

Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel	Aktivitetsnummer
Tilsynet med prosessikkerhet og oppfølging etter hendelsen med turbinhavari på Tjeldbergodden	001904031
	Saksnummer
	2023/1279

Gradering	
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet

Involverte	
Hovedgruppe	Oppgaveleder
T-L	
Deltakere i revisjonslaget	Dato
	15.12.2023

1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) har i perioden 6.11 – 9.11.2023 ført tilsyn med Equinor ASA (Equinor) sine systemer for oppfølging av utvalgte sikkerhetsbarrierer innenfor prosessikkerhet og teknisk sikkerhet på Tjeldbergodden. Tilsynet omfattet også oppfølging av identifiserte tiltak etter følgende hendelser:

- 02.12.20 Turbinhavari
- 17.07.22 Overtrykking av metningstank 52V1702 pga stengt ventil på utløp
- 30.01.23 Lekkasje i tilbakeslagsventil

Tilsynet ble gjennomført med følgende aktiviteter:

- Oppstartsmøte, inkludert presentasjoner
- Intervjuer med relevant personell
- Befaring i anlegget
- Gjennomgang i system for vedlikeholdsstyring og synergi
- Dokumentgjennomgang

Equinor la godt til rette for gjennomføring av tilsynsaktiviteten, og involvert personell bidro på en konstruktiv måte.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten er forankret i tildelingsbrev til Petroleumstilsynet for 2023, kapittel 3.1 om at risikoen for storulykker i petroleumssektoren skal reduseres.

Tilsynet omfattet følgende:

- Equinors system for å følge opp prosessikkerhetsfunksjoner
- Etablering, utforming og oppfølging av utvalgte sikkerhetsfunksjoner innenfor prosessikkerhet og teknisk sikkerhet
 - Overtrykksbeskyttelse
 - Fakkell/trykkavlastning
 - Nødavstengning
 - Hindre lekkasje (containment)
- Equinors oppfølging av hendelser knyttet til prosessikkerhet

3 Mål

Målet med tilsynet er å vurdere hvordan Equinor sikrer etterlevelse av myndighetskrav knyttet til forebygging av storulykker ved etablering, utforming og oppfølging av utvalgte tekniske sikkerhetsfunksjoner innenfor prosessikkerhet samt følge opp tiltak etter utvalgte hendelser.

4 Resultat

4.1 Generelt

Resultatet bygger på vår vurdering av Equinor sine presentasjoner gitt i tilsynet, intervjuer med utvalgt personell i organisasjonen, befaring i anlegget, gjennomgang i system for vedlikeholdsstyring og mottatt dokumentasjon.

Vi ble informert om at det uken før (fra 1.11.2023) var blitt gjort en omstrukturering i organisasjonen og en oppdatering av styrende dokumentasjon knyttet til OPL TPO (Onshore plants, Teknisk og anleggsoptimalisering). OPL TPO er et kompetansesenter med leveranser innen blant annet styring av teknisk integritet og teknisk støtte til drift og vedlikehold og prosjekter på de ulike anleggene. Vi ble fortalt at OPL TPO skal nå jobbe mer på tvers av de ulike anleggene, som skal sikre bedre håndtering og bedre faglig forankring.

Etablering, utforming og oppfølging av utvalgte sikkerhetsfunksjoner

Vi mottok i forkant av tilsynet det lokale tillegget til TR2237, systembeskrivelse og prosedyrer samt informasjon fra Equinor sine egne funn gjennom TTS og TIMP.

Det lokale tillegget er nylig oppdatert og inkluderer blant annet beskrivelse av operasjonelle barriereelementer for de ulike ytelsesstandardene. Gjennom samtaler kom det fram at det er etablert opplæring for operasjonelle barriereelementer blant annet ved bruk av simulator. Det lokale tillegget inneholder også identifiserte avvik fra TR2237 for Tjeldbergodden.

I det lokale tillegget til TR2237 er det beskrevet en tradisjonell designfilosofi for overtrykkssikring på anlegget med instrumentert primærbarriere og mekanisk sekundærbarriere for naturgassystemer og syntesegasssystemer.

Containment, eller barrierefunksjonen som skal hindre lekkasje, var også et tema i tilsynet. Vi fikk presentert arbeidet med å etablere et RBI program som skal hensynta de forskjellige skademekanismene som er kartlagt. KUI, korrosjon under isolasjon, ble fremhevet som det man vurderer til å være mest kritisk.

Basert på mottatt dokumentasjon og samtaler/presentasjoner ser vi at det er utfordrende å få en oversikt over hvordan kravet om to uavhengige barrierer er ivaretatt. Se avvik 5.1.1.

Gjennom tiltaksplanen, TIMP og TTS gjennomganger har Equinor identifisert mangler og avvik knyttet til prosessikkerhetsfunksjoner. Flere av disse har vært kjent lenge uten å bli korrigert eller kompensert for, se avvik 5.1.2.

Basert på mottatt systemdokumentasjon ser vi mangler knyttet til beskrivelse av sikkerhetsfunksjoner i tilgjengelig driftsdokumentasjon. Det er et pågående arbeid med oppdatering av SO-dokumentasjon. Se avvik 5.1.3.

Det ble påvist avvik innen følgende tema:

- Prosessikkerhet
- Avvikshåndtering
- Dokumentasjon

Oppfølging av utvalgte hendelser

I tilsynet fulgte vi opp Equinors oppfølging av tre hendelser:

02.12.20 Turbinhavari
17.07.22 Overtrykking av metningstank 52V1702 pga stengt ventil på utløp
30.01.23 Lekkasje i tilbakeslagsventil

Gjennom presentasjoner i tilsynet fikk vi informasjon om etablerte tiltak og pågående arbeid med identifiserte tiltak etter Equinor sine granskinger av nevnte hendelser

Etter hendelsen med turbinhavari ble det umiddelbart sendt *Teknisk safety alert* til alle installasjoner og det har vært delt teknisk erfaringsmelding internt og eksternt. Hendelsen har også blitt presentert i ulike sammenhenger både internt i Equinor og eksternt. Det er fortsatt noen åpne tiltak etter Equinor sin egen gransking av denne hendelsen.

Vi ble informert om at det etter hendelsen med stengt ventil på utløp av 52V1702 er igangsatt et arbeid for å se på behovet for å differensiere på type låsekrav utfra konsekvens på feil. Pr i dag benyttes et nøkkelbasert interlocksystem for PSV'er – for øvrige ventiler som skal sikres i posisjon er det i hovedsak benyttet strips.

For hendelsen med lekkasje gjennom tilbakeslagsventil så har vi mottatt ytterligere informasjon om systemet og scenariet tilbakeslagsventilene inngår i. Basert på mottatt informasjon er det uklart om kapasitet og plassering av PSV sikrer tilstrekkelig beskyttelse mot overtrykk. Se også avvik 5.1.1.

Det er vår vurdering at oppfølging av hendelsene har resultert i økt forståelse for risikoer i anlegget og har bidratt til læring.

5 Observasjoner

Vi har 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 Prosessikkerhet

Avvik

Det var ikke dokumentert at kravet om to uavhengige sikringsnivåer for beskyttelse av utstyr er ivaretatt. Det var mangler knyttet til om alle relevante barrierefunksjoner har blitt klassifisert med hensyn til konsekvensene for helse-, miljø- og sikkerhet, og dermed får oppfølging for å sikre at sviktmodi som er under utvikling eller har inntrådt blir identifisert og korrigert.

Begrunnelse

Basert på dokumentasjon vi har mottatt i forkant av tilsynet samt informasjon mottatt gjennom presentasjoner og intervju i tilsynet ser vi at det er mangler med dokumentasjonen knyttet til prosessikkerhet. Det er utfordrende å få en oversikt om

kravet til to uavhengige barrierer er ivaretatt for alle relevante scenarier, herunder hvilke forutsetninger som ligger til grunn for fastsettelse av ytelseskrav for de etablerte barriererefunksjonene.

Refererer også til avvik 5.1.2 knyttet til avvikshåndtering og avvik 5.1.3 om dokumentasjon.

Følgende ble observert under tilsynet:

- Det er ikke etablert noen oversikt som systematisk dokumenterer hvilke barrierer som er etablert for å ivareta krav om to uavhengige barrierer.
- I TTS i 2006 ble det identifisert et funn knyttet til manglende overtrykkssikring av sugesiden til syngasskompressor (tilbakstrømning). Dette funnet ble gjenåpnet i TTS i 2010. I forbindelse med lukking av dette funnet ble det installert ytterligere en tilbakeslagsventil. Under tilsynet ble det ikke dokumentert at plassering og kapasitet til PSV som skal håndtere lekkasjeraten gjennom tilbakeslagsventilene gir tilstrekkelig beskyttelse mot overtrykk for hele segmentet det skal beskytte.
- Det er identifisert funn i TTS punkt knyttet til manglende klassifisering av PSD funksjoner i SAP. Det er kun PSD ventiler som er klassifisert som sikkerhetskritisk som har definerte ytelseskrav og dermed følges opp som sikkerhetskritisk utstyr. Mottatt oversikt over ventiler som har subfunksjon PSD viser at det er flere av disse ventilene som ikke er definert som sikkerhetskritisk (se også avvik 5.1.2)
- I forbindelse med gjennomgang i vedlikeholdssystemet så vi eksempler på ventiler med definert ESD og PSD funksjon som var definert som sikkerhetskritiske og hadde ytelseskrav og oppfølging. Men vi så også eksempler på manglende klassifisering og manglende samsvar mellom ulike dokument og informasjon i vedlikeholdsstyringssystemet. Et eksempel er dokumentasjon og informasjon i vedlikeholdssystemet for overfyllingsvern for dagtank for metanol hvor vi så følgende:
 - Det er installert egen nivåmåler for PSD systemet på tanken. Selve transmitteren er kun registeret i vedlikeholdssystemet som «alarm» men ihht P&ID og C&E har den en stengefunksjon via PSD som stenger innløpene til tank.
 - Det er to innløp til denne dagtanken. Begge ventilene er inkludert i vedlikeholdssystemet med PSD subfunksjon. Det er kun den ene som er definert som sikkerhetskritisk knyttet til PSD funksjon og som dermed har definerte ytelseskrav.
 - På P&ID'en er det kun den ventilen som er definert som sikkerhetskritisk som viser PSD inngang for stenging.
 - Ventilen som på P&ID ikke er vist med PSD inngang og som ikke er definert som sikkerhetskritisk er imidlertid vist med ESD inngang og er

også omtalt i sikkerhetsstrategien og ESD hierarkiet at den skal lukke på ESD. ESD funksjonen er ikke beskrevet i mottatt ventiloversikt.

- Ventiler med PSD funksjon kan ha ulik ventilbetegnelse i TAG nummeret – så det betyr at ventilens TAG nummer ikke nødvendigvis sier noe om ventilens funksjon. Dette medfører at klassifisering i vedlikeholdssystemet, i tillegg til andre dokument som beskriver funksjonen til ventilen eksempelvis P&ID og C&E, blir viktige for å få oversikt over sikkerhetsfunksjonene.

Krav

Rammeforskriften § 23 om generelle krav til materiale og opplysninger

Teknisk og operasjonell forskrift § 34 om prosessikring

Teknisk og operasjonell forskrift § 59a om vedlikeholdsprogram

Teknisk og operasjonell forskrift om klassifisering

5.1.2 Avviksbehandling

Avvik

Det er mangler ved korrigerende avvik og manglende kompensierende tiltak

Begrunnelse

Equinor har gjennom TTS og andre verifikasjonsaktiviteter som TIMP avdekket avvik. Det er ulike typer avvik som er avdekket. Avvikene omfatter konkrete mangler, usikkerhet knyttet til kapasitet på etablerte barrierefunksjoner og om funksjonen dermed er ivaretatt og usikkerhet knyttet til om barrierefunksjoner får rett oppfølging. I dette tilsynet har vi i hovedsak sett på avvik mot PS12 og PS9. Identifiserte avvik som ikke følges opp via TIMP er beskrevet i addendum til TR2237 og det er etablert DISP for noen av de identifiserte avvikene.

Noen av de identifiserte avvikene har vært kjent i lang tid og tidsfrist for å lukke dem er flyttet gjentatte ganger. For enkelte avvik er det ikke vurdert kompensierende tiltak.

Nedenfor er det gitt to eksempler på identifiserte avvik for PS12. Funnene omfatter usikkerheter knyttet til kapasitet på etablerte barrierefunksjoner for overtrykkssikring av trykksatt utstyr, samt om barrierefunksjoner får rett oppfølging. For disse funnene er det ikke etablert DISP og det er heller ikke vurdert kompensierende tiltak.

Overtrykksbeskyttelse

Det har vært funn knyttet til mangelfull dokumentasjon for dimensjonering av overtrykkssikring for trykksatt utstyr. Det er funn knyttet til både PSV kapasitet og definering av responstid på PSD funksjoner. Dette ble avdekket første gang i TTS fra 2006. Det er etablert aktivitet for å korrigere dette, men tidsfrist for gjennomføring har blitt utsatt gjentatte ganger i hovedsak begrunnet utfra kapasitet.

Klassifisering av ventiler med PSD funksjon

Det er et funn fra 2016 knyttet til om ventiler identifisert med PSD funksjon har rett klassifisering og oppfølging. Det etablert aktivitet for å korrigere funnet og aktivitet er påbegynt, men ikke konkludert. Tidsfrist for gjennomføring har blitt utsatt gjentatte ganger i hovedsak begrunnet utfra kapasitet.

Brannvannsystemet

Gjennom TIMP systemet er det identifisert usikkerhet knyttet til brannvann.

I 2019 ble det gjort et bytte av skumtype i brannvannsystemet. Ved tester seinere samme år ble det avdekket at skuminnblandingen ikke var i henhold til krav. Den var for høy for dagtank og råmetanoltank, og for lav for lagertankene. I 2021 ble det utført ny test med omtrent samme resultat. Avviket i skuminnblanding vil kunne føre til at en ikke vil oppnå ønsket effekt av skummet, eller at en ikke oppnår kravet til varighet. Ny test var blitt utført i 2023, men testrapport og dokumentasjonen av skuminnblanding var ikke tilgjengelig. For å korrigere avviket er det planlagt tiltak med å skifte dyser før ny test skal gjennomføres for å møte kravene til innblanding av skum.

Krav

Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling

Styringsforskriften § 12 om planlegging

5.1.3 Dokumentasjon

Avvik

Det var mangler med teknisk driftsdokumentasjon

Begrunnelse

Det var mangler i driftsdokumentasjonen knyttet til beskrivelse av systembeskyttelse. På Tjeldbergodden er system- og operasjonsdokumentasjon samlet i et dokument (SO-dokumentasjon). Det er et pågående arbeid med å oppdatere og splitte dette i en systemdel og en operasjonsdel. Det er ulike deler av organisasjonen som er ansvarlig for oppdatering av systemdelen og operasjonsdelen av dokumentet. I tilsynet mottok vi SO dokumentasjon for syntesen. Dokumentasjonen inneholdt beskrivelse av systemet og prosedyrer for normal drift, oppstart, nedstengning og prosedyrer for spesielle arbeidsoppgaver for drift av systemet. Det var imidlertid ingen informasjon i kapittel for systembeskyttelse og forutsetninger for systemet. Det var ikke kjent om, og eventuelt hvor, denne informasjonen er tilgjengelig.

Krav

Teknisk og operasjonell forskrift § 40 om oppstart og drift av landanlegg

Styringsforskriften § 15 om informasjon

6 Deltakere fra oss



7 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- 1) Organisasjonskart
- 2) Driftsprosedyre TBO Syntese inkludert vedlegg A – M
- 3) Prosessflytskjema Syntesegassanlegget
- 4) Addendum til TR2237
- 5) Resultat fra siste TTS og TIMP
- 6) Presentasjoner
- 7) Disp no 252262
- 8) Beskrivelse av overfyllingsvern for lagertank metanol
- 9) Sammenstilling – arbeidsdokument klassifisering av PSD ventiler
- 10) Forbedringsforslag til TR2237
- 11) P&ID'er:
 - a. E042-P-XE-01208
 - b. E042-P-XE-01204
 - c. E042-P-XE-01004-01
 - d. E042-P-XE-01003
 - e. E042-P-XE-01304
 - f. E042-P-XE-01305
- 12) E042-P-AH-01001, Index
- 13) E042-P-RX-12001 flare and Depressurization report
- 14) Liste over ventiler med PSD funksjon / klassifisering og ytelseskrav
- 15) TIMP beskrivelse for PS 9 og 10
- 16) Teknisk og anleggsoptimalisering (MMP OPL TPO) – Organisasjon, ledelse og styring
- 17) Teknisk og anleggsoptimalisering (MMP OPL TPO) - appendix A
- 18) E042-P-XE-01350 C&E
- 19) Historikk to saker i MiS
- 20) Tekst TTS funn PS 12 for 2006, 2010 og 2016
- 21) Tiltak fra TTS PSV 32-PSV-0861
- 22) Synergisak 2442647
- 23) Fullskalatest skumanlegg – beskrivelse og resultat fra 2019 og 2020

- 24) E042-P-RX-12002, Shutdown Systems Manual
- 25) Ytterligere beskrivelse av hendelse fra 30.1.2023

Vedlegg

Deltakerliste