



# Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel <b>Revidert rapport etter tilsyn med tekniske og operasjonelle barrierer Alvheim</b>	Aktivitetsnummer 015203027

Gradering		
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset	<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig	

Involverte	
Hovedgruppe T-3	Oppgaveleder Ove Hundseid
Deltakere i revisjonslaget JBj/BjH/OvH	Dato 15.5.2014

## 1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i tidsrommet 4.-18.3.14 tilsyn med Marathons oppfølging av tekniske og operasjonelle barrierer for produksjonsskipet Alvheim FPSO. Tilsynet ble innledet med et møte 4.3.14 med landorganisasjonen der relevant personell og ledere fra Marathon deltok. Vi fikk i møte presentert Marathons systemer for styring og oppfølging av tekniske og operasjonelle barrierer.

11.-13.3.14 ble det gjennomført verifikasjoner, som inkluderte intervjuer og testing, ombord på Alvheim FPSO.

18.3.14 ble det gjennomført nytt møte med organisasjonen på land for å avklare utestående spørsmål til dokumentasjonen vi hadde mottatt i forbindelse med tilsynet.

## 2 Bakgrunn

Ptil skal legge premisser for og følge opp at aktørene i petroleumsvirksomheten holder et høyt nivå for helse, miljø og sikkerhet og gjennom dette bidra til å skape størst mulig verdier for samfunnet.

Oppfølgingen skal være systemorientert og risikobasert og komme i tillegg til næringens egen oppfølging. Vår tilsynsmetodikk er i hovedsak basert på verifikasjon av utvalgte anlegg, systemer og utstyr og våre observasjoner kan av den grunn være like relevant for andre anlegg, systemer og utstyr.

Barrierer er en av Ptil sine fire hovedprioriteringer. Erfaring viser at aktørene i varierende grad har implementert regelverkets krav til barrierer.

Identifisering, klassifisering og robustgjøring av barrierer i de ulike faser i et anleggs livssyklus har utviklet seg i forskjellig retning og har forskjellig modenhet. Svikt og svekkelser i et eller flere barriereelementers ytelse er en gjennomgående årsaksfaktor ved hendelser. Dette krever større oppmerksomhet og tettere oppfølging både fra aktørene og myndighetene for å sikre kontinuerlig forbedring.

Forrige tilsyn innen barrierer ble gjennomført i 2009. Det var da Maersk Drilling Norge AS som opererte Alvheim FPSO for Marathon. Dette tilsynet ble gjennomført for å vurdere hvordan Marathon gjennomfører styringen av barrierer etter at de selv overtok driften i 2010.

### 3 Mål

Målsettingen med oppgaven var å vurdere om Alvheim opereres i henhold til regelverket med spesiell vekt på tekniske og operasjonelle barrierer.

### 4 Resultat

Vårt hovedinntrykk er at Marathon generelt har en god oppfølging og oversikt over barrierene i drift. Marathons system for å gi oversikt over hvilke barrierer som har svekkelser var godt kjent i organisasjonene både på land og offshore. Det gjennomføres ukentlige møter mellom land og offshore organisasjonen der barrierestatus gjennomgås for å sikre en omforent forståelse av barrierestatus. Landorganisasjonen virker til å ha tett oppfølging og god kjennskap til status på anlegget og barrierene offshore.

Det generelle inntrykket fra verifikasjonene i anlegget om bord på Alvheim FPSO er at det er generelt god orden. Gjennomføringer i brannskiller og installert passiv brannbeskyttelse som ble inspisert var i orden. Det var ikke plassert utstyr i rømningsveier.

Det ble derimot observert avvik i design og dokumentasjon i forbindelse med verifikasjonen offshore og gjennomgang av mottatte dokumenter. Avvikene omhandler

- System for barrierestyling
- Mangler ved prosesskringssystemet
- Mangelfull passiv brannbeskyttelse
- Mangelfull risikoanalyse (QRA)

Disse avvikene er beskrevet i kapittel 5.1 Avvik. Det ble også observert to forbedringspunkt, et for nødavstengningssystemet og et innen dokumentasjon for passiv brannbeskyttelse av rør og utstyr.

Det ble gjennomført verifikasjoner i kontrollrommet for prosessanlegget. Prosessanlegget er preget av stabil drift med høy oppetid. Til tross for dette var det et høyt antall stående alarmer i anlegget. Da vi var i kontrollrommet var det ca 200 stående alarmer som er høyere enn Marathons måltall. Vi ble informert av kontrollromsoperatørene om at antallet hadde vært betydelig høyere. Det arbeides med å redusere antallet, og det gir resultater i form av at antallet stadig ble lavere. Dette er beskrevet mer i kapittel 6.

### 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 System for barrierestyling

#### Avvik:

Det er ingen klar sammenheng mellom risikoanalyser og strategi og videre til spesifikke ytelseskrav til barriereelementer. Det er videre mangelfull samordning, konsistens, sporbarhet og presisjon i og mellom flere av dokumentene som utgjør grunnlaget for barrierestylingssystemet.

#### Begrunnelse:

Ptil har vurdert ut fra oversendte dokumenter om Alvheim møter kravene i styringsforskriften § 5 der det framkommer at operatøren skal fastsette de strategiene og prinsippene som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer, slik at barrierens funksjon blir ivaretatt gjennom hele innretningens levetid. Det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske elementene som er nødvendig for at den enkelte barriere skal være effektiv.

I veiledningen framkommer at strategiene og prinsippene bør utformes slik at de medvirker til å gi alle involverte en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de enkelte barrierene, deriblant hvilken sammenheng det er mellom risiko- og farevurderinger og kravene om og til barrierer.

Som nevnt i kapittel 4 er vårt inntrykk at det for Alvheim er god oppfølging av barrierer i drift når det gjelder identifiserte mangler/svekkelser og utestående vedlikehold av barrierer.

Nedenfor følger våre observasjoner og vurderinger når det gjelder mangler ved systemet for barrierestyling:

- Vi har ikke blitt forelagt en beskrivelse av styringssystemet for Alvheim som inkluderer beskrivelse av, og oversikt over, systemet for risiko- og barrierestyling. Sammenhengen mellom de ulike elementene i barrierestylingen for Alvheim er derfor uklar.
- Når det gjelder sikkerhetsstrategi er det ikke klart hvilket dokument som beskriver en oppdatert strategi for barrierene på Alvheim. Både "Alvheim FPSO Safety Barriers" og "Fire, Explosion, Escape and Rescue Strategy Alvheim FPSO (FEERS)" inneholder elementer av dette uten at noen av dem i tilstrekkelig grad møter kravene i styringsforskriften § 5:
  - Det er ulik inndeling i barrierefunksjoner i "FEERS" og "Safety Barriers", og det er ikke klart hva som er sammenhengen mellom disse dokumentene.
  - "FEERS"-dokumentet framstår som et prosjektdokument som ikke inneholder endelige konklusjoner om hvordan barrierene er utformet og krav til disse. Dokumentet har tydelig fokus på design og er ikke tilpasset for oppfølging i drift. Dokumentet er heller ikke gitt ut som "as-built" og siste revisjon er datert 2007.
  - "Safety barriers" er heller ikke utgitt som "as-built" og inneholder formuleringer som:
    - 7.1: *"It is expected that the required performance for the safety functions is detailed out throughout the project...."*
    - BS 5.3.8: *"CO<sub>2</sub> to be replaced by Inergen mid 2010"*
  - Hverken "FEERS" eller "Safety Barriers" er områdespesifikke.
  - I FEERS er det gitt sårbarhetskrav mot brannscenarier for blant annet nedstengingssystemer, mens dette ikke er nevnt for fakkelsystemet.

- Det er ikke en klar sammenheng mellom risiko- og farevurderinger og strategi:
  - Identifisering av potensielle fare- og ulykkessituasjoner må gjennomføres tilstrekkelig detaljert for at man skal kunne identifisere alle situasjoner som det enkelte barriereelement kan ha en rolle i å håndtere. I Alvheim QRA (kapittel 5) står det at fareidentifikasjonen ble gjennomført pr system/område, men fare- og ulykkessituasjoner er ikke uttømmende definert per område i hverken QRA eller i "Alvheim Area Risk Summary". I sistnevnte dokument er riktignok de viktigste faremomentene beskrevet per område. Imidlertid mangler områder som for eksempel kontrollrom, brannpumperom, nødgeneratorrom osv.
  - Hverken "FEERS" eller "Safety barriers" er basert på siste versjon av "Alvheim QRA". QRA er utgitt i 2013, mens "FEERS" og "Safety barriers" er sist oppdatert i henholdsvis 2007 og 2010.
  - Hverken "FEERS" eller "Safety barriers" inkluderer alle identifiserte potensielle fare- og ulykkessituasjoner, og det er derfor uklart hvordan det er dokumentert at det på Alvheim er etablert de nødvendige barrierer for å håndtere det spesifikke risikobildet.
  
- Når det gjelder spesifikke ytelseskrav har vi gjort følgende observasjoner:
  - Både "Engineering performance standards" for ulike systemer og vedlegg B til "Alvheim FPSO Safety Barriers" inneholder ytelseskrav. I tillegg ble blant annet følgende dokumenter presentert som ytelsesstandarder:
    - Safety requirements specification (SRS) for Alvheim FPSO
    - Alvheim Critical Valves Leak Test Procedure
    - Alvheim Instrumented Over Pressure Protection System (VISOP) – Yearly Functional Test
  - Det er uklart hvilke dokumenter som skal gi en total og oppdatert oversikt over gjeldende ytelseskrav.
  - "Engineering performance standards" for system 71 brannvann og system 75 passiv brannbeskyttelse har tydelig fokus på design og ikke drift. Begge dokumentene er utgitt som "as-built", men er ikke oppdatert siden desember 2007.
    - PS for system 71, 5.7 20.2.4 0-3 oppgir at *"Nozzles for area coverage on fully open process and drilling areas are of the high velocity types"*. Gjennom presentasjoner og samtaler i tilsynet fikk vi opplyst at på grunn av problemer med marin groing ble HV dysene byttet ut med dyser med større åpning i 2013.
    - Flere av ytelseskravene er generelle, lite spesifikke og lite sporbare. For eksempel system 75, 3.6.2:
      - *"PFP is applied to all relevant structures, based on a case-by-case evaluation"*
      - *"Regarding structures and pipe support for critical systems such as flare piping, a limited number of the total pipe supports will be protected as required"*. (ref. avvik i kapittel 5.1.3 )
  - FEERS oppgir følgende i kap. 12.1: *"The objective of the active fire protection systems is to: .... Reduce explosion loads where relevant"*. Det er ikke spesifikke ytelseskrav om hvor det er relevant å bruke brannvann til å redusere eksplosjonslaster i hverken PS for system 71 eller "Safety Barriers"-dokumentet.
  - "Safety Barriers"-dokumentet oppgir 30 sekund lukketid for PSD- og ESD-ventiler, mens dokumentet "PM test og kalibreringsdata ESD valve" oppgir andre lukketider.

- Som punktene over indikerer er det behov for å oppdatere mye av dokumentasjonen som inngår i barrierestyringen. I tillegg ble følgende dokumenter oversendt oss som "draft"-versjoner:
  - Function Safety Management Alvheim Area
  - Safety Requirement Specification Alvheim Area
  
- Begrepene "design accidental load" og "dimensioning accidental load" er ikke brukt i henhold til definisjonene i NORSOK Z-013.
  - I "Design Accidental Load Specification", FEERS og PS for system 75 er forkortelsen DAL benyttet for "Design Accidental Load" ikke "Dimensioning Accidental Load" slik som i NORSOK Z-013.
  - I både FEERS, PS for system 75 og QRA er vårt inntrykk at man bruker begrepene "design loads" og "dimensioning loads" om hverandre, eksempelvis:
    - FEERS
      - 6: "Using passive fire protection on critical structures and equipment to withstand the dimensioning fire loads".
    - PS system 75,
      - 3.2.1: Hovedbrannskiller skal motstå "dimensioning accidental load", men oppgir samtidig "design fire loads"
      - 3.3.2:
        - "PFP is applied to all primary load-bearing structures within areas with dimensioning fire loads "
        - "This analysis do hence document that the structure can withstand the dimensioning fire with unprotected top flanges and no deluge water."
    - QRA:
      - 2.7: "DAL - Dimensioning/Design Accidental Load"

**Krav:**

*Styringsforskriften § 5 om barrierer*

*Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger*

**5.1.2 Mangler ved prosessikringssystemet****Avvik:**

Det ble avdekket en prosessikringsventil som ikke testes i henhold krav. Lukketid for ventiler i nedstengningssystemet (PSD) er ikke tilstrekkelig dokumentert.

**Begrunnelse:**Testintervall:

Tester av sikkerhetskritiske komponenter registreres som notifikasjoner i vedlikeholdsprogrammet. Utgangspunkt for design er årlig testfrekvens dersom ikke annet er spesifisert. Det ble forklart i møter at testfrekvens på sikkerhetskritiske instrument og ventiler i forhold til å møte definerte SIL krav er dokumentert i Safety requirements specification (SRS) for Alvheim FPSO.

I SRS tabell 5.2 er det definert en rekke sikkerhetsfunksjoner som ikke møter definert SIL krav til funksjonen med mindre testintervall reduseres. SRS er utgitt "as built" og er ikke oppdatert i etterkant av opprinnelig utgivelse med dokumentasjon som tilsier at testintervall kan økes.

Det ble foretatt en sjekk på to av sikkerhetsfunksjonene som er identifisert med følgende testbehov:

20-PH-022 (overtrykk 2.trinns Separator) – definert test intervall <1200 timer for å møte krav

24-PH-146 (overtrykk Glycol Flash Drum)- definert test intervall <4380 timer for å møte krav

Informasjon i vedlikeholdssystemet viste testintervall på to ganger pr år for disse funksjonene. For 20-PH-022 er det ikke samsvar mellom krav i SRS og testintervallet i vedlikeholdssystemet.

Test av ESD ventiler er beskrevet i følgende prosedyre: 3203-O-MPC-I-DS-00-0005. Ventiler som har både ESD og PSD funksjoner er i testprosedyren beskrevet med årlig testintervall og er da ikke i samsvar med SRS.

#### Lukketid:

Prosessikringen skal utformes med to uavhengige sikringsnivåer for beskyttelse av utstyr. Responstid på systemet er viktig i forhold til om primærbarrieren fungerer som en selvstendig barriere. I forbindelse med VISOP systemet for beskyttelse av innløpsseparatorer er det satt krav til lukketid på ventiler. For øvrige ventiler med PSD funksjon ble det oppgitt i møte at det er benyttet lukketid på 2 sekunder per tomme. Det er imidlertid ikke dokumentert om dette er tilstrekkelig for å ivareta prosessikringen..

#### **Krav:**

*Innretningsforskriften 3. september 2001 § 33 om prosessikringssystem*

*Styringsforskriften § 5 om barrierer*

*Aktivitetforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger*

### **5.1.3 Mangelfull passiv brannbeskyttelse**

#### **Avvik:**

Det er manglende passiv brannbeskyttelse på rørstøtter for fakkelsystemet og dokumentasjonen er mangelfull.

#### **Begrunnelse:**

I forbindelse med verifikasjonene i anlegget ble det observert manglende passiv brannbeskyttelse på rørstøtter til rør i fakkelsystemet (linjenummer :VF-43L0220). Strategi for bruk av passiv brannbeskyttelse (PBB) er uklar og er spredd på flere dokumenter. Ytelsesstandard på passiv brannbeskyttelse sier at det skal være PBB på rørstøttene i fakkelsystemet dersom det er behov for det, men dokumentasjonen som viser det reelle behovet mangler. Ref. også punkt 5.2.2.

#### **Krav:**

*Innretningsforskriften 3. september 2001 § 28 om passiv brannbeskyttelse*

*Styringsforskriften § 5 om barrierer*

#### 5.1.4 Mangelfull risikoanalyse (QRA)

##### **Avvik:**

Risikoanalysen inneholder ikke nødvendige vurderinger av følsomhet og usikkerhet.

##### **Begrunnelse:**

Innretningens barrierer dimensjoneres blant annet basert på det etablerte risikobildet. En robust risikoanalyse med vurderinger av usikkerhet og følsomhet er en nødvendig del av grunnlaget for en forsvarlig barrierestyring.

Regelverket har krav til risikostyring og risikovurdering, deriblant vurderinger av usikkerhet og følsomhet. NORSOK Z-013 utgjør blant annet forskriftenes normative referanse og danner dermed et minimumsnivå. Z-013 setter blant annet i kapittel 5.6.2 krav til analysene slik at beslutninger skal kunne tas på best mulig opplyst grunnlag, det vil si at kunnskapsstyrken (usikkerheten) i analysens forskjellige deler tydelig formidles til beslutningstakere og eksponert personell. Risikoanalysen for Alvheim oppfyller ikke helheten i disse kravene. Vi har tatt utgangspunkt i Alvheim QRA, men kravene gjelder alle risikoanalyser.

Vi har observert følgende når det gjelder vurdering av usikkerhet, antakelser, forutsetninger og sensitivitetsanalyser i Alvheim QRA:

- Diskusjonen av usikkerhet i kapittel 3.4 inkluderer ikke:
  - o Hvilket risikoperspektiv som er valgt og effekt og nivå av usikkerhet gitt dette perspektivet. Etersom usikkerhet tolkes på forskjellige måter avhengig av hvilket risikoperspektiv man velger kan man ikke ha en komplett usikkerhetsvurdering før et risikoperspektiv er valgt.
  - o Diskusjon av usikkerhetens mulige implikasjoner for analysens hovedresultater.
  - o Vurdering av "uventede utfall" som resultat av ugyldige antakelser og premisser, eller manglende kunnskap.
- Sensitivitetsvurderingene i kapittel 10 i QRA er kvalitative vurderinger og sier lite om hvilken effekt potensielle endringer vil ha målt mot risikoakseptkriterier. Sensitivitetsanalyser er en del av en helhetsvurdering av hvordan risikoen presenteres. Det bidrar til å oppfylle regelverkets krav om nyansert og helhetlig framstilling av analyse og resultat, og kravet i Z-013 delkapittel 5.6.2.d om et balansert, mange-fasettert og helhetlig risikobilde. Vi minner også om at man ikke nødvendigvis kun bør måle opp mot risikoakseptkriteriene, men at å måle effekten av andre mål på risiko vil kunne gi et mer robust beslutningsgrunnlag. Skal man for eksempel måle effekten av varmt arbeid, kan beskrivelse av endringen i frekvens av antente hydrokarbonlekkasjer bidra til et mer robust beslutningsgrunnlag.
- Omfang av varmt arbeid er ikke oppgitt i vedlegg A "Assumptions".
- Omfang av løfteaktivitet er ikke oppgitt i vedlegg A "Assumptions", nr. O2.
- Det blir ikke foretatt en regelmessig oppfølging av antakelser og forutsetninger for å vurdere gyldigheten av disse utover ved oppdatering av QRA.
- Sentrale begreper som sannsynlighet, frekvens, forventningsverdi og konservativisme er ikke definert og diskutert i QRA.

QRA informerer ikke systematisk om mulige begrensninger i modellene, eller eventuelle uenigheter mellom eksperter.

##### **Krav:**

*Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser*

## **5.2 Forbedringspunkter**

### **5.2.1 Nødvstengningssystemet**

#### **Forbedringspunkt:**

Basert på informasjonen vi mottok i tilsynet er det uklart om det er installert tilstrekkelig antall nødvstengningsventiler i prosessanlegget for å begrense brannbelastningen slik at prosessbranner ikke kan eskalere ut av brannområdet.

#### **Begrunnelse:**

Vi ble forklart i tilsynet at oljeutløpet på 3. part og 1. trinn separator har nødvstengningsventil på grunn av at denne linjen går ut av brannområdet, ned på tankdekk, for så å gå inn i brannområdet igjen. Det er derfor installert to nødvstengningsventiler på linjen, før den går ut av brannområdet og der den kommer inn igjen. Vannutløpet på separatorene er ikke seksjonalisert med nødvstengningsventil på grunn av at disse linjene ikke går ut av brannområdet. I dette tilfellet må derfor begge separatorene ses på som et stort hydrokarbonsegment som brannområdet må tåle at slippes ut og brenner opp. QRA vedlegg B definerer 1. trinn og 3. part separator som ulike segment. Dersom dette er en gjennomført filosofi kan det være flere nødvstengningsventiler som mangler i anlegget. Nødvstengningsventilenes rolle er blant annet å dele opp hydrokarbonsegmentene for å begrense brannbelastningen som kan oppstå i et brannområde.

Regelverket krever at innretningen skal kunne motstå at hydrokarbonene fra segmentene avgrenset av nødvstengningsventiler lekker ut med mest ugunstig lekkasjerate og brenner opp uten at det resulterer i at brannen eskaleres ut av brannområdet. Dersom brann fra lekkasje fra et segment kan resultere i spredning innen brannområdet, dvs lekkasje fra ytterligere segment, må også dette tas hensyn til. De valgte designlastene må være tilstrekkelige for å motstå disse scenarioene. I "Design Accidental Load" spesifikasjonen og i møte 18.3 ble kom det frem at vurderingene av konsekvenser ved brann gjøres frem til innretningen skal være evakuert. Dersom brannsimuleringene og vurderingene av konsekvensen avsluttes på dette tidspunkt vil en ikke ha dokumentasjon på endelig konsekvens av brannene som kan oppstå, for eksempel om det vil kunne resultere i uakseptable brudd i trykketanker og/eller eskalering ut av brannområdet og tap av innretningen, med påfølgende konsekvens for miljøet. Se også forbedringspunkt 5.2.2.

#### **Krav:**

*Innretningsforskriften 3. september 2001 § 4 om utforming av innretninger*  
*Innretningsforskriften 3. september 2001 § 32 om nødvstengningssystem*

### **5.2.2 Passiv brannbeskyttelse av rør og utstyr**

#### **Forbedringspunkt:**

Det er ikke dokumentert at design av passiv brannbeskyttelse på alle rørsegment og utstyr er tilstrekkelig vurdert.



**Begrunnelse:**

Det er avdekket mangler på vurderinger for behov for passiv brannbeskyttelse i opprinnelig design dokumentasjon for Alvheim og det er derfor igangsatt en studie som skal dokumentere behovet for passiv brannbeskyttelse på rør og utstyr. De fleste tanker har passiv brannbeskyttelse i dag og usikkerheten skyldes i stor grad om alle rørsegment er tilstrekkelig vurdert.

Studien tar utgangspunkt i metodikk beskrevet i Scandpower guideline og er dokumentert i følgende rapport: Alvheim Blowdown Passive Fire Protection, studierapporten er pr nå i status R: Issued for review comment. Kommentarene nedenfor relaterer seg i hovedsak til metodikk og resultater i denne rapporten.

Innløpsseparatorer:

Det ble informert om i møtet at Alvheim Blowdown Passive Fire protection rapporten vil, når den er fullført, dokumentere behovene for passiv brannbeskyttelse på rør og utstyr uavhengig av hvor det er faktisk er installert pr i dag. Slik rapporten foreligger nå er det ulik konklusjon på Alvheim innløpsseparator og 3. parts innløpsseparator noe som ser ut til å skyldes marginalt ulike startbetingelser i beregningene. Det er uklart om det i tilstrekkelig grad er tatt hensyn til usikkerhet i vurderingene med tanke på at alle felt kan knyttes opp mot begge separatorene. Vi fikk opplyst i møte at Marathon var enig i at konklusjonen burde være lik for begge trykk tankene og at dokumentet ikke var ment å være dokumentasjon for å fjerne brannbeskyttelse. Dersom dette tas med i rapporten vil det sikre at denne informasjonen ikke går tapt.

Kjøleeffekt fra brannbekjempelsesutstyr:

Under vurdering av behov for passivbrannbeskyttelse på rør tas det kredit for kjøleeffekt av brannvann. Dette er ikke ihht regelverkskrav.

Varighet i forhold til bruddberegninger:

Vurderinger i forhold til behov for passiv brannbeskyttelse er basert på at uakseptable brudd ikke skal inntreffe i løpet av 30 minutt som er oppgitt tid for evakuering. Dette er ikke ihht regelverkskrav i forhold til at brudd ikke skal inntreffe før trykkavlastning er gjennomført.

**Krav:**

*Innretningsforskriften 3. september 2001 § 28 om passiv brannbeskyttelse*  
*Styringsforskriften § 5 om barrierer*

**6 Andre kommentarer****Kontrollrom**

Vi fikk et godt inntrykk av rutinene i kontrollrommet. Som nevnt over fikk vi tilbakemelding på at anlegget var stabilt og hadde høy oppetid. Det pågår et arbeid med å redusere antall stående alarmer, antallet var 196 alarmer da vi var i kontrollrommet. Marathon har et mål om maksimum 150 stående alarmer. For februar var antall stående alarmer 202 som var over målet. For målingen "antall alarmer per 10 minutt per operatør" var antallet godt innenfor målet; resultat siste måned på var 4 mot et mål på 8. Det tas ut oversikt over hvilke alarmer som gjentas flest ganger. I forbindelse med tilsynet fikk vi en utskrift for siste 30 dager som

viste at alarmen med høyest frekvens var registrert rundt 3000 ganger. Disse dataene benyttes i arbeidet med å redusere alarmbelastningen.

### **Test i anlegget**

Det ble i forbindelse med verifikasjonene i prosessanlegget utført test av nedstengingsfunksjon for høyt trykk i 3. part separator. Selve nedstengingsaksjonen ble overbroet i kontrollsystemet. Testen fungerte som den skulle og vi har ingen kommentarer til testen.

### **Opplæring**

Gjennom samtalene offshore ble vi informert om at opplæringsrutinene for nytt personell ofte ikke fungerer som planlagt. I utgangspunktet skal nye i faste stillinger offshore ha tre turer med opplæring, men i praksis var det i flere tilfeller redusert til kun én tur.

### **Svettelogg**

Vi fikk opplyst i tilsynet at det føres en logg, svettelogg, på ventiler hvor det har oppstått svært små lekkasjer (svetting). Hvis det oppdages svetting blir denne risikovurdert offshore og lagt inn i svettelogg. Kvartalsvis gjennomgås svetteloggen av land og offshore organisasjonen. I 2012 gjennomførte Ptil en gransking etter at en nødavstengningsventil med svetting på Ula ble splittet i to som følge av korrosjon i ventilboltene. Et av de viktige funnene i rapporten var at bruddet kom som en følge av svettingen, og at systemet for oppfølging av svettinger ikke krevde at personell med materialkompetanse i landorganisasjonen var involvert i den initiale risikovurderingen. Vi tar dette med som en kommentar fordi det kan være lærepunkter i denne granskingen som også kan ha relevans for Marathon.

### **Utfordringer**

#### *Ventilasjonsspjeld*

Det ble bekreftet både offshore og på land at en har hatt en del feil ved testing av ventilasjonsspjeld. Spjeldene lukker ikke når de skal, antagelig på grunn av at de opereres sjelden. Testintervallene er blitt redusert for å hindre at de "gror fast".

#### *Korrosjon i fakkelsystemet*

Marathon opplyste i møte på land at de har utfordringer med ekstern korrosjon i 316 rør i fakkelsystemet. Det er utført midlertidige og permanente reparasjoner i form av monterte klammer

### **Mangelfull risikoanalyse**

Utfordringene som er påpekt i avvik 5.1.4 anses ikke å være spesifikke for Alvheim, men en utfordring som gjelder flere aktører i bransjen.

Deltagere fra Petroleumstilsynet:  
 Bjørnar André Haug, teknisk sikkerhet  
 Jorun Bjørvik, prosessikkerhet  
 Ove Hundseid, prosessikkerhet, oppgaveleder

## 7 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

71/72/74 – Firewater and Fire Protection Systems Rev E  
 20- Crude Separation and Stabilisation Rev E  
 System Design Report - Firewater and Foam Rev XB  
 Hydraulic Analysis system Report Scenario Rev XC  
 SAFETY ANALYSES TABLES Rev 03  
 Alvheim QRA Rev A  
 SOP 20-0001 – Seperasjon rev J  
 Presentasjon fra oppstartsmøte - PSA Audit - Process and Technical Safety Alvheim – 2014  
 Alvheim Blowdown and Passive Fire Protection Rev 3  
 Fire, Explosion, Escape and Rescue Strategy Alvheim FPSO rev A  
 ENGINEERING PERFORMANCE STANDARD SYSTEM 75 PASSIVE FIRE PROTECTION FOR TOPSIDE Rev XA  
 ENGINEERING PERFORMANCE STANDARD SYSTEM 71 FIREWATER Rev 3  
 Test Procedure Deluge Wet Test Rev 6  
 DESIGN ACCIDENTAL LOAD (DAL) SPECIFICATION Rev XA  
 3203-M-MPC-S-RA-00-0061-00 Alvheim Area Risk Summary Rev 2  
 3203-M-MPC-S-RA-00-0097-00 Alvheim FPSO Safety Barriers Rev C  
 20130423 FW Acceptance criteria\_V8  
 3203-T-SOR-S-RA-71-0019-00 TU25 Hydraulic Analysis system Report Rev XC  
 3203-T-SOR-S-RA-71-0017-00 TP30 Hydraulic Analysis system Report Rev XC  
 3203-T-SOR-S-RA-71-0016-00 TP25 Hydraulic Analysis system Report Rev XC  
 3203-T-SOR-S-RA-71-0015-00 TP20 Hydraulic Analysis system Report Rev XC  
 A-Organisasjonskart 253948  
 B-Oversikt over driftdokumentasjon 253949  
 C-Oversikt over Prosjekter og modifikasjoner - Active MOC Register 253950  
 D-Filosofi - Nedstenging - DRAFT Functional Safety Management Alvheim Area 253955  
 D-Filosofi - Nedstenging - DRAFT Total SRS 253956  
 D-Filosofi - Nedstenging - EMERGENCY SHUTDOWN PHILOSOPHY 253957  
 D-Filosofi - Nedstenging - OVERALL SHUTDOWN HIERARCHY og SKETCH 253958  
 D-Filosofi - Nedstenging - SRS Alvheim FPSO 253959  
 D-Filosofi - Nedstenging - SYSTEM CONTROL DIAGRAM PROCESS SHUTDOWN HIERARCHY SHEET  
 1 til 7 og TOC 253960  
 F-SAT Tables 253963  
 G-Overordnet beksrivelse Hovedprosess PFD Drawing 253964  
 H-PogID for innløpsseparator og fakkell - 22 Elementer 253966  
 I-Rapport for fakkelsystemet mar-0090-pr-001 - alvheim flare system verification rev 2 253967  
 K-Områdeklassifiseringstegniger - 10 elementer 253974  
 M-tilsyn-process - 2012\_MONAS\_PSM\_Tier\_II\_Final\_Audit\_Report1 253982  
 M-tilsyn-process -Status p+Ñ tiltak etter PSM Tier II audit  
 Dokumentasjon vedr KPIer - Dashboard monthly KPIs 270174  
 Dokumentasjon vedr vedlikeholdsstatistikk - Alvheim Maintenance status Notifications 2013-2014 269746  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2012 269747  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2013 269748  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2008 to 2009 269749  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2010 to 2011  
 TSM 3203-O-MPC-O-RD-97-0001-00 97 HVAC 270169  
 20EV0130 final

2014 KPI Dashboard weekly leadership KPIs  
 3203-M-MPC-A-KA-0368-00 Forbikobling av beskyttelsessystemer 15.03 Rev C  
 3203-O-MPC-I-DS-00-0005-00 PM Test & Kalibreringsdaga- ESD Valve Rev A  
 Avvik: 32432, 33335, 32373, 32375, 32377, 32379, 32380, 33351, 32382, 32383, 32386, 32372, 32395,  
 33360, 3336133362, 33363, 33364, 33365, 32420, 33368, 32424, 33369, 32183, 32184, 43146, 48330,  
 52221, 52263, 55986  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2013-2014  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2012  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2013  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2008 to 2009  
 Alvheim Maintenance status Notifications 2010 to 2011  
 Alvheim Alarm Management Review

## 8 Forkortelser og definisjoner

DAL	Dimensioning Accidental Load
ESD	Emergency Shut-Down
FEERS	Fire, Explosion, Escape and Rescue Strategy
FPSO	Floating Production Storage and Offloading
HV	High Velocity
PBB	Passiv brannbeskyttelse
PFP	Passive Fire Protection
Ptil	Petroleumstilsynet
PSD	Process Shut-Down
PS	Performance Standard
QRA	Quantitative Risk Assessment
SIL	Safety Integrity Level
SRS	Safety Requirements Specification
VISOP	Valve Interlock System for Overpressure Protection

## Vedlegg A

Oversikt over deltagere fra Marathon.