

## Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel <b>Tilsynet med Vår Energi - Jotun FPSO - Tilsyn med ombyggingsprosjektet - styring av barrierer innenfor fagområdet prosessintegritet</b>	Aktivetsnummer 064001210
	Saksnummer 2023/1240

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

Involverte	
Hovedgruppe T-2	Oppgaveleder [Redacted]
Deltakere i revisjonslaget [Redacted]	Dato 20.02.2024

### 1 Innledning

Vi førte tilsyn med Jotun FPSO ombyggingsprosjektet i perioden 5. – 7. desember 2023 knyttet til Vår Energi ASA (VE) sin styring av barrierer innenfor fagområdet prosessintegritet.

Tilsynet ble gjennomført på verftet i Rosenberg Worleys lokaler i form av en revisjon, med presentasjoner, intervjuer, gjennomganger i oppfølgingssystemer/-verktøy og befaringer om bord. Samtale med vernetjenesten ble også gjennomført.

Tilsynet var godt tilrettelagt av VE.

### 2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten var forankret i tildelingsbrevet til Petroleumstilsynet, kapittel 3.1 om at risiko for storulykker i petroleumssektoren skal reduseres. Erfaringer viser at det er behov for å rette vedvarende oppmerksomhet på større ombyggingsprosjekter og operatørens prosesser for, og knytninger mellom risiko- og barrierestyring under bygging, ferdigstillelse og klargjøring for drift.

Denne tilsynsaktiviteten var en oppfølging og videreføring av tidligere tilsyn med ombyggingsprosjektet innenfor fagområdet prosessintegritet i 2021 og 2022.

Tilsynsaktiviteten rettet søkelyset på VE sin egen oppfølging som skal bidra til å sikre at innretningens tekniske løsninger for sikkerhetskritiske anlegg og systemer er i tråd med krav i regelverket. Følgende tema var satt på dagsorden:

- Overordnet status og planer for ferdigstillelse og overlevering til drift

- System for styring barrierer og status på ytelsesstandarder for Jotun FPSO
- Passiv brannbeskyttelse og brannskiller
- Anlegg for brannbekjempelse
- Prosessikkerhet
- Elektriske anlegg og feltinstrumentering
- Tennkildekontroll og ATEX
- Fakkell og trykkavlastning
- Åpen drenering

### **3 Mål**

Målet med tilsynet var å følge opp at VE sikrer etterlevelse av myndighetskrav knyttet til styring av storulykkesrisiko og barrierer i forbindelse med ombyggingen av Jotun FPSO på verft; - med formål å oppnå sikker oppstart og drift.

### **4 Resultat**

Resultatene fra tilsynet bygger på mottatt dokumentasjon, VE sine presentasjoner gitt under tilsynet, intervjuer med utvalgt nøkkelpersonell, stikkprøver i utvalgte oppfølgingssystemer/-verktøy samt befarings ombord.

*Balder Future* prosjektet har over tid hatt utfordringer med fremdrift på Jotun FPSO. VE har i flere omganger oppdatert baseline for prosjektgjennomføringen som har vist seg å ikke være gjennomførbar. Også i nylig revidert baseline (BL8) fremstår gjennomføringsplan for gjenstående arbeider som svært krevende med stram tidsplan. Se forbedringspunkt 5.2.1.

Formålet med befaringsen om bord var i utgangspunktet planlagt med verifikasjoner av utvalgte anlegg og systemer, men på grunn av begrenset mekanisk ferdigstillelse bl.a. innenfor fagdisiplinene elektro og instrument, var dette ikke mulig å gjennomføre på tidspunktet for tilsynet.

I tilsynet ble det påvist avvik innenfor følgende områder:

- Barrierestyling
- Fastmonterte anlegg for brannbekjempelse
- Utforming av brannskiller

Følgende forhold ble identifisert som forbedringspunkt:

- Planlegging

### **5 Observasjoner**

Vi har to hovedkategorier av observasjoner:

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

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

## 5.1 Avvik

### 5.1.1 Mangler ved barrierestyring

#### Avvik

Fastsettelse av strategier, prinsipper med tilhørende ytelseskrav, som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer var på tidspunktet for tilsynet mangelfullt.

#### Begrunnelse

Vi viser til vår tidligere rapport etter tilsyn med ombyggingsprosjektet 28.11.2022, forbedringspunkt 5.2.1 om barrierestyring (vår ref. 2022/1336) og deres svar på rapporten 16.12-2022 (deres ref. LT-VE-PSA-1010). Også i dette tilsynet avdekket vi eksempler på at innretningsspesifikke ytelseskrav ikke er etablert tidnok til å legge føringer for utforming av de tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsningene.

Avviket begrunnes utfra følgende observasjoner:

- a) Mangelfull etterlevelse av VE sitt eget styrende dokument *pro-hse 011, Barrier management principles and framework* [62], jamfør kap. 6.4, Tabell 1. der det bl.a. kommer frem at (fritt oversatt):  
*«Innretningsspesifikke ytelsesstandarder med krav knyttet til barriereelementenes funksjon, integritet og robusthet skal etableres tidlig og legges til grunn for design og valg av tekniske, operasjonell og organisatoriske løsninger samt overføring til ytelsesstandardene for bruk i driftsfasen».*
- b) Ytelseskrav til operasjonelle og organisatoriske barriereelementer er på nåværende tidspunkt ikke kartlagt, vurdert eller etablert i *Jotun FPSO Design Barrier Strategy* [4] eller andre styrende dokument.
- c) *Jotun FPSO Design Barrier Strategy* [4] er utarbeidet i prosjektet og skal, jamfør a) ovenfor, danne grunnlaget for design samt etableringen av *In-Service Safety Strategy* dokumentet som skal anvendes i driftsfasen. De tekniske ytelsesstandardene fremstår generiske og mangler en god del innretningsspesifikke ytelseskrav som skal testes og verifiseres i forbindelse med systemutprøving før idriftsettelse og produksjonsoppstart.
- d) Mangelfull utforming av fastmonterte anlegg for brannbekjempelse, jamfør avvik 5.1.2
- e) Mangelfull utforming av brannskiller, jamfør avvik 5.1.3

#### Krav

*Styringsforskriften § 5 om barrierer, første, tredje og fjerde ledd*

## 5.1.2 Mangelfull utforming av fastmonterte anlegg for brannbekjempelse

### Avvik

Det fastmonterte anlegget for brannbekjempelse på Jotun FPSO er ikke utformet slik at brannbekjempelse til enhver tid kan foregå hurtig og effektivt.

### Begrunnelse

Deler av innretningens anlegg for brannbekjempelse er nytt.

Kalkulasjoner gjennomført i prosjektet viser per nå at responstiden for levering av brannvann til ytterste dyse overstiger ytelseskravet på maksimum 30 sekunder for noen systemer, jamfør NORSOK S-001 (2018) kapittel 21.4.4 som veiledningen til innretningsforskriften § 37 viser til som anbefalt norm.

### Krav

*Innretningsforskriften § 37 om fastmonterte anlegg for brannbekjempelse, første ledd*

## 5.1.3 Mangelfull utforming av brannskiller

### Avvik

Mangelfullt brannskille mellom hovedområdene prosess (TP50) og turret (TP60).

### Begrunnelse

Brannskillet mellom prosessområdet og turret er et eksisterende brannskille fra Jotun FPSO-ens opprinnelige byggetidspunkt. Både informasjon gitt av VE og befaringen om bord viste at dette brannskillet er mangelfullt i høyden +5 meter over deler av prosessdekket, jamfør GAP 75-05 [66]. Det går 12 hydrokarbonførende rør med blant annet brønnstrøm, løftegass og produsert gass på babord side mellom turret- og prosessområdet uten godkjente gjennomføringer. Disse hydrokarbonførende rørene har lekkasjepunkter i form av nødavstengingsventiler og flenser i nærhet til brannskillet.

Vi har mottatt VE sine vurderinger av brannskillet og mulig eksponering mellom områdene og vi ble også informert om at det pågår en avviksvurdering av dette brannskillet, men denne var på tidspunktet for tilsynet ennå ikke ferdigstilt.

### Krav

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om eksplosjons og brannbeskyttelse av innretninger i petroleumsvirksomheten av 7. februar 1992 § 22 om branntekniske krav til brannskiller og § 25 om passiv brannbeskyttelse av andre hovedområder*

## 5.2 Forbedringspunkt

### 5.2.1 Planlegging

#### Forbedringspunkt

VE synes ikke å ha stilt de ressursene som er nødvendige for å utføre de planlagte aktivitetene på Jotun FPSO til rådighet for prosjektorganisasjonen. Operatørens planer for systemutprøving synes ikke å være tilstrekkelig samordnet med de fastsatte målene.

#### Begrunnelse

I tilsynet kom det frem at prosjektet er sterkt fremdriftsstyrt med tidspress og kapasitetsutfordringer. Vi har i tidligere tilsyn observert manglende realisme i prosjektets gjennomføringsplaner, noe som kan være en risiko for kvaliteten i det ferdige produktet og målsettingen om sikker oppstart og drift, jamfør rapport etter tilsyn med prosjektstyring og prosjektoppfølgning datert 17. juli 2023.

Også i Baseline (BL) 8 synes det å være manglene realisme i prosjektgjennomføringen. I tilsynet kom det blant annet frem at:

- Planlagt sekvens for overlevering av *Mechanical Completion* (MC)- og *Commissioning* pakker i BL8 ikke er møtt, og ansees av Operatørens commissioning team som lite realistisk. Prosjektet har i etterkant av BL8 etablert en oversikt over prioriterte subsystemer som må være overlevert før *Sail-Away*, samt subsystemer som må være ferdig før oppstart, men som eventuelt kan ferdigstilles offshore.
- Prosjektrapporter indikerer for høyt planlagt volumopptak per uke for *construction* for flere disipliner i BL8. For flere disipliner er *Installerte kvantiteter* lavere enn planlagt. Dertil at for flere disipliner er planlagt fremdrift og produktivitet ikke møtt.

#### Krav

*Styringsforskriften § 12 om planlegging.*

## 6 Andre kommentarer

### 6.1 Plassering av deluge-stasjoner for å sikre tilførsel av brannvann

Tre deluge-stasjoner (71SW103 i TU70, 71SW105 i TU50 og 71SW108 i TP20), jamfør JT-DEV-ROS-000341 [68], er plassert i samme område som de skal beskytte. Innretningsforskriften § 36 om brannvannforsyning, siste ledd krever at tilførsel av brannvann skal sikres til ethvert område på innretningen.

NORSOK S-001 (2020), kapittel 21.5 om *survivability for active fire protection* beskriver at deluge-stasjonene skal plasseres i et annet område enn det de skal beskytte og at de skal beskyttes mot brann og eksplosjonslaster.

VE har vurdert eksisterende løsning som akseptabelt bl.a. basert på at deluge-stasjonene ikke kan bli direkte eksponert av ulykkeslaster i område og at flytting av deluge-stasjonene kan medføre lengre responstid for utløsning av brannvann til ytterste dyse. To av deluge-stasjonene er imidlertid plassert på øvre dekk hvor det er liten sannsynlighet for direkte eksponering fra ulykkeslaster.

## 6.2 Oppdatering av driftsdokumentasjon

Et av temaene for tilsynet var å se hvordan forutsetninger og ytelseskrav gitt i design blir planlagt ivaretatt i drift. Gjennom samtaler fikk vi presentert pågående aktiviteter for å tilrettelegge informasjon for driftsfasen, men at det ikke var endelig avklart hvordan denne type informasjon skal overføres til driftsfasen.

Vi har mottatt dokument som beskriver designforutsetninger, og ytelseskrav for utvalgte system samt prosedyrer og systembeskrivelser for System 20 [63].

På tidspunkt for tilsynet var det mangler knyttet til hvordan krav og forutsetninger fra design var synliggjort i driftsdokumentasjonen og det var manglende samsvar mellom dokumenter. Noen eksempler på dette er gitt nedenfor:

- For valgt løsning av overtrykkbeskyttelse av innløpsarrangement så vi:
  - Ingen beskrivelse i driftsdokumentasjon om valgt løsning for overtrykkbeskyttelse av innløpsarrangement
  - Manglende samsvar mellom systembeskrivelse og designforutsetninger i analyser på nødvendig PSV kapasitet for å håndtere chokekollaps og feilåpning av ventiler.
  - I mottatte prosedyrer er det mangler knyttet til beskrivelse av forriglinger og interlock i oppstartssekvens.
  - *Process safety time* for 20EV0023 er definert som 20 sekund og ventilen inngår i LOPA-analysen for vurdering av overtrykkbeskyttelse for innløpsarrangement og innløpsseparator. I mottatt dokument for gangtidskrav for ventiler er det angitt 40 sekund for samme ventil basert på et generisk Norsok krav. Forutsetningen fra LOPA om en stengetid på 20 sekund er dermed ikke ivaretatt.
- Med referanse til ISO 10418 analysen [17], er det oppgitt en utfordring med lomme/lokalt lavpunkt i linjen oppstrøms innløpsseparator og testseparator. Det er beskrevet at dette skal håndteres ved bruk av prosedyrer. Operasjonelle tiltak for å hindre plugging er ikke beskrevet i mottatt systembeskrivelse eller prosedyre for System 20.

### 6.3 Pågående vurderinger av tekniske løsninger

Vi ble i tilsynet informert om at det er pågående vurderinger av tekniske forhold:

- a) I område *LER/ Switchgear room* akterut er det pågående vurderinger om brannskillet som per i dag har brannklasse A0 tilfredsstillende krav i regelverket, jmfør JT-DEV-ROS-000372.
- b) Som følge av installasjon av ekstra brannvannpumpe akterut pågår det arbeid med å avklare kapasiteten på varmeveksleren til drivenheten.

## 7 Deltakere fra oss



## 8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

Ref.	Dokument nummer	Dokument tittel
1	F20BCC5-9D2C-4159-8BB6-AEF0516820A3	Balder Future Monthly Report October 2023
2	MR-ROS-JLE-0100	Monthly report October 2023
3	JT01-RO-FA00-S-XI-0002	JOTUN FPSO AREA CLASSIFICATION FOR UPPER DECK & PROCESS DECK
4	JT01-RO-S-SD-0005	JOTUN FPSO DESIGN BARRIER STRATEGY
5	JT01-RO-FA00-S-XI-0001	JOTUN FPSO AREA CLASSIFICATION FOR UPPER PROCESS DECK & ELEVATION
6	JT01-RO-FA00-S-XI-0003	JOTUN FPSO AREA CLASSIFICATION FOR CARGO & HULL AREAS
7	JT01-RO-S-FR-0017	PS17 - RESCUE AND SAFETY EQUIPMENT
8	JT01-RO-S-FR-0016	PS16 - ESCAPE AND EVACUATION
9	JT01-RO-S-FR-0018	PS18 - MARINE SYSTEMS AND POSITION KEEPING
10	JT01-RO-S-FR-0020	PS20 - HUMAN-MACHINE INTERFACE (HMI) FOR CCR SYSTEMS
11	JT01-RO-S-FR-0021	PS21 - BARRIERS TO PREVENT BLOWOUT (WELLS)
12	JT01-RO-S-FR-0019	PS19 - BARRIERS TO PREVENT SHIP COLLISION
13	JT01-RO-Z-RA-0005	Integrity of Cargo and Slop Tanks
14	JT01-RO-S-RA-0017	ALARP Report and Register
15	JT01-RO-S-RA-0011	Fire Integrity Analysis Report
16	JT01-RO-S-RA-0110	Over Pressure from Gas Lift system
17	JT01-RO-P-RA-0005	ISO 10418 analyse Report
18	JT01-RO-Z-RA-0086	GAP analysis report (Replaces JT01-RO-S-RA-0016)

Ref.	Dokument nummer	Dokument tittel
19	JT01-RO-S-SD-0002	F&G System Philosophy
20	JT01-RO-S-SD-0001	ESD Philosophy
21	JT01-RO-S-FR-0015	PS15 - Active Fire Protection
22	JT01-KV-S-SD-0007	Passive Fire Protection Specification
23	JT01-RO-S-FR-0009	PS09 - Fire Detection
24	JT01-RO-S-FR-0008	PS08 - Gas Detection
25	JT01-RO-S-FR-0002	PS02 - Structural Integrity
26	JT01-RO-S-FR-0012	PS12 - PA General Alarms and Emergency Communication
27	JT01-RO-S-FR-0013	PS13 - Emergency Power and Lighting
28	JT01-KV-S-SD-0001	Design Accidental Load (DAL) Spec
29	JT01-RO-S-FR-0005	PS05 - Process Safety
30	JT01-RO-S-FR-0010	PS10 - Ignition source Control
31	JT01-RO-S-FR-0011	PS11 - HVAC and Natural Ventilation
32	JT01-RO-S-FR-0007	PS07 - Flare and Blowdown
33	JT01-RO-S-CA-2002	Calculation Firewater Ring main (LQ)
34	JT01-RO-S-RA-0070	Structural Response Analysis Jotun FPSO
35	JT01-RO-E-RA-0006	Arc flash study Report
36	JT01-RO-Z-RA-0002	Integrity of the Inlet Arrangement of Jotun
37	JT01-RO-P-RA-0004	Fakkelrypport Flare Report
38	JT01-RO-FA00-E-XS-0001-01	Electrical Overall SLD 11KV/0,69KV Distribution
39	JT01-RO-FA00-E-XS-0001-02	Electrical Overall SLD 440/ 230V Distribution
40	JT01-RO-E-RA-0005	Protective device coordination Report
41	JT01-RO-S-FR-0006	PS06 - Emergency Shut Down
42	JT01-RO-FA00-E-XS-0001-03	Electrical Overall SLD 230V AC UPS Distribution
43	JT01-RO-S-FR-0014	PS14 - Passive Fire Protection
44	JT01-RO-S-FR-0004	PS04 - Control of Spills
45	JT01-RO-S-FR-0001	PS01 - Layout and Arrangement
46	JT01-RO-S-FR-0003	PS03 - Barrier to Prevent Loss of Containment
47	JT01-KV-S-CA-0001	Firewater Hydraulic Report
48	JT01-RO-E-RA-0008	Transient analysis Report
49	JT01-RO-E-RA-0003	Load flow study Report
50	JT01-RO-E-RA-0004	Short circuit study
51	JT01-RO-E-RA-0007	Harmonic analysis Report
52	JT01-AK-S-RA-0004	Safety Strategy/Technical Safety Design
53	JT01-KV-S-SD-0002	Fire Fighting System Design Specification
54	JT01-RO-L-SA-3230	Passive Fire Protection for Piping & Valves (Turret)
55	JT01-RO-O-RA-0005	Operation and Maintenance strategy
56	JT01-RO-P-RA-0018	Integrity level of HP Flare KP Drum LAHH
57	JT01-RO-S-FR-0100	Safety Strategy-In Service Safety Barrier & Strategy
58	JT01-RO-S-RA-0055	Worst Credible Process Fires (WCPF)
59	JT01-RO-S-RA-0067	PFP Guideline -Pipe systems in Turret Area
60	JT01-VE-Z-RA-0003	ATEX Task-Force Summary-Report
61	JT99-AB-E-HA-0001	Electrical systems
62	pro-hse 011 Vår Energi Rev. 2	Barrier management principles and framework
63	AOI OPE 41003 Vår Energi NOR R01	Driftsprosydyre System 20 Oljeseparasjon og stabilisering
64	VE Notat	Commissioning System Priority



<b>Ref.</b>	<b>Dokument nummer</b>	<b>Dokument tittel</b>
65	VE Notat	Utdrag fra Safety Milestone dokument, Preliminary
66	GAP 75-05	Integrity of fire deviations
67	JT-DEV-ROS-000253 - Rev.1	Gas oil service tank for firewater pump diesel engines (GAP 71-13, 71-29 and 75-06)
68	JT-DEV-ROS-000341 - Rev.1	Location of Deluge skids 71SW103, 71SW105 and 71SW108 in the fire area it protects (GAP 71-13)
69	JT-DEV-ROS-000392 - Rev.2	Deviation for Integrity of Fire divisions GAP 75-05
70	T-DEV-ROS-000395 - Rev.1	Deviation- Installation of Flame arrestor in combustion air intake of fore FW diesel generators 71DD365A & B
71	E-post 4. september 2023	Technical Safety TA evaluation of GAP 75-05
72	JT01-RO-P-RB-0100 - Rev.0	Input to VE Operating Procedures
73	T-DEV-ROS-000384 - Rev.1	Additional Gas detectors in the TP10 area
74	VE Notat	Issue Transfer Register (ITR)
75	JT01-KV-E-LB-0003 - Rev. Z18C	Master Consumer List - Elektro
76	JT01-RO-P-MB-0001 Rev. A	Process System Description - Process Systems
77	JT01-RO-P-RA-0016 Rev. B	Process Safety Time
78	VE presentasjon	Teknisk sikkerhet Brann- og eksplosjonsintegritet
79	VE presentasjon	Elektriske anlegg
80	VE presentasjon	Prosessikkerhet

## **Vedlegg A**

## **Oversikt over intervjuet personell**