

## Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel <b>Tilsyn med Vår Energi - Goliat - Tilsyn med sikkerhetssystemer og selskapets oppfølging av SIL i drift</b>	Aktivetsnummer 064229025
	Saksnummer 2024/503

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

Involverte	
Hovedgruppe A-2	Oppgaveleder [REDACTED]
Deltakere i revisjonslaget [REDACTED]	Dato 30.08.2024

### 1 Innledning

Havindustritilsynet (Havtil) gjennomførte tilsyn med sikkerhetssystemer og selskapets oppfølging av SIL i drift på Goliat i perioden 28.06.2024 – 04.07.2024.

Tilsynet ble gjennomført med oppstartsmøte, intervjuer, befaring og verifikasjoner på Goliat. Oppsummeringsmøtet ble holdt på Vår Energi sitt kontor i Hammerfest 04.07.2024.

Tilsynsaktiviteten har vektlagt hvordan Vår Energi følger opp at sikkerhetssystemene på Goliat, både i drift og ved modifikasjoner, ivaretar ytelseskrav og forutsetninger som ble lagt til grunn ved design.

### 2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten er forankret i Energidepartementets tildelingsbrev til Havindustritilsynet, kapittel 2.1, 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.

Sikkerhetssystemene har en viktig oppgave i å oppdage, forhindre og begrense at farer kan utvikle seg. Gjennom test og vedlikeholds aktiviteter skal selskapet sikre at systemene møter forutsetninger og antagelser lagt til grunn ved design og ved senere modifikasjoner.

### 3 Mål

Målet med tilsynet var å verifisere hvordan selskapet håndterer SIL i drift, rettet mot sikkerhetssystemer og selskapet sin oppfølging av ytelseskravene, slik at sikkerhetsnivået holdes vedlike og at det settes i verk forbedringstiltak der det er behov.

### 4 Resultat

#### 4.1 Generelt

Goliat feltet ble satt i drift i 2016. Feltet er bygget ut med en flytende produksjonsenhet med flere tilkoblede undervannsanlegg. De instrumenterte sikkerhetssystemene er designet i henhold til IEC 61511 standarden.

Vi har sett på hvordan Safety Requirement Specification (SRS) og compliance rapport anvendes og holdes oppdatert, samt undersøkt hvordan feilrater, testintervall og testing i drift følges opp og reflekteres tilbake til antagelser lagt til grunn ved design. Det ble foretatt stikkprøver i vedlikeholdssystemet (SAP) knyttet til feilrater og notifikasjoner. Det ble gjennomført feltbefaring og gjennomgang i kontrollrommet samt at vi observerte utførelse av tester i felt.

Tilsynet var godt forberedt og tilrettelagt fra Vår Energi sin side.

I tilsynet identifiserte vi avvik relatert til følgende:

- Manglende testing av instrumenterte sikkerhetsfunksjoner
- Manglende klassifisering av logikktesting for instrumenterte sikkerhetsfunksjoner
- Manglende bruk av tilgjengelig data ved PS evaluering
- Manglende oppfølging av alarmhåndteringssystemene

Vi har også identifisert følgende forbedringspunkt:

- Anvendelse av informasjon knyttet til feilrater til komponenter

### 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 Manglende testing av instrumenterte sikkerhetsfunksjoner

#### Avvik

Selskapet hadde ikke sikret at sviktmodi for instrumenterte sikkerhetsfunksjoner som var under utvikling eller hadde inntrådt, ble systematisk identifisert og korrigert.

#### Begrunnelse

På Goliat FPSO er standarden IEC 61511 lagt til grunn for design av instrumenterte sikkerhetssystemer og det utføres testing av initierende elementer og slutt elementer i henhold til intervall beskrevet i "SIL Safety Requirements Specification" (229A-HHI-S-RA-0081).

Selskapet kunne ikke vise til at det var utført overlappende testing av instrumenterte sikkerhetsfunksjoner for å avdekke evt. systematiske feil i applikasjoner (logic solver).

Selskapet kunne ikke vise til at det var utført fullskala testing av nødavstengningssystemet med aktivering av feltutstyr og verifikasjon i felt. Det var utført hierarki tester isolert til applikasjon (sist i 2022).

Selskapet kunne ikke vise til at det var gjort en systematisk gjennomgang av applikasjonsendringer (logic solver), som underlag og vurdering av behov for overlappende segment testing. På Goliat var det gjort en vurdering hvor et 6 årlig test intervall var tilstrekkelig for all applikasjonstesting. Dette tallet baserte seg på påliteligheten til logic solver, som tar høyde for tilfeldige hardware feil. I vurderingen var det ikke tatt høyde for systematiske feil eller manglende diagnostikk for applikasjoner.

I mangel av systematisk gjennomgang av applikasjonsendringer og fullskala testing av nødavstengningssystemet med aktivering av feltutstyr og verifikasjon i felt, kan vi ikke se at selskapet er kjent med ytelsen til de instrumenterte sikkerhetsfunksjonene om bord på Goliat FPSO. Dette gjelder instrumenterte sikkerhetsfunksjoner hvor applikasjoner og feltutstyr har vært gjenstand for modifikasjoner siden oppstart i 2016.

#### Observasjoner:

- I dokumentet "SIL Safety Requirements Specification (229A-HHI-S-RA-0081)" er test intervall for applikasjoner satt til 72 måneder. Vi har ikke blitt forelagt dokumentasjon som underbygger intervallet, utover pålitelighetstallet til komponentene som inngår i logic solver. Selskapet kunne ikke vise til at det var gjort en systematisk gjennomgang av applikasjonsendringer, som underlag og vurdering av behov for overlappende testing av funksjoner.

- I dokumentet "Five-yearly SIS integrity evaluation of Goliat for the period 2016-2021, (kap 4.1.1)" utført av SAFETEC, er følgende beskrevet  
*«It must be noted that the test interval for PLC was increased to 6 years, this is further discussed in observation O-14. This change was not based on the estimated failure rate for PLCs, and the change was a result of internal discussion of O-14. Several SIFs are now non-compliant due to the extended test interval.»*

Status & Follow up er satt til "Closed" for observasjon O-14.

- 6 årlig logikk testing var ikke fullstendig utført (Synergi 79531).
- Selskapet har i lengre tid vært kjent med mangelfull testing av applikasjoner for instrumenterte sikkerhetsfunksjoner (Synergi 29682, opprettet i 2020).
- Siste ytelsesstandard (PS) evaluering for ESD (PS 6) identifiserte manglende vedlikeholdsprogram for proof test av sikkerhetskritisk F&G/PSD/ESD logikk  
*"We do not have any procedure or PM program for proof test of safety critical logic, even if it's stated in SRS we have it and it has a 6 years interval".*
- Selskapet kunne ikke vise til at det etter oppstart i 2016 hadde vært utført en fullskala ESD test som inkluderte aktivering av feltutstyr med verifikasjon i felt.
- Selskapet hadde ikke sikret at logikktesting av sikkerhetskritiske funksjoner var klassifisert med hensyn til konsekvensene av funksjonsfeil (B-tag), ref. avvik 5.1.2.

### **Krav**

*Styringsforskriften § 5 om barrierer, femte og sjette ledd*

*Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram*

### 5.1.2 Manglende klassifisering av logikktesting for instrumenterte sikkerhetsfunksjoner

#### Avvik

Selskapet hadde ikke sikret at logikktesting for sikkerhetsfunksjoner var klassifisert med hensyn til konsekvensene av funksjonsfeil.

#### Begrunnelse

Alle elementer som inngår i en instrumentert sikkerhetsfunksjon, er å anse som sikkerhetskritiske for at funksjonen skal kunne utføre sin tiltenkte oppgave, og skal klassifiseres med hensyn til konsekvensene for funksjonsfeil. Klassifiseringen skal legges til grunn ved valg av vedlikeholdsaktiviteter og -frekvens.

For Goliat FPSO hadde selskapet ikke sikret at logikktesting av sikkerhetskritiske funksjoner var klassifisert med hensyn til konsekvensene av funksjonsfeil (B-tag). Dette gjør det mulig å flytte på vedlikeholdsaktiviteter. Dette synliggjøres ikke i barrierepanelet.

#### Krav

*Aktivitetsforskriften § 46 om klassifisering*

### 5.1.3 Manglende bruk av tilgjengelig data ved PS evaluering

#### Avvik

Selskapet hadde ikke sikret at alle data som var av betydning hadde blitt samlet inn, bearbeidet og brukt til å utarbeide status på ytelsesstandardene.

#### Begrunnelse

Vår Energi har en to stegs prosess for å evaluere status på ytelsesstandardene sine. Dette ble utført 4 ganger i året. I første steg gjennomfører disiplineringene et Integrity Program (IP) for å vurdere status på sitt system. Vurderingen av disse systemene blir brukt som underlag for å evaluere status på hver enkel ytelsesstandard (PS). Gjennom tilsynet ble det identifisert flere mangler i prosessen ved at tilgjengelige data ikke ble brukt under PS evalueringen:

- Dataunderlag ble hentet fra Synergi og notifikasjoner i SAP. Dette var en manuell jobb som kan medføre at relevant informasjon ikke ble identifisert og inkludert fra dette underlaget.

- Ved hver IP evaluering begynte prosessen ved at de startet helt på nytt, slik at informasjon fra tidligere gjennomganger ikke nødvendigvis ble tatt med som underlag selv om det fortsatt var relevant.
- Informasjon vedrørende høy alarmbelastning inngikk ikke i noen PS vurderinger, og denne svekkelsen kom ikke frem i evalueringen.
- Vi så eksempler på at høye feilrater på enkelt komponenter (blow down ventiler, H2 detektor), ikke ble underlag for PS vurdering. Siden feilrater bare ble innhentet årlig ble denne informasjonen bare underlag for 1 av 4 gjennomganger hvert år, og vesentlig informasjon vil mangle for de 3 andre vurderingene.
- Ingen verifikasjonsperiode etter at feil/mangler var korrigert. Det gjør at man kan gå til bedre karakter umiddelbart etter at problemet er korrigert.
- Gjennomgående var karakterene for PS'ene bedre enn for IP'ene, selv om det er informasjon fra IP'ene som var underlaget for PS vurderingene. Noe av bakgrunnen var at det er utvalgte deler av et system (IP) som tas med i PS evalueringen og ikke en til en forhold mellom IP og PS.
- Det er enkeltfunn fra IP'er som ikke ble linket opp mot en PS og som gjør at disse svekkelsene ikke ble underlag for PS evaluering. Et eksempel på dette var svekkelser innen cyber security. Dette burde vært underlag for de forskjellige kontrollsystemene, men en av grunnen til at dette ikke blir fanget opp er at cyber ikke har en egen etablert PS.
- Svekkelser i en IP som påvirker flere PS'er inkluderes ikke i alle PS'ene. Et eksempel er manglende logikktest, som var identifisert som en svekkelse i PS 6, men som ikke var inkludert for for PS 5, PS 8 og PS 9.
- Ingen medvirkning fra sentrale roller offshore som har nærhet til anlegget.

Det var ingen systematisk deling eller gjennomgang av informasjon av PS status og årlig Goliat Barrier Performance Report med ansatte offshore.

### **Krav**

*Styringsforskriften § 19 om innsamling, bearbeiding og bruk av data, første ledd bokstav b og e*

## 5.1.4 Manglende oppfølging av alarmhåndteringssystemene

### Avvik

Vår Energi hadde ikke sikret at alarmer kan oppfattes og behandles på den tiden som kreves for sikker betjening av utstyr, anlegg og prosesser.

### Begrunnelse

Vår Energi har gjennom flere år jobbet med å redusere mengden alarmer for kontrollromsoperatørene på Goliat. De har hatt et internt avvik for forholdet siden januar 2021 og har årlig forlenget den interne dispensasjonen for dette. Selskapet hadde klart å redusere mengden nye alarmer, men mengden stående alarmer i kontrollrommet var høyere enn egne interne krav. Mengden stående alarmer har ikke blitt vesentlig redusert siden januar 2021 (snittet i 2021 var ca. 250, mens det nå er ca. 200 og kravet er 50). Det var spesielt mange prioritert 3 alarmer som til enhver tid stod i alarmlisten og som gjorde det utfordrende for operatørene å ha oversikt over alle alarmene.

Under hendelser forekommer det ofte et stort antall alarmer som gjør det uoversiktlig og utfordrende å identifisere opphav. Det ble registrert ca 1600 alarmer ved ESD 1 nedstengning våren 2024.

### Krav

*Innretningsforskriften § 34a om kontroll- og overvåkingssystem*

## 5.2 Forbedringspunkt

### 5.2.1 Anvendelse av informasjon knyttet til feilrater til komponenter

#### Forbedringspunkt

Det fremstod som om det gikk lang tid fra det ble identifisert at barrierer eller barriereelementer var ute av funksjon til situasjonen ble kjent for flere av de som behøver slik informasjon.

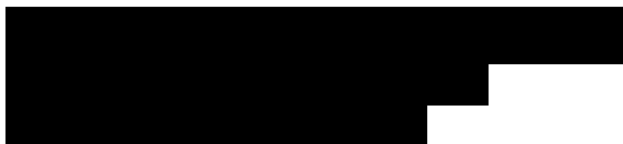
#### Begrunnelse

Vår Energi testet instrumenterte sikkerhetssystemer og registrerte feil på komponenter i vedlikeholdssystemet. Informasjon om feilrater til komponenter ble brukt til å verifisere at instrumenterte sikkerhetsfunksjoner var i henhold til design, og for å vurdere om testintervaller kunne justeres. Vår Energi gjorde dette ved å lage en årlig «Barrier Performance Report». Denne rapporten inneholdt informasjon om feilrater for sikkerhetsrelaterte komponenter (B-tag). Ved å gjøre det på denne måten ville de til enhver tid bruke gamle data. Grunnen til det var at det tok tid å lage en slik rapport og i etterkant gjøre en vurdering av feilratene.

Det var ikke mulig å hente ut «live» data fra vedlikeholdssystemet slik at man til enhver tid kunne ta ut oppdaterte feilrater for de forskjellige utstyrsgroppene. Utfordringen med å benytte en årlig rapport vil være at nå-tilstanden på barrierefunksjoner og -elementer ikke blir tilstrekkelig belyst.

**Krav**

*Styringsforskriften § 5 om barrierer, femte og sjette ledd*

**6 Deltakere fra oss**



## 7 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- 01 Organisasjonskart.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for ESD Valve.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Blowdown Valve.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Centrifugal Pump, Fire (submerged).pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Detector, flame, IRUV.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Detector, gas.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Detector, heat.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Detector, smoke.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Fire Hydrant.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Fire Monitor.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Fire Water Deluge.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Pressure Safety and Relief Valve.pdf
- 02 Technical Integrity Concept for Water Mist.pdf
- 03 Safety Management Plan.pdf
- 03 Technical Requirement for SIS follow-up.pdf
- 04 SIL Safety Requirements Specifications.pdf
- 05 Five-yearly SIS integrity evaluation of Goliat.pdf
- 06 PS EVALUERING GOLIAT Q1 2024.pdf
- 07 Goliat Barrier Performance Report 2022\_rev. 3.0.pdf
- 08 Prosess for endringshåndtering - Manage change.pdf
- 08 Prosess for endringshåndtering - SAS changes.pdf
- 09 Rapport fra siste ESD test.pdf
- 10 Deluge Test Report.pdf
- 12 In Service Safety and Barrier Strategy.pdf
- 12 Safety Strategy (FES,EERS) .pdf
- 13 Oppfølging av alarmsystemer.pdf
- 14-1 - Synergi 30386 • Alarmsystem på Goliat møter ikke krav som er gitt - 2021 Jan.pdf
- 14-2 - Synergi 41470 • Alarmsystem på Goliat møter ikke krav som er gitt - 2021 Dec.pdf
- 14-3 - Synergi 56041 • Alarmsystem på Goliat møter ikke krav som er gitt – 2022.pdf
- 14-4 - Synergi 71292 • Alarmsystem på Goliat møter ikke ytelseskrav i 229 – 2023.pdf
- 15-1 - Goliat 2024 Integrity Program #1 Data File (Extract Date 02.01.2024) .pdf
- 15-2 - Goliat 2024 Integrity Program Review #1.pdf
- 16-1 - Synergi 47842 - Evaluate & Create test plan for PSD & FG using onshore test system.pdf
- 16-2 - Synergi 47842 - Vedlegg - ESD, PSD, F&G logic proof test interval.pdf
- 17-1 - Synergi 73180 - Barrier Performance Review 2022 - Goliat FPSO.pdf
- 17-2 - Synergi 73180 - Vedlegg - Barrier Performance Review 2022\_Comment DRAFT 2.0\_All reports NOBA-NORI-NO15-COMMON.pdf

- 18-1 - Synergi 79531 - 6 årlig proof test av logikk ikke fullstendig utført.pdf
- 18-2 - Synergi 79531 Vedlegg - SW test etter upgrade 2019.pdf
- 18-3 - Synergi 79531 Vedlegg - 229A-ABB-EJ301-J-RF-4033\_C01-Part1of2.pdf
- 18-4 - Synergi 79531 Vedlegg - 229A-ABB-EJ301-J-RF-4033\_C01-Part2of2.pdf
- 19 - Synergi 29682 - Improvement proposal for ESD system post PSA Electro Audit,2020.pdf
- 20 - Goliat PS evaluation\_#1\_2024.pdf
- 21 - SRS - Logikk 6 årlig test – verifikasjon.pdf
- 22 - VE-presentasjon - Tilsyn med sikkerhetssystemer og SIL i drift - Goliat - PP-229-HAV-1002.pdf

## **Vedlegg A**

## **Oversikt over intervjuet personell**