



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Tilsyn med barrierestyring på Kvitebjørn	Aktivetsnummer 001193010
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 T1	Oppgaveleder Odd Tjelta
Deltakere i revisjonslaget Jon Erling Heggland, Eivind Hovland, Roar Sognnes	Dato 10.05.2016

1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i perioden 4.-7.4.2016 tilsyn med Statoil sin styring av barrierer på Kvitebjørn.

Tilsynet ble gjennomført med et oppstartmøte hos Statoil i Bergen den 4.4.2016. I tidsrommet 4.-7.4.2016 ble aktiviteten utført med møter, intervjuer og verifikasjoner om bord på Kvitebjørn.

2 Bakgrunn

Kvitebjørn er et gass- og kondensatfelt øst for Gullfaksfeltet i Nordsjøen. Vanndypet på Kvitebjørn er ca 190 meter. Innretningen er bygget ut med en bunnfast plattform med stålrorunderstell og er fullt integrert med boretårn, prosessanlegg og boligkvarter. Plan for utbygging og drift (PUD) for feltet ble godkjent i 2000 og produksjonen startet i 2004. Kvitebjørn har mottatt kondensat fra Valemonfeltet fra 2014.

Reservoaret befinner seg på om lag 4000 meter dyp og har opprinnelig høyt trykk og høy temperatur (HPHT). Boring og komplettering av nye brønner kan være meget krevende, med tilstedeværelse av høyt depleterte sander samtidig med opprinnelig trykk i andre soner. Grunnet et meget «smalt borevindu» er RAS (Rig – Assist Snubbing) benyttet i kombinasjon med MPD (Managed Pressure Drilling) i enkelte boreoperasjoner, noen ganger også i kombinasjon med TTRD (Through Tubing Rotary Drilling). Dette har resultert i meget høy kompleksitet for enkelte boreoperasjoner.

Tilsynsaktiviteten er forankret i Ptils hovedprioritering om tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer. Sikkerhetsstrategien for Kvitebjørn sammen med Kvitebjørn-piloten (operasjonelle barriereelementer i sikkerhetsstrategier) ble gjennomført høsten 2015 og sluttført februar 2016. Det fremkom i oppstartsmøte på land at piloten ikke er implementert offshore.

3 Mål

Målet med aktiviteten var å verifisere at Statoil sin styring og oppfølging av barrierer er i henhold til selskapets og myndighetenes krav. Dette innebærer at det er kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de konkrete tekniske, operasjonelle og organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv. Det ble fulgt opp om Statoil jobber systematisk for å forebygge storulykker.

4 Resultat

Tilsynet ble gjennomført som planlagt og i henhold til vårt varselbrev av 24.2.2016. Tilsynet var godt tilrettelagt og både presentasjonene og intervjuene viste stor grad av åpenhet.

Resultatene våre bygger på presentasjoner i møte på land, intervjuer og verifisering om bord på Kvitebjørn. Tilsynet verifiserte forhold knyttet til brønner og prosesssystemer, samt Statoil og boreentreprenør sin planlegging, erfaringsinnhenting og risikovurdering knyttet til HPHT-boreaktiviteter på Kvitebjørn, så som barrierer knyttet til bruk av MPD-teknologi.

I tilsynet observerte vi at verktøyet for styring av barrierer (TIMP) var aktivt i bruk. Videre at det var jevnlig oppfølging av brønner i drift. Svekkelser på barrierer ble synliggjort og benyttet blant annet i samhandlingsmøtet (AT-møtet).

Vi identifiserte fire avvik under tilsynet:

- Designlaster for brann (verste prosessbrann)
- Mangelfull praksis for heloverhaling og resertifisering av trykkkontrollstyr
- Mangelfull oppfølging av ytelseskrav knyttet til alarmbelastning i sentralt kontrollrom
- Mangelfull erfaringsoverføring

Det ble identifisert fire forbedringspunkt:

- Barrierestyling - barrierestrategi
- Uklare krav til prosjektspesifikk opplæring og systemdokumentasjon
- Kjennskap til ytelse av barriereelement (BOP)
- Oppheng av kabler i fiberstropp

5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

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

5.1 Avvik

5.1.1 Designlaster for brann

Avvik:

Mangelfull etablering av designlaster for brann.

Begrunnelse:

Det kunne ikke dokumenteres at brannskiller og struktur i prosessområdet kunne motstå de brannlastene som kan oppstå ved antent lekkasje fra det største prosesselement.

Beregning av brannlasten skal benyttes for å kontrollere at brann i et segment ikke medfører mulighet for en ukontrollert spredning og/eller eskalering i området hvor lekkasjen har inntruffet i den varigheten brannen vil ha.

Statoil informerte om at det ikke er gjort noen nærmere vurdering av verste prosessbrann i arbeidet som var utført med å utarbeide Sikkerhetsstrategien.

Krav:

Innretningsforskriften § 11 om laster, lastvirkninger og motstand jf. innretningsforskriften § 82(2) om ikrafttredelse jf. forskrift om eksplosjons- og brannbeskyttelse (2000) § 19 om generelle krav til brannbeskyttelse.

Innretningsforskriften § 30 om brannskiller og § 33 om nødavstengningssystem jf. innretningsforskriften § 82(2) om ikrafttredelse jf. forskrift om sikkerhet og kommunikasjonssystemer (2000) § 18b om nødavstengningssystem.

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser

5.1.2 Mangelfull praksis for heloverhaling og resertifisering av trykkontrollutstyr

Avvik:

BOP kontrollsystemet er ikke blitt heloverhaldt og resertifisert i løpet av de siste 5 år.

Begrunnelse:

BOP kontrollsystemet med sine komponenter er en integrert del av BOP systemet.

Selskapet kunne ikke fremlegge dokumentasjon som viste at BOP kontrollsystem på Kvitebjørn hadde blitt heloverhaldt og resertifisert i løpet av de siste fem år.

Det ble bekreftet i intervjuer at BOP kontrollsystemet er identifisert som sikkerhetskritisk og nødvendig for aktivering av utblåsingssikringens ventiler og funksjoner.

Krav:

Aktivitetsforskriften § 51 om særskilte krav til prøving av utblåsingssikring og annet trykkontrollutstyr, jf også NORSOK D-010 og DNV RP-E101

Styringsforskriften § 5 om barrierer

5.1.3 Mangelfull oppfølging av ytelseskrav knyttet til alarmbelastning i sentralt kontrollrom

Avvik:

Statoil har ikke i tilstrekkelig grad fulgt opp egne ytelseskrav til alarmbelastning i sentralt kontrollrom på Kvitebjørn.

Begrunnelse:

Basert på intervju fremkom det at alarmbelastningen for operatør i sentralt kontrollrom i perioder var høy. Det ble beskrevet at særlig i forbindelse med tilløpshendelser kan det inntreffe alarmras med svært mange alarmer på en gang.

Statoils egne ytelseskrav til alarmbelastning slik de står beskrevet i alarmfilosofi for Kvitebjørn spesifiserer at alarmbelastning ved en hendelse bør være mindre enn en alarm per minutt, og at mer enn 10 alarmer per minutt er å regne som «definitely excessive and very likely to lead to the operator abandoning the use of the system». Under tilsynet etterspurte vi dokumentasjon og vurderinger gjort av alarmbelastningen for sentralt kontrollrom.

Dokumentasjonen vi fikk utlevert viste gjennomsnittlig antall alarmer og topp 20 alarmer siste syv dager. For 1. april 2016 viser denne oversikten at det i sentralt kontrollrom var 522 alarmer per skift, og at dette fordelt på antall timer blir 43,5 alarmer per time og 7,2 alarmer per 10 minutter.

Vi anser ikke dette som en realistisk vurdering av alarmbelastning i forhold til ytelseskravene som er satt. Med mindre fordelingen av alarmfrekvensen er helt lik for hele døgnet, vil en slik gjennomsnittlig utregning av alarmbelastningen ikke gjenspeile den faktiske alarmbelastningen på kontrollromsoperatøren hvert minutt eller hvert tiende minutt slik ytelseskravene er formulert. Det er rimelig å anta at de 522 alarmene som ble presentert per skift i sentralt kontrollrom 1. april vil fordele seg med forskjellig grad av frekvens gjennom døgnet, og Statoil har ikke kunnet frembringe dokumentasjon som viser hvor stor alarmbelastningen reelt sett er for operatørene per minutt eller per tiende minutt.

Slik vi ser det var det ikke utført realistiske vurderinger av ytelsen av alarmsystemet i sentralt kontrollrom eller oppfølging av ytelseskravene satt til systemet hva gjelder alarmbelastning slik det er operasjonalisert i selskapets etablerte krav i alarmfilosofi for Kvitebjørn.

Krav:

Innretningsforskriften § 21 om menneske-maskin-grensesnitt og informasjonspresentasjon jf. innretningsforskriften § 82(2) om ikrafttredelse jf. forskrift om systematisk oppfølging av arbeidsmiljøet i petroleumsvirksomheten (SAM-forskriften) (2000) § 35 om tilrettelegging av arbeidet

Innretningsforskriften § 34a om kontroll- og overvåkingssystem jf. innretningsforskriften § 82(2) om ikrafttredelse jf. forskrift om systematisk oppfølging av arbeidsmiljøet i petroleumsvirksomheten (SAM-forskriften) (2000) § 35 om tilrettelegging av arbeidet

Aktivitetsforskriften § 45 om vedlikehold

Styringsforskriften § 5 om barrierer

5.1.4 Mangelfull erfaringsoverføring**Avvik:**

Relevante brønnhendelser er ikke gjort kjent for sentralt borepersonell på innretningen.

Begrunnelse:

Under intervjuer fremkom det at erfaring fra relevante brønnhendelser i Statoil det siste året ikke er gjort kjent/gjennomgått blant sentralt borepersonell på innretningen. Etterspurte hendelser er alvorlige og har blitt gjenstand for gransking:

- Brønnkontrollhendelsen den 2.6.2015 i forbindelse med Statoils boring av brønn 2/4-23 S – Julius med Maersk Gallant har viktige likhetstrekk med operasjonene på Kvitebjørn. Julius var også en HPHT-brønn hvor man i likhet med Kvitebjørn benyttet MPD boresystemer da et brønnspark inntraff. Denne hendelsen burde vært grundig gjennomgått på innretningen.
- Likeså Oseberg Sør-hendelsen den 27.11.2015 med gassutslipp fra B ringrom i forbindelse med plugging av brønn og trekking av ringromspakning på F-19. Flere Kvitebjørnbrønner har også trykkoppbygging i B ringrom og er plagget/skal plugges.

Det var ikke lagt til rette for at erfaringskunnskap fra egen og andres virksomhet kunne bli brukt i forbedringsarbeid på innretningen.

Det var ikke sikret at den nødvendige informasjon fra relevante hendelser ble innhentet, bearbeidet og formidlet til brukere på innretningen på en systematisk måte.

Krav:

Styringsforskriften § 15 om informasjon

Styringsforskriften § 23 om kontinuerlig forbedring

5.2 Forbedringspunkter

5.2.1 Barrierestyling – barrierestrategi

Forbedringspunkt:

Mangler med strategier og prinsipper for barrierenes funksjon.

Begrunnelse:

Kravet i regelverket er at operatøren skal fastsette de strategiene og prinsippene som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer, slik at barrierenes funksjon blir ivaretatt gjennom hele innretningens levetid. Barrierestrategien (sikkerhetsstrategien) skal beskrive resultat av analysene, vurderinger og de påfølgende beslutninger som er tatt med hensyn til behov for risikoreduserende tiltak.

Det ble før tilsynet kommunisert at det var ønskelig fra vår side at strategien skulle være ferdigstilt og opplæring gitt før tilsynet. Sikkerhetsstrategien for Kvitebjørn var ferdigstilt 18.2.2016.

Prosessen med å utvikle den anleggsspesifikke sikkerhetsstrategien for Kvitebjørn har i stor grad blitt gjennomført uten deltakelse fra offshore. Med unntak av plattformsjef hadde ingen vi intervjuet om bord vært involvert i utarbeidelsen eller fått dokumentet på høring før utgivelse. Vernetjenesten har heller ikke vært involvert i utarbeidelse av sikkerhetsstrategien.

Selskapet har i mindre grad vist i sikkerhetsstrategien for Kvitebjørn, at funksjon og krav til ytelse er satt til de konkrete operasjonelle eller organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv. Vi ser at det er stor forskjell i hvor utfyllende beskrivelsene av operasjonelle og organisatoriske elementer er for eksempel knyttet til PS 4 Nødavstenging (NAS) og PS 17a og b om brønnintegritet.

Våre observasjoner av avvik og forbedringer på Kvitebjørn knyttet til konkrete barrierefunksjoner er beskrevet i egne kapitler, ref. 5.1.1- 5.1.3 og 5.2.3.

I møtet på land 4.4.2016 ble det beskrevet at formålet med sikkerhetsstrategien var å: «beskrive hvordan anlegget er og hvordan man skal oppnå tilstrekkelig funksjonalitet, integritet og minimalisere sårbarhet for barrierer relatert til risiko for storulykker og relevante hendelser». Det er nedenfor gitt noen eksempler på mangler med beskrivelse av strategi:

For naturlig ventilasjon og HVAC (PS 2) er rollen blant annet beskrevet som:

- Ivareta et akseptabelt arbeidsmiljø for driftspersonellet.
- Ivareta et akseptabelt innemiljø for installert utstyr for å sikre stabile driftsforhold.

For trykkavlastning og fakkell/vent (PS 8) er kravene beskrevet i TR1055. I PS 8.4.3 er det krav om en manuell angrebryter for stopp av trykkavlastning. Hendelser på norsk sokkel viser at det kan oppstå brudd/skade på fakkellrøret ifm. trykkavlastning. I sikkerhetsstrategien er det ikke beskrevet at denne angreknappen er installert eller at det er noen dispensasjoner fra krav i TR1055.

For aktiv brannbeskyttelse (PS9) beskrives det for vannkanoner: «Det er installert to selvsvingende vannkanoner på toppen av prosessmodulen for beskyttelse (kjøling) av boremodulen. Vannkanonene blir styrt av AV/PÅ overrislingsventil. Disse blir utløst/stoppet manuelt fra kontrollrom eller ute i felt.»

I tilsynet ble det i intervjuer stilt spørsmål om vedlikehold av vannkanonene for å ivareta at boretårnet har tilstrekkelig kjøling i alle posisjoner. I epost 8.4.2016 ble det informert om at Scandpower hadde utført en vurdering relatert til risikoreduserende effekt av vannkanonene. Vannkanonene er da å anse som et ALARP-tiltak og det har neglisjerbar betydning for boretårnets integritet. Vannkanonene vedlikeholdes/testes på samme nivå som de øvrige vannkanonene på KVB. Det ser dermed ut som det er motstrid mellom beskrivelsen i sikkerhetsstrategien og i vedlikeholdssystemet mhp. funksjonen til utstyret.

Vedrørende brønnintegritet (PS17a og PS17b) for brønner i drift, samt i boreoperasjoner og brønnintervensjon, er beskrivelsene i sikkerhetsstrategien i stor grad generelle og med til dels basale definisjoner og referanser. En del er også gjentakelser av det som står i TR1055. Sikkerhetsstrategien gjenspeiler ikke det som synes å være spesiell risiko for Kvitebjørn med HTHP-brønner og tilstedeværelse av høyt depleterte sander, samtidig med opprinnelig trykk i andre soner.

I Statoils presentasjon 4.4.2016 fremgår det at formålet til sikkerhetsstrategien er blant annet å «... minimalisere sårbarhet for barrierer relatert til risiko for storulykke og relevante alvorlige hendelser». Det fremgår av sikkerhetsstrategien for Kvitebjørn kap. 3.2 at sårbarhetsvurderinger (pålitelighets- og sårbarhetsanalyse) ble etablert i designfasen for fire systemer (ESD, Brann og gass, brannvann og nødkraftsystem). Disse er ikke blitt oppdatert siden designfasen, og de andre systemene er ikke dekket av sårbarhetsvurderinger.

Krav:

Styringsforskriften § 5 om barrierer

5.2.2 Uklare krav til prosjektspesifikk opplæring og systemdokumentasjon

Forbedringspunkt:

Dokumentert MPD og HPHT opplæring synes lite/ikke innretningstilpasset og prosjektorientert. Det kunne ikke fremvises en gjeldende prosjektspesifikk systemdokumentasjon over MPD-systemenes virkemåte på Kvitebjørn, der også agering ved ulike operasjonelle modi og mulige hendelser var beskrevet.

Begrunnelse:

- HPHT-opplæring
 - Det fremkom av intervjuer at krav til HPHT-opplæring var lite kjent
 - Det er uklart om det har vært gjennomført HPHT-opplæring i nyere tid spesifikt for Kvitebjørn boreoperasjoner og boremannskaper, ref. Statoil WR2516 «Competence management drilling and well»
- MPD-opplæring og systemdokumentasjon
 - Det er uklart om MPD-opplæringen og forståelse for agering ved mulige hendelser under MPD aktiviteter tilfredsstiller krav til installasjonsspesifikk opplæring, ref. bl.a. NORSOK D-010 kap. 13.7.2. Det er også uklart for oss om dette tilfredsstiller selskapets egne krav.
 - Det er uklart for oss om selskapet har en Kvitebjørn HPHT-MPD system- og operasjonsmanual der involvert personell kan hente informasjon ift. systemdesign, MPD-systemets ulike operasjonsmodi, den enkelte sin rolle under operasjon og korrekt agering ved mulig svikt i kritiske komponenter/systemer eller brønnkontrollhendelser.

Krav:

*Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse
Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse, samt § 23 om trening og øvelse og § 27 om kritiske aktiviteter*

5.2.3 Kjennskap til ytelse av barriereelement (BOP)

Forbedringspunkt:

Det var mangelfull kjennskap til nødvendige stengetrykk for å kunne kutte arbeidsstrengens komponenter med innretningens BOP skjærventil.

Begrunnelse:

Det fremkom av intervjuer at kjennskap til nødvendige stengetrykk for å kunne skjære arbeidsstrengens komponenter var mangelfull og slik informasjon var heller ikke slått opp på boredekk.

Krav:

*Styringsforskriften § 5 om barrierer
Aktivitetsforskriften § 85 om brønnbarrierer*

5.2.4 Oppheng av kabler i fiberstropp

Forbedringspunkt:

Kabler mellom moduler på intervensjonsdekk var hengt opp i fiberstropp.

Begrunnelse:

Fiberstroppe kan i liten grad motstå brann og kan tenkes å utgjøre en risiko for eskalering av en fare- og ulykkessituasjon ved evakuering i en situasjon med brann i området.

Krav:

Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon og § 5 om barrierer

6 Andre kommentarer**6.1 MPD prosedyre**

Med referanse til MPD prosedyre index KVB – A-10; MPD «flow path», er tilsynslaget av den oppfatning at maksimum tillatt volumøkning (1m³), som kan sirkuleres via MPD-system (gul «flow path») på Kvitebjørn, er stor. Ptil er kjent med at tilsvarende MPD-operasjoner har satt grensen i område 0,2 – 0,5 m³.

6.2 Testkjøring av brannvannspumpe

Under verifikasjonen om bord ble det etterspurt rutiner for testkjøring av startarrangement for brannvannspumper. Det kan virke som det er manglende systematikk for testkjøring av startarrangement. Disse kan for eksempel testes annenhver gang brannpumpen startes.

7 Deltagere fra Petroleumstilsynet

Jon Erling Heggland	fagområde arbeidsmiljø
Eivind Hovland	fagområde boring og brønnteologi
Roar Sognnes	fagområde boring og brønnteologi
Odd Tjelta	fagområde prosessintegritet (oppgaveleder)

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

1. Statoils presentasjoner 4.4.2016
2. Addendum to ver 3; Performance Standards for Safety Systems and barriers offshore – Kvitebjørn, ver 1
3. App B – Sikkerhetsstrategi – Kvitebjørn, versjon 1
4. Performance Standards for safety systems and barriers – offshore, TR1055, versjon 7
5. Addendum to TR1055 Performance Standards for safety systems and barriers – offshore (UPN tillegg TR1055), ver 3
6. Kvitebjørn/Visund/Grane – organisasjon, ledelse og styring, versjon 7.5
7. Managed pressure and underbalanced drilling, TR3534 versjon 4.02
8. Aktivitetsprogram for A-10 MPD TTRD aktiviteter og A-12 P&A-del
9. Arbeidsordreplan for uke 14
10. Rapport etter siste TIMP-vurdering, mars 2016
11. Prosessflytskjema for hovedprosess
12. Utskrift av risikomatrisene i PIMS for Kvitebjørn, 11.3.2016
13. DOP Drill 5¾' hole MPD/RAS/TTRD
14. A10 rapport for Kvitebjørn, 4.4.2016
15. MPD Procedure index KVB-A-10 14.01.16
16. Trening i SKR, møtereferat fra 28.1, 30.1, og 17.2.2016
17. Utskrift av gjennomsnittlig antall alarmer 31.mars – 6.april.2016
18. Utskrift av topp 20 alarmer siste syv dager
19. Alarm Philosophy, 7.11.2002

20. Competence management drilling and well, WR2516 Rev. 2.7, 8.feb. 2016

Vedlegg A

Oversikt over intervjuet personell.