



Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel Tilsynet med styring av risiko, barrierer og vedlikehold i drift på Alvheim	Aktivitetsnummer 0564203008
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 Fredrik Dørum, Ove Hundseid, Else Riis Rasmussen, Kenneth Skogen og Bjørnar André Haug	Dato 14.11.2019

1 Innledning

Vi førte tilsyn med styring av risiko, barrierer og vedlikehold i drift på Alvheim fra 3. september til 4. oktober 2019. Tilsynet ble gjennomført med oppstartsmøte, intervjuer og stikkprøver i utvalgte styringssystemer ved Aker BP sitt kontor i Stavanger 3., 5. og 6. september. Tilsynet fortsatte på Alvheim 24.-27. september og med et oppfølgingsmøte på land 4. oktober.

Alvheimområdet ligger i midtre del av Nordsjøen ved grensen til britisk sektor. Det består av selve Alvheimfeltet og satellittfeltene Bøyla, Vilje og Volund. Alle feltene produseres via Alvheim, som er en flytende produksjons-, lagrings- og losseinretning (FPSO). Produksjonen startet i 2008.

Tilsynet var lagt godt til rette med tilgang til styrende dokumenter, driftsdokumentasjon samt relevant personell.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten er forankret i Arbeids- og sosialdepartementets tildelingsbrev til Petroleumstilsynet, kapittel 3.1 om at risikoen for storulykker i petroleumssektoren skal reduseres. Vår erfaring med prosesser for risiko-, barriere- og vedlikeholdsstyring viser at det er behov for større oppmerksomhet om hvordan disse temaene henger sammen.

3 Mål

Målet med tilsynet var å vurdere hvordan Aker BP sikrer etterlevelse av myndighetskrav knyttet til styring av storulykkerisiko, barrierer og vedlikehold på Alvheim.

4 Resultat

4.1 Generelt

Resultatene bygger på Aker BP sine presentasjoner, gjennomgang av driftsdokumentasjon og styrende dokumenter, intervjuer og verifikasjoner. I tillegg tok vi stikkprøver i systemene for styring av risiko, avvik og vedlikehold.

Generelt har vi et godt inntrykk av Alvheim driftsorganisasjon sine rutiner og prosesser for daglig styring. Vi registrerer at driftsorganisasjonen prioriterer å bruke tid på kvalitetssikring og oppfølging. Vårt inntrykk er at dette i stor grad bidrar til konsistent bruk av arbeidsprosesser og styringsverktøy som PIMS, Synergi og SAP, og at både land og hav har oversikt over midlertidige avvik, svekkelser og kompenserende tiltak.

Vi registrerer også at det er gode rutiner for samhandling mellom hav og land, og landorganisasjonen gir inntrykk av å være «tett på». Dette samsvarer også med vårt helhetsinntrykk etter tilsyn med tekniske og operasjonelle barrierer på Alvheim i 2014.

Før utreise til Alvheim er prosessteknikere og kontrollromsoperatørene innom kontoret på land for "handover". I den forbindelse gjennomfører de også simulatorentrening. Vårt inntrykk er at dette er en god prosess som gir god trening og sikrer at de er oppdatert på driftssituasjonen når de reiser ut til Alvheim.

Vi har også fått tilbakemelding om at samarbeidet med vernetjenesten fungerer vesentlig bedre enn i 2014.

Når det gjelder designløsninger på Alvheim registrerer vi flere forhold som ikke nødvendigvis påvirker daglig drift, men som kan ha betydning for utvikling og eskalering av hydrokarbonhendelser. Svakheterne knyttet til designløsningene er i hovedsak kjent i landorganisasjonen, blant annet gjennom totalrisikoanalysen og barrierekartlegginger. Det er imidlertid vårt inntrykk at disse svakheterne ikke er tilstrekkelig kommunisert til relevant personell i offshoreorganisasjonen.

Vi har registrert mangelfulle brannskiller mellom hovedområder. Blant annet er det flere åpninger i det horisontale skillet mellom «vessel upper deck» (VUD) og «forward utility area». Hovedrømningsveien til mønstringsområdet går gjennom VUD og det er derfor i risikoenalysen vurdert som svært viktig at hendelser ikke eskaleres til VUD.

Det ble påvist avvik innenfor følgende systemer og områder:

- Risikoreduksjon
- Brannskiller
- Passiv brannbeskyttelse
- Overtrykkssikring av lagertanker for stabilisert olje
- Identifisering og vedlikehold av barrierer
- Høyt antall stående alarmer i kontrollrommet

Videre identifiserte vi forbedringspunkt knyttet til følgende systemer og områder:

- Hydratbeskyttelse av prosessikringssystemet
- Aksjon ved høyt nivå i væskeutskiller for fakkell
- Vedlikehold

- Rutiner for midlertidig utstyr

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 Risikoreduksjon

Avvik

Mangelfulle tiltak for å sikre innretningsspesifikk kompetanse og redusere risiko for utvikling og eskalering av hydrokarbonhendelser.

Begrunnelse

Svakheter knyttet til designløsningene på Alvheim er i hovedsak kjent i landorganisasjonen, blant annet gjennom totalrisikoanalysen og barrierkartlegginger.

Gjennom intervjuer av ledende personell i offshoreorganisasjonen ble det uttrykt en klar forventning om at designmessige svakheter og forhold som kan påvirke utvikling og eskalering av hendelser forventes kommunisert gjennom eksisterende styringsverktøy.

Vi registrerer imidlertid flere eksempler på at slike forhold ikke er tilstrekkelig synliggjort verken i PIMS eller Synergi, eksempelvis:

- Mangelfulle brannskiller mellom hovedområder (ref. avvik 5.1.2).
- Mangelfull passiv brannbeskyttelse (ref. avvik 5.1.3).
- 2019 barrierkartlegging av tre ytelsesstandarder:
 - Fire funn knyttet til PS9 «Passive Fire Protection» brannbeskyttelse var vurdert til samlet å kunne medføre utvikling og eskalering av et «worst case» hydrokarbonscenario.
 - To funn fra PS15 «Containment» var vurdert til samlet å kunne medføre utvikling og eskalering av et «worst case» hydrokarbonscenario.

Aker BP har etablert et system for synliggjøring av statisk (iboende) storulykkerisiko i PIMS, «Major Accident Risks» (MAR-risker). MAR-riskene er knyttet til DFUene og gjenspeiler slik vi oppfatter det overordnede resultater fra totalrisikoanalysen. MAR-riskene er veldig generelle og belyser etter vår vurdering ikke tilstrekkelig konsekvensene av konkrete designmessige svakheter.

Områderisikokart utdyper enkelte problemstillinger knyttet til designløsningene, men vårt inntrykk er at områderisikokartene ikke er særlig kjent eller brukt offshore. De er i tillegg eldre enn gjeldende totalrisikoanalyse.

Beredskapsplanverket på Alvheim gir etter vår vurdering heller ikke tilstrekkelig informasjon om innretningsspesifikke forhold, beredskapsutfordringer, eskalerende faktorer og konkrete aksjoner. Eksempel på innretningsspesifikke forhold som ikke er tydeliggjort i planverk og aksjonsplaner:

- Ikke automatiske ventiler mellom VOC-manifold og lastetanker.
 - Hele gassvolumet fra lastetankene vil kunne lekke ut ved en lekkasje fra VOC-manifolden, det er ingen mulighet for isolering via automatiske ventiler.
- Mangelfulle brannskiller mellom hovedområder.
- Ubeskytta flenser i fakkelsystemet, med mulige integritetsutfordringer i en brannsituasjon.
- Segmenter som ikke trykkavlastes automatisk.

Ingen av disse eksemplene er omhandlet under scenariospesifikk informasjon, beredskapsutfordringer eller eskalerende faktorer i planverket.

Aker BP prosedyren «Management of Major Accident Risk» (80-000626) stiller krav til at alle driftsområdene skal definere en kommunikasjons- og treningsplan for barrierestyling. Alvheim har ikke etablert en slik plan. Vi er informert om at det skal etableres en plan i 2020.

Krav

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon første ledd, jf. rammeforskriften § 11 om prinsipper for risikoreduksjon første ledd

Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse første ledd

5.1.2 Brannskiller

Avvik

Mangelfulle brannskiller mellom hovedområder.

Begrunnelse

Hovedområder skal atskilles med brannskiller som minimum oppfyller brannklasse H-0 dersom de kan bli eksponert for hydrokarbonbranner.

Vi observerte følgende mangelfulle brannskiller:

- Aktre vertikale brannskille er for lavt for å hindre at aktre hjelpeutstørsområde (TU10) kan bli eksponert for jetbrannscenario fra lekkasjekilder over væskeutskiller for fakkell.
- Det vertikale skillet forut for STP er åpent ned mot «vessel upper deck».
- Det er flere åpninger i det horisontale skillet mellom «vessel upper deck» og «forward utility area».

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 29 om brannskiller første ledd

5.1.3 Passiv brannbeskyttelse

Avvik

Mangelfull passiv brannbeskyttelse.

Begrunnelse

Flere flenser oppstrøms stigerørsventiler var ikke tilstrekkelig dekket av installert passiv brannbeskyttelse.

Ved utforming av passiv brannbeskyttelse skal det ikke tas hensyn til kjøleeffekten fra brannbekjempelsesutstyr. Ifølge intervju og dokumentet «Alvheim Blowdown and Passive Fire Protection» er det tatt hensyn til kjøleeffekten fra brannvann ved utforming av passiv brannbeskyttelse på Alvheim. Dette er også identifisert i barrierekartlegging gjennomført av Aker BP i 2019.

På oljeutløpet fra separatorene er det installert nødavstengningsventil og passiv brannbeskyttelse. På vannutløpet er det imidlertid hverken installert nødavstengningsventil eller passiv brannbeskyttelse. Ved en eventuell lekkasje fra vannutløpet vil også oljen lekke ut etter vannet. Det er derfor uklart for oss hvorfor disse utløpene er behandlet ulikt.

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 28 om passiv brannbeskyttelse

5.1.4 Overtrykkssikring av lagertanker for stabilisert olje

Avvik

Den mekaniske sekundærbarrieren mot overtrykking av lagertanker for stabilisert olje har ikke kapasitet til å håndtere alle overtrykksenario.

Begrunnelse

Sikkerhetsventiler er installert som mekanisk sekundærbarriere mot overtrykking av lagertankene for stabilisert olje på Alvheim. Ventilene har imidlertid ikke kapasitet til å beskytte mot overtrykking i et scenario med gassgjennombrudd i separatoren som leverer olje til lagertankene. Det er derfor installert en instrumentert løsning også som sekundærbarriere for dette tilfellet. Veiledningen til innretningsforskriften anbefaler standarden NORSOK P-002 for å oppnå forskriftskravet i § 34 om to uavhengige sikringsnivåer for beskyttelse av utstyr. Løsningen med bruk av instrumentert sekundærbarriere er ikke inkludert i de tilfellene der P-002 tillater bruk av instrumentert sekundærbarriere mot overtrykking.

Det instrumenterte systemet for sekundære barriere mot overtrykk er lagt inn i nødavstengningssystemet. ESD-systemet skal ikke ha prosessikringsfunksjoner, kun nødavstengningsfunksjoner.

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 33 om prosessikringsystem

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 32 om nødavstengningssystem

5.1.5 Identifisering og vedlikehold av barrierer

Avvik

Manglende identifisering og vedlikehold av barrierer.

Begrunnelse

Ved befaring i anlegget registrerte vi eksempler på manglende vedlikehold av utstyr med barrierefunksjon. Stikkprøver i vedlikeholdsstyringssystemet avdekket eksempler på utstyr med feil barriereknytning, feil kritikalitetsvurdering, manglende og mangelfullt vedlikeholdsprogram og historikk:

- a) Arbeidsordre knyttet til forebyggende vedlikehold av stigerørsventil (02EV9003) og trykkavlastningsventil (43EV0155) manglet beskrivelse av ytelseskrav. Det var heller ingen knytning til annen dokumentasjon for beskrivelse av gjeldende ytelseskrav. Historikken viste ikke rapportering av testresultater.
- b) Luftsluse til dreieskiveområde (STP) manglet tag og vedlikeholdsprogram:
 - i. Dørene manglet tag og vedlikeholdsprogram. Den ene døren og pakningen var i dårlig forfatning.
 - ii. Vedlikeholdsprogrammet manglet funksjonstest av sensorene.
- c) Brannør i aktre brannskille lokalisert på øvre prosessdekk hadde feil barriereknytning. Døren var knyttet til barrieren «stability and water integrity».
- d) Brannør nederst i maskinrom lukket ikke. Døren hadde heller ikke korrekt sikkerhetskritikalitetsvurdering («moderate» istedenfor «serious»).
- e) Det var ikke definert kritikalitet for trykktransmitter i teppegasssystemet.
- f) Vedlikeholdsprogram for ballastpumpe mangler verifikasjon av ytelseskrav.

Krav

Styringsforskriften § 5 om barrierer fjerde og sjette ledd
Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

5.1.6 Høyt antall stående alarmer i kontrollrommet

Avvik

Antall stående alarmer i kontrollrommet er for høyt.

Begrunnelse

Oversikt over antall stående alarmer i kontrollrommet fra januar til september viser et gjennomsnitt på ca. 250 stående alarmer. Aker BPs mål er mindre enn 20 stående alarmer. Da tilsynet ble gjennomført var det 233 stående alarmer. Aker BP har prosesser for å følge opp antall alarmer og for å redusere disse. I perioden vi har fått oversikt over har ikke dette gitt vesentlig reduksjon av antall stående alarmer.

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 20 om menneske-maskin-grensesnitt og informasjonspresentasjon

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Hydratbeskyttelse av prosessikringssystemet

Forbedringspunkt

Det er uklart om prosessikringssystemet er tilstrekkelig beskyttet mot svikt som følge av hydratdannelser.

Begrunnelse

I næringen har det de siste årene blitt identifisert flere hendelser med hydrater i sikkerhetsventiler. Befaring i anlegget viste at sikkerhetsventiler (PRV) inkludert tilhørende pilotlinjer og rør oppstrøms ventilene ikke er varmekonservering for å hindre dannelse av hydrater som kan blokkere ventilene og sette dem ut av funksjon. Det samme viste stikkprøve av instrumentering i prosessikringssystemet. Aker BP informerte om at det har blitt avdekket hydrater i prosessikringssystemet på kalde dager og at disse har blitt utbedret. Det kom ikke klart frem i tilsynet om det er utført en helhetlig gjennomgang av hele prosessikringssystemet

for å sikre at det er tilstrekkelig beskyttet mot hydratdannelser som kan sette deler av systemet ut av drift.

Krav

Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. innretningsforskriften (2004) § 33 om prosessikringsystem

5.2.2 Aksjon ved høyt nivå i væskeutskiller for fakkell

Forbedringspunkt

Det er uklart om aksjonen som er valgt ved høyt nivå i væskeutskiller for fakkell gir størst risikoreduserende effekt.

Begrunnelse

Væskeutskiller for fakkell skal skille ut væsken fra hydrokarbonstrømmen som sendes til fakkellen for å hindre at væske kommer opp til fakkellen. Dersom det skjer kan brennende væske regner ned på innretningen eller omgivelsene. For høyt nivå i væskeutskilleren kan resultere i at væske rives med opp i fakkellen.

Det er derfor installert to sikringsnivåer for å hindre for høyt nivå i væskeutskilleren. Første nivå (PSD) stenger ned produksjonen på innretningen. Dersom denne feiler eller nivået fortsetter til neste nivå (ESD) aktiveres nødavstengning med trykkavlastning av prosessanlegget. Trykkavlastning av prosessanlegget vil tilføre ytterligere væske til væskeutskilleren med potensial for væske opp i fakkellen.

Aker BP har en annen løsning på Alvheim enn på andre innretninger, eksempelvis Skarv og Valhall. Der aktiveres prosessnedstengning uten trykkavlastning slik NORSOK S-001 anbefaler. Det kom ikke klart frem i tilsynet hva som er årsaken til at en har valgt en annen filosofi på Alvheim, og om dette er den valgte løsningen som gir størst risikoreduserende effekt.

Krav

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon

5.2.3 Vedlikehold

Forbedringspunkt

Mangelfullt vedlikehold.

Begrunnelse

Vi observerte følgende eksempler på mangelfullt vedlikehold:

- a) «Nitrogen booster» for påfylling av akkumulatorer i HPU manglet tag og vedlikeholdsprogram. Utstyret hadde to manometre som var over frist for kalibrering i 16.09.15. Det ble bekreftet at utstyret var i bruk.
- b) Vi observerte flere løse hydraulikkslanger uten ende/blindplugg. Endene var tilsmusset og korroderte. Slangene manglet tag.

Krav

Aktivitetsforskriften § 45 om vedlikehold.

5.2.4 Rutiner for midlertidig utstyr

Forbedringspunkt

Mangelfull oversikt over midlertidig utstyr på innretningen.

Begrunnelse

Stikkprøver i system for registrering og oversikt over midlertidig utstyr viste manglende registrering av utstyr som var om bord. Dette gjaldt en HPU/service container og en olje pumpe. I tillegg var det registrert mangelfull dokumentasjon knyttet til sjekk av mottatt utstyr.

Krav

Aktivitetsforskriften § 25 om bruk av innretninger

Styringsforskriften § 8 om interne krav

6 Andre kommentarer

6.1 Barrierestrategi og ytelsesstandarder

Som følge av harmoniseringsprosesser og identifisert behov har Aker BP besluttet å oppdatere barrierestrategi og ytelsesstandarder for Alvheim. Oppdatering av ytelsesstandarder pågår og arbeidet med barrierestrategi skal starte i 2020.

6.2 Materialbruk

Gjennom intervjuer på land fikk vi høre om utfordringer knyttet til korrosjon og overflatebehandling. På innretningen observerte vi at sammenblanding av ulike materialkvaliteter gir utfordringer med galvanisk korrosjon. Dette gjelder spesielt flenser og rør i rustfri utførelse sammen med bolter og muttere i galvanisert stål.

6.3 Skadet kapsling

Vi observerte flere tilfeller av skadet kapsling. Dette kan føre til økt sannsynlighet for vanninntrengning med påfølgende korrosjon under isolasjon (KUI).

7 Deltakere fra oss

Fredrik Dørum, fagområde bore- og brønnteknologi

Ove Hundseid, fagområde prosessintegritet

Else Riis Rasmussen, fagområde prosessintegritet

Kenneth Skogen, fagområde HMS-styring (oppfølgingsmøte på land)

Bjørnar André Haug, fagområde prosessintegritet (oppgaveleder)

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

1. Organisasjonskart
2. Oversikt over faste møter
3. Hovedlayouttegninger
4. Overordnet prosessflytskjema
5. QRA
6. Områderisikokart

7. Barrierestrategi for Alvheim
8. Ytelsesstandarder for Alvheim
9. Oversikt over designulykkeslaster
10. Resultater og status for tiltak etter verifikasjon av barrierenes tilstand på Alvheim (FTA), de tre siste årene
11. Resultater og status tiltak etter barrierekartlegging på Alvheim
12. Oversikt over barrieresvekkelser som har medført interne risikovurderinger/avviksbehandling de siste tre årene
13. Åpne ORA-er for Alvheim, samt en oversikt over de som er lukket de siste tre årene
14. Prosedyrer:
 - a. Operasjonell risikovurdering (ORA)
 - b. Utførelse av isolering på sikkerhetssystemer
 - c. Utkobling av instrumenterte sikkerhets funksjoner
 - d. Søk og oppfølging av svingninger og lekkasjer i hydrokarbonsystemer
 - e. Threat and Opportunity Matrix
15. Vedlikeholdsstrategi for Alvheim
16. System designrapport og operasjonsmanual for aktive brannbeskyttelsessystemer
17. Testprosedyre og de tre siste testrapporter fra fullskalatest av deluge
18. Testprosedyre for nødspjeld/ rigsaver på dieselmotorer
19. System designrapport for passiv brannbeskyttelse
20. Oversikt over brannskiller og gjennomføringer i brannskiller
21. Oversikt over gjennomførte internrevisjoner relevant for tilsynet de siste tre årene og plan for 2019
22. Retningslinjer for avviksbehandling av arbeidsordre i SAP
23. Arbeidsprosesser
 - a. 33-02-03 Overvåke system i drift
 - b. 53-01-02 Identifisere og evaluere behov for arbeid
 - c. 53-03-07 Perform barrier mapping
 - d. 33-02-04 Håndtere driftsforstyrrelser med landstøtte
 - e. 77-03-03 Handle non-conformity
 - f. 77-03-04 Handle deviation
 - g. 80-01-01 Assess risk
 - h. 80-01-02 Treat risk
 - i. 80-01-03 Verify barrier
 - j. 80-01-04 Monitor barrier
 - k. 80-01-05 Analyse barrier
 - l. 80-01-06 Registrere og klassifisere hendelse
 - m. 80-01-01 Granske hendelse
24. ORA 282 og 292
25. P&ID-er for brannvannsystemet
26. Aktivitetsplaner
27. PSV-Benchmarking rapport 2018
28. Sjekkliste førstelinjevedlikehold
29. Synergisaker
30. Oversikt over midlertidige og permanente unntak
31. Beredskapsplan
32. Oversikt aktive midlertidige instruksjoner
33. Presentasjoner
34. Roller og ansvar knyttet til barrierestyring

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell