble det registrert aksjoner som ikke er beskrevet i nedstengningslogikk.
- Begrensning knyttet til initiering av trykkavlastning etter lengre nedstenging for å unngå temperaturer under designtemperatur var ikke kjent av driftspersonell
- Sikkerhetsstrategien var ikke oppdatert med endrende forutsetninger:
 - PS 4 Nødavstengning (NAS): Strategien er ikke oppdatert knyttet til nivå 3,4,5 i NAS som ikke lengre er nødvendige samt at PS 12 Prosessikkerhet refererer til disse NAS nivåene som primærbarriere
 - PS 8 Trykkavlastning og fakkell: Refererer til studie hos Aker som skal ferdigstilles Q2 2016. Studien er ferdigstilt og har vist utfordring knyttet til lavtemperatur ved trykkavlastning etter nedstengning.
 - PS 9 Aktiv brannbeskyttelse: Det står at brannvannskapasiteten er utnyttet til det maksimale, mens oppdaterte studier viser at det er restkapasitet til å dekke den nye modulen.
 - TTS gjennomgang har identifisert en rekke punkt knyttet til manglende oppdatering av fakkellrapport

Krav

Aktivitetsforskriftens § 20 om oppstart og drift av innretninger, bokstav b

5.2.4 Start av brannpumper ved gassdeteksjon

Forbedringspunkt:

Manglende risikovurdering og vurdering av behov for kompenserende tiltak i forbindelse med at brannpumper ikke startes automatisk ved singel gassdeteksjon.

Begrunnelse:

Brannpumpene på Troll C starter ikke automatisk ved singel gassdeteksjon i områder der deluge utløses automatisk ved bekreftet gassdeteksjon for å dempe eksplosjonstrykk. Det står i Equinors ytelsesskrav for barrierer (TR1055) at brannvannspumper skal startes ved singel gassdeteksjon dersom deluge benyttes for demping av eksplosjonstrykk, for å sikre at brannvann er tilgjengelig snarest mulig.

Det var ikke utarbeidet en unntakssøknad (DISP) for forholdet og det kunne ikke dokumenteres hvilken effekt manglende start av brannpumpene ved singel gass hadde på responstiden til brannvannssystemet. Det fremkom heller ikke hvordan dette forholdet var risikovurdert, og om det var vurdert behov for kompenserende tiltak.

Krav

Styringsforskriftens § 22 om avviksbehandling

6 Andre kommentarer

6.1 Nødavstengningssystemet inneholder andre funksjoner enn nødavstengningsfunksjoner

Etter et tilsyn på Troll C i 2014 ble det gitt et avvik på at det var implementert instrumentert sekundærbarriere (PAS) i NAS noden. Dette var et funn som også var identifisert i en TTS gjennomgang fra 2011. For å lukke dette avviket ble det gjennomført tiltak for å sikre mekanisk sekundærbeskyttelse for det utstyret som tidligere hadde instrumentert beskyttelse. Beskyttelsen av utstyret er nå oppnådd ved blant annet å utnytte reserve PSV-kapasitet på innløpsseparator og ved å senke alarmgrenser. Imidlertid er selve koblingen til nødavstengningssystemet fremdeles tilstede. Vi fikk informasjon om at en på Troll C ikke ønsker å fjerne disse koblingene. Ved å beholde disse funksjonene, som en ikke lenger har bruk for, blir systemet mer komplekst og en følger derfor ikke opp intensjonen i regelverket om et enkelt og robust nødavstengningssystem.

7 Deltakere fra oss

Følgende deltakere fra oss. Alle tilhører fagområdet prosessintegritet.

Bente Hallan	teknisk sikkerhet
Eivind Sande	elektriske anlegg
Trond Jan Øglend	elektriske anlegg
Jorun Bjørvik	prosessikkerhet (deltok kun på land)
Kristi Wiger	prosess- og teknisk sikkerhet (oppgaveleder)

8 Dokumenter

I tillegg til presentasjoner gitt under tilsynet ble følgende dokumenter benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

1. Organisasjonskart for prosjekt og AI
2. Overordnet enlinjeskjema hoved- og nødkraft
3. Områdeklassifiseringstegninger
4. EX inspeksjon
5. Ex- installations inspection and maintenance
6. TIMP status/rapport med tilhørende beskrivelse per PS og per område
7. Innretningsspesifikt tillegg til TR1055, inkludert ytelseskrav og sikkerhetsstrategi for Troll C
8. Oversikt / liste med revisjonsnummer over elektrotekniske systemanalyser for Troll C
9. Oversikt over midlertidige disp.
10. Oversikt over permanente disp.
11. Testprosedyre og siste testrapport etter siste fullskala test av delugeanlegg
12. Internt el. Tilsyn TRC 2016
13. Internt el. Tilsyn TRC 2017
14. Fram module area classification and fire partitions
15. Vedlikehold på sikkerhetskritisk utstyr uke 42
16. Dynamic Stability Analysis 17-1B-AMA- E16-00002, rev. 03L
17. Short circuit and load flow analysis 17-1B-AOP-E16-50001, rev 05L

18. Relay coordination study Fram Vest 17-1B-AMA- E16-00003, rev. 02F
19. Relay coordination study 17-1B-UH-E15-00001, rev. 10L
20. Power system operating philosophy 17-1B-UH-E02-00001, rev 04L
21. Harmonic analyse Troll C 17-1B-AOP-E16-50002, rev. 05L
22. Arc Flash Analysis Troll C 17- 1B-STA- E16-00001, rev. 01L
23. Troll C Depressurisation and time to rupture calculations 17- 1B- AOP-C15- 00048, med vedlegg
24. Kritikalitetsvurdering av EV og HZV Troll C 17-1B-DUN-F15-00001
25. Curves and Tables ER-85-0100A, ER-85-0100B 17-1B-HM-E16-16100-0001
26. Synergi 1515062 og 1553100
27. Tillegg til WR 0213, ver. 1, Troll C Tiltak ved brannvannspumper ute av drift
28. Curves and Tables ER-85-0200 17-1B-HM-E16-16100-0002, rev 02L
29. Calculations, curves and tables 17-1B-HM-E16-12106-0002, rev 02L
30. Dokumentasjon ballastpumper Troll C
31. EX inspeksjon
32. Rapport Karsten Moholt
33. Utførte FV-maler på ballastpumpe motorer
34. WR0213 – Tiltak ved brannpumper ute av drift
35. TTS Troll C 2018 complete report

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell