



# Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel <b>Tilsyn med risikostyring, teknisk sikkerhet og instrumenterte sikkerhetssystemer på Skarv FPSO</b>	Aktivitetsnummer 010212038
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-3	Oppgaveleder Bjørnar André Haug
Deltakere i revisjonslaget Bjørnar Heide, Asbjørn Ueland, Else Riis Rasmussen og Bjørnar André Haug	Dato

## 1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i perioden 1.–15.9.2015 tilsyn med produksjonsskipet Skarv FPSO. I tilsynet ble det fulgt opp hvordan BP ivaretar og sikrer etterlevelse av krav til barrierer og barrierestyring innenfor fagdisiplinene risikostyring, teknisk sikkerhet og instrumenterte sikkerhetssystemer. Tilsynsaktiviteten ble gjennomført i form av møter i BP sine lokaler på Forus den 1.9.2015 og 15.9.2015 og verifikasjon offshore på Skarv i perioden 2.-4.9.2015.

## 2 Bakgrunn

Aktiviteten er forankret i Ptils hovedprioriteringer for 2015, med spesiell vekt på selskapets system for styring av barrierer. Kombinasjonen av tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold er avgjørende for om etablerte barrierer fungerer og er effektive til enhver tid, og vi anser det som viktig at industrien bruker og videreutvikler sin kunnskap om og styring av forhold som er relevante for å ivareta sine barrierer.

## 3 Mål

Målsettingen med tilsynet var å vurdere hvordan BP sikrer etterlevelse av myndighetskrav, anerkjente standarder og egne krav innenfor nevnte fagområder ved drift og vedlikehold av Skarv FPSO. Følgende fokusområder var definert for tilsynet:

- Barrierestyring i drift
- Ivaretagelse av forutsetninger fra design
- Rutiner offshore for å ivareta sikker drift

## 4 Resultat

Tilsynet omfattet utvalgte temaer innenfor fagdisiplinene risikostyring, teknisk sikkerhet og instrumenterte sikkerhetssystemer. Tilsynet ble gjennomført i form av presentasjoner, samtaler, befaring og dokumentgjennomgang.

Det generelle inntrykket er at Skarv som er en ny innretning har god orden og ryddighet i anlegget, og er bemannet med kompetent og engasjert personell. Vi fikk i stor grad sammenfallende svar i presentasjonene og samtalene på land og offshore, også når det gjelder utfordringer. Utfordringene som ble nevnt i oppstartsmøtet på land ble både bekreftet og forsterket gjennom offshore delen av tilsynet på Skarv. Det pågår planlegging og/eller implementering av forbedringsaktiviteter for mange av systemene knyttet til risikostyring og barrierestyring.

Gjennomføringen av tilsynet var godt tilrettelagt inkludert tilgang på dokumentasjon og personell relevant for tilsynet.

Det ble identifisert 5 avvik innenfor følgende system/områder:

- Usikkerhet i risikoanalyser og risikostyring
- Ytelseskrav
- Dokumentasjon
- Utløsning av brannvann ved gassdeteksjon
- Svakheter ved menneske-maskin-grensesnittet

Videre ble det identifisert 5 forbedringspunkter knyttet til følgende system/områder:

- Kontinuerlig forbedring - risikoakseptkriterier
- Risikomatriser
- Manglende effektivitet i vedlikeholdsstyring
- Bemanning av kontrollrommet
- Risikoreduksjon

## 5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

- Avvik: Knyttes til de observasjonene hvor vi mener å påvise brudd på regelverket.
- Forbedringspunkt: Knyttes til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

### 5.1 Avvik

#### 5.1.1 Usikkerhet i risikoanalyser og risikostyring

##### **Avvik:**

Mangelfull systematikk for nødvendig vurdering og håndtering av usikkerhet i risikoanalyser, risikomatriser, risikoregister, risikoakseptkriterier, prosedyre for SIKAP, ALARP og risikostyringsprosedyre.

##### **Begrunnelse:**

Flere elementer av BPs styringssystemer ble gjennomgått /1/, /2/, /3/ og /4/. Dokumentene inneholder flere gode elementer for risikostyring, men gjennomgangen har avdekket mangelfull systematikk for å håndtere kunnskapsmangel og usikkerhet.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 17 om risikoanalyse og beredskapsanalyse*  
*Rammeforskriften § 11 om prinsipper for risikoreduksjon, tredje ledd*

**5.1.2 Ytelseskrav****Avvik:**

Mangelfulle ytelseskrav og mangelfull oppfølging av ytelseskrav i vedlikeholdssystemet

**Begrunnelse:**

Det er utarbeidet ytelsesstandarder for Skarv. Gjennom stikkprøver av ytelsesstandardene observerte vi flere eksempler på lite spesifikke krav.

Stikkprøver i vedlikeholdssystemet (Workmate) viste at ytelseskrav i varierende grad er implementert og vi observerte også eksempel på at ytelse ikke ble tilstrekkelig registrert. Et eksempel på sistnevnte er at responstid for utløsning av brannvann blir registrert med «ok». Vår vurdering er at det ikke er tilstrekkelig grunnlag for å innfri kravet i aktivitetsforskriften § 49 om at «*Effektiviteten av vedlikeholdet skal evalueres systematisk på grunnlag av registrerte data for ytelse ...*»

Vi ble informert om at det pågår et prosjekt for å sikre at relevante ytelseskrav er inkludert i vedlikeholdsrutinene.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 5 om barrierer*  
*Aktivitetsforskriften § 49 om vedlikeholdseffektivitet*

**5.1.3 Dokumentasjon****Avvik:**

Manglende oppdatering av driftsdokumentasjon.

**Begrunnelse:**

Stikkprøver viser at det er behov for å oppdatere driftsmanual for system 71 og 72 (/18/). Dokumentet bærer tydelig preg av å være skrevet før Skarv er satt i drift og mangler informasjon. Eksempler:

- 2.1.3: «... data for the Hull system is not received...»
- 2.2.2.12: “No details available ...”
- 3.1.2, table 3.1.1: tag for galley protection not available
- 3.1.2: “... not covered by this manual due to lack of interface information”

I «Safety and emergency preparedness analysis» (/4/) er det ikke konsistent informasjon når det gjelder om livbåtene er beskyttet med brannvann:

- Sec. 1, side 9: “Deluge on the lifeboats would reduce the frequency .... It has been decided not to implement this”
- Sec. 14, side 92: «... lifeboats protected with deluge.»

I tillegg fant vi følgende dokumenter som ikke er utgitt som «as-built»:

- Safety Strategies (/19/)
- Fire water & AFFF design report, (/20/)

Som nevnt i kapittel 5.1.2 har gjennomgang av ytelsesstandarder avdekket behov for å spesifisere flere ytelseskrav.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger*

#### 5.1.4 Utløsning av brannvann ved gassdeteksjon

**Avvik:**

BP har valgt å ikke implementere automatisk utløsning av brannvann ved gassdeteksjon, selv om simuleringer dokumenterer signifikant lavere eksplosjonstrykk.

**Begrunnelse:**

Signifikant reduksjon av eksplosjonstrykk dersom brannvann blir utløst er dokumentert i «Safety and emergency preparedness analysis» (/4/). Vi kan ikke se at antagelsen om at utløsning av brannvann vil bidra til en større tennbar gassky er tilsvarende godt dokumentert. BP konkluderer med at effektene vil utligne hverandre, men velger likevel å ta mest hensyn til den minst dokumenterte effekten.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 36 om brannvannsforsyning*

*Innretningsforskriften § 37 om fastmonterte anlegg for brannbekjempelse*

*Rammeforskriften § 11 om prinsipper for risikoreduksjon*

#### 5.1.5 Svakheter ved menneske-maskin-grensesnittet

**Avvik:**

Alarmsystemet på operatørstasjonene i kontrollrommet er utformet slik at det er fare for feilhandlinger som har betydning for sikkerheten.

**Begrunnelse:**

På operatørstasjonene er det en stor mengde stående alarmer, 4-500. Dette innebærer en risiko for at viktige alarmer blir oversett. Under tilsynet ble det oppdaget at en linje gassdetektor hadde forblitt blokkert i 1,5 døgn.

Alle feilalarmer fra optiske gassdetektorer blir presentert som kritisk alarm, enten det er blokkering (detektoren er ikke lenger i stand til å detektere gass) eller begynnende tilsmussing av optikk (skyldes oftest fukt på glasset men detektoren kan fortsatt detektere gass). Når denne alarmen kommer, må kontrollromsoperatøren kontrollere hver enkelt alarm for å avdekke hvilken type feilalarm dette er for deretter eventuelt foreta nødvendige aksjoner. Dersom en detektor som har gitt varsel om tilsmussing senere blir blokkert, vil ikke kontrollromsoperatøren bli varslet. Dette manglende skille mellom kritiske og ikke kritiske feilalarmer medfører også at mengden prioriterte alarmer blir unødvendig høy i forbindelse med fuktig vær.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2001) § 20 om Menneske-maskin-grensesnitt og informasjonspresentasjon*

## 5.2 Forbedringspunkter

### 5.2.1 Kontinuerlig forbedring - risikoakseptkriterier

**Forbedringspunkt:**

BP har definert et risikoakseptkriterium som i liten grad bidrar til kontinuerlig forbedring.

**Begrunnelse:**

Regelverkets normative referanse for risikoanalyse er NORSOK Z-013, og beskriver dermed forskriftens forventninger til et minimumsnivå. NORSOK Z-013 beskriver at risikoakseptkriterier bør være på et nivå med rimelig balanse mellom ambisjon for kontinuerlig forbedring, definerte sikkerhetsmål og teknologisk forbedring på den ene siden, og hva som er realistisk å oppnå på den andre siden.

BP har satt som risikoakseptkriterium at beregnet GIR skal være lavere enn  $1E-3$ . I lys av oppnåelig risikonivå bidrar dette kriteriet i liten grad til kontinuerlig forbedring. Kriteriet er også vesentlig høyere enn det som brukes av sammenlignbare operatører.

Våre kommentarer til valg av akseptkriterie henger også sammen med observasjonen av selskapets manglende systematikk for håndtering av usikkerheter: Et estimert risikonivå vil ha betydelige usikkerheter, og når man ikke har systematikk for håndtering av usikkerheter samtidig som kriteriet er romslig, så anser vi dette som et klart forbedringspunkt.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 9 om Akseptkriterier for storulykkesrisiko og miljørisiko*

*Rammeforskriften § 11 om prinsipper for risikoreduksjon, første ledd*

*Rammeforskriften § 15 om god helse-, miljø- og sikkerhetskultur*

### 5.2.2 Risikomatriser

**Forbedringspunkt:**

BP sine risikomatriser har mangler når det gjelder å gi et nyansert og mest mulig helhetlig bilde av risikoen.

**Begrunnelse:**

I BPs styringssystemer framstår risikomatriser som et sentralt verktøy.

Vi observerer at flere versjoner av risikomatriser er i bruk, uten at det er klart for oss når de forskjellige versjonene skal brukes.

Tilsynsrapportens delkapittel 5.1.1 gjelder også for bruken av risikomatriser. Dette tas i minst mulig grad opp på nytt her. Derimot tas spesifikke problemer forbundet med risikomatrisene opp her.

Utfordringen er å finne en god balanse mellom en forenklet framstilling av risiko, og kravene i regelverket om å gi et godt nok beslutningsunderlag for å ivareta helse, miljø og sikkerhet.

For det første benyttes det en slags logaritmisk skala, som utfordrer den visuelle forståelsen av at for eksempel et tiltak som reduserer risiko for en aktivitet fra celle 9 til 8 vil gi en større effekt enn et tiltak som reduserer risiko fra celle 8 til celle 7.

For det andre brukes det et "risikopoeng"-system. En slik poengskala kan, med referanse til delkapittel 5.1.1 ovenfor, gi en noe skjev framstilling av risikoen: Det vil være en forenkling å uttrykke risikoen som et matematisk produkt av sannsynligheter og konsekvenser. Men en slik poeng-skala tar denne forenklingen enda et steg videre, og man vil da kunne stille seg spørsmål om hvorvidt man vil klare å ha en framstilling av risiko som er et godt nok beslutningsunderlag.

For det tredje hadde matrisen få andre eksplisitte hjelpemidler for å sammenligne aktiviteter, annet enn å benytte "risikopoengene" som matrisen produserer. Som et eksempel kan man se for seg at en aktivitet er velkjent og anses som rutine, og gir 9 "risikopoeng". En annen aktivitet kan være mindre velkjent, og det anses vanskelig å vurdere risikonivået. La oss tenke oss at denne aktiviteten også gis 9 risikopoeng. Eksempelet illustrerer at risiko forbundet med disse to aktivitetene kan vurderes forskjellig hvis det eksisterer en eksplisitt metode for å vurdere kunnskapsstyrke, som del av risikomatrisen.

For det fjerde er det ingen klare regler for "normalisering" av risikoen. En totalrisikoanalyse vil kunne normalisere risikoen, for eksempel ved at alle aktivitetene sammenlignes på GIR-skalaen. Men et enkelt eksempel viser utfordringen med risikomatriser: La oss si at det skal utføres 100 løft, og at aktiviteten plasseres i celle 7 (blå). Men la oss videre si at 50 av løftene utføres dag 1, mens de neste løftene utføres dag 2. Da går det an å dele aktiviteten opp i to aktiviteter i risikomatrisen, og plutselig vil løftene på dag 1 ha halvert ulykkessannsynlighet slik at man kan ende opp i celle 6 (hvit). Tilsvarende kan gjøres for dag 2. Risikoen er trolig den samme (i utgangspunktet blå), men fordi man har analysert det som to forskjellige dager, så er plutselig risikoen hvit. I de fleste tilfeller vil nok ikke dette skje, men det er åpenbart en utfordring at det er så mye enklere å sjonglere med tallene enn hvis det hadde eksistert en normaliserings-metode.

For det femte benyttes i enkelte matriser fargene rødt, gult og grønt i risikomatrisene. Det gir sterke assosiasjoner til trafikkllys, og kan gi inntrykk av sterke nyanser mellom gule og røde celler, mens de ovennevnte punktene illustrerer at det ikke nødvendigvis er et klart skille mellom risikoscoren i røde og gule celler.

En siste observasjon er at risikomatrisene som benyttes for eksempel ved utarbeidelse av SiKAP har sannsynligheter som ikke forklares. Det vil ikke være åpenbart for brukerne om sannsynligheten er en «årlig sannsynlighet», «sannsynlighet per operasjon», «sannsynlighet for summen av operasjonene». Dermed er det mulig at risikobildet som presenteres har en stor grad av tilfeldighet.

Diskusjonen ovenfor, sammen med delkapittel 5.1.1 viser at overforenklede risikomatriser er en utfordring.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 15 om informasjon,*

*Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser*

*Styringsforskriften § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser.*

### 5.2.3 Manglende effektivitet i vedlikeholdsstyring

#### **Forbedringspunkt:**

Det er mangler i rutinene for registrering av ytelse og teknisk tilstand i forbindelse med testing og vedlikehold av utstyr.

#### **Begrunnelse:**

Under presentasjonene ble det påpekt at vedlikeholdsrutinene inneholder veiledning til bruk av feilkoder. En gjennomgang av rutinene for vedlikehold av ventiler avdekket at dette ikke var tilfelle for denne utstysgruppen.

BP informerte om at det var oppdaget feil med pneumatiske solenoider for kritiske ventiler (ESV/BV/XV). En gjennomgang av vedlikeholdsrapportene for disse, avdekket noe variasjon i bruken av feilkoder. Det er grunn til å anta at en mer systematisk rapportering kunne resultert i at feiltilstanden ville blitt avdekket flere måneder tidligere.

#### **Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 45 om vedlikehold*

*Aktivitetsforskriften § 49 om vedlikeholdsprogram*

### 5.2.4 Bemanning kontrollrom

#### **Forbedringspunkt:**

Ulik oppfatning av forutsetninger for endring av bemanning knyttet til kontrollrom.

#### **Begrunnelse:**

Vi ble informert om at det er definert en midlertidig stilling som i tillegg til å administrere arbeidsordre, arbeidstillatelser mm. også skal fungere som reserve for kontrollrom ved behov som følge av utfordringer ved alarmsystemet. Denne stillingen er nå i ferd med å bli en ren kontorjobb, dvs. at personen ikke vil være tilgjengelig for å avlaste kontrollrommet. Denne endringen vil skje selv om arbeidet med å utbedre alarmsystemet ikke er ferdigstilt. Gjennom samtaler og presentasjoner kom det fram at det er ulike oppfatninger i hvilken grad denne stillingen er et kompensierende tiltak for situasjonen i kontrollrommet.

#### **Krav:**

*Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse*

### 5.2.5 Risikoreduksjon

#### **Avvik:**

Mangelfullt system for å redusere risiko så langt det er mulig.

#### **Begrunnelse:**

BPs prosedyre for risikoaksept har en figur der det var et «ALARP»-bånd nedenfor det området som var definert som uakseptabelt. Men i figuren var det også skissert et område nedenfor dette ALARP-båndet. Denne uklarheten i prosedyren innebærer en risiko for feil anvendelse av regelverkets prinsipper for risikoreduksjon.

I det norske regelverket skal risiko reduseres så langt det er mulig, og dette kravet gjelder uansett hvilket risikonivå som har blitt estimert.

Bakgrunnen for dette kravet er blant annet:

- Kontinuerlig forbedring anses som et sentralt prinsipp for å fremme en god HMS-kultur,
- Estimerte risikonivå kan ha betydelige usikkerheter, samtidig som estimatene ofte baserer seg på mange forutsetning, og at
- Enkelte tiltak rettet mot aspekter som har lave estimerte risikonivå kan være billige, ha god effekt på sannsynlighet, konsekvens eller robusthet.

Det er ikke noen motsetning mellom regelverkskravet om å redusere risiko så langt som mulig, og å ta hensyn til eventuelle misforhold mellom tiltakenes kostnader og den risikoreduksjon som oppnås.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 11 om prinsipper for risikoreduksjon*

*Rammeforskriften § 17 om plikt til å etablere følge opp og videreutvikle styringssystem*

*Rammeforskriften § 15 om god helse-, miljø- og sikkerhetskultur*

## 6 Deltagere fra Petroleumstilsynet

Følgende personer fra fagområdet prosessintegritet deltok i tilsynet:

- Bjørnar Heide
- Else Riis Rasmussen (deltok ikke offshore)
- Asbjørn Ueland
- Bjørnar André Haug (oppgaveleder)

## 7 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

1. Prosedyre for utarbeidelse av sikkerhetskritisk arbeidsprosedyre (SIKAP)
2. HSE-Directive No 36 – Risk Analyses and Acceptance Criteria. Revision number 6.
3. GOO Norway Risk Management Procedure 1.70.212. Revision number 1
4. SKA-AK-S-RA-1018, Safety & Emergency Preparedness Analysis, Revision Z1.
5. Job description - Skarv Marine & Logistikk Supervisor, OTL-ML
6. Job description - Skarv Production Team Leader, OTL-D
7. Job description - Area Operations Manager Skarv
8. Job description - Skarv AST Leader
9. Organisasjonskart - 2015 Skarv Offshore
10. Organisasjonskart - 2015 Skarv Operations
11. Oversikt over aktive ORA
12. SKA-BP-S-SB-1003 PS No 3 - Fire and Gas Detection, rev. 04
13. SKA-BP-S-SB-1008 Ops PS no 08 Active Fire Protection, rev. 04
14. SKA-BP-S-SB-1009 Ops PS no 09 Passive Fire Protection, rev. 03
15. Viktige arbeidsprosesser innenfor vedlikehold, 1.70.023, rev. nr. 14
16. Deluge Loggskjema, 21.04.15
17. Testrapport ESD test 2014
18. SKA-AK-S-SA-1033, System Operation Manual – System 71 and 72, rev. Z1
19. SKA-AK-S-SA-1002, Safety Strategies, rev. D2
20. SKA-AK-S-RA-1030, Fire water & AFFF design report, rev. 02



**Vedlegg A**

Oversikt over intervjuet personell.