



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Tilsyn med Point Resources og hovedbærekonstruksjoner på Ringhorne	Aktivetsnummer 044027003
Gradering	
☒ Offentlig	☐ Begrenset
☐ Unntatt offentlighet	☐ Strengt fortrolig
☐ Fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-3	Oppgaveleder Audun Kristoffersen
Deltakere i revisjonslaget Geir Løland, Arne Kvitrud og Audun Kristoffersen	Dato 21.2.2018

1 Innledning

Vi førte tilsyn med Point Resources og oppfølgingen av hovedbærekonstruksjonene på Ringhorne 16. og 17. januar 2018. Tilsynet ble varslet i vårt brev av 14. juni 2017. Tilsynsaktiviteten ble utsatt til 2018 etter ønske fra Point Resources. Tilsynet ble forøvrig gjennomført i samsvar med varselet, med samtaler og dokumentgjennomgang. Det ble utført ved Point Resources sitt kontor på Forus.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten var ett av flere tilsyn vi har gjort den senere tid, blant annet mot Ula, Kvitebjørn og Heimdal. Med utgangspunkt i vårt hovedtema for 2017; «trenden skal snus» ønsket vi å se på ivaretagelsen av integriteten på kortere og lengre sikt i lys av den siste tidens oppmerksomhet på effektivisering og omorganiseringer.

3 Mål

Målet med tilsynet var å se hvordan Point Resources opprettholder integriteten på hovedbærekonstruksjonene på Ringhorne. Tilsynet ble utført ved å se om inspeksjonsomfanget, metoder og vurderinger av inspeksjonsresultatene er i henhold til krav i regelverket, særlig aktivitetsforskriften og innretningsforskriften § 56 om bærende konstruksjoner og maritime systemer.

4 Resultat

Resultatene bygger på samtaler, presentasjoner og dokumentgjennomgang med Point Resources.

Tilsynsaktiviteten har ikke påvist avvik i forhold til krav i petroleumsregelverket, men vi har avdekket områder med potensiale for forbedring knyttet til vurdering av bølger, kompetanse, inspeksjon, kollisjonsvurderinger og tyngdepunkt.

5 Observasjoner

Vi opererer med to hovedkategorier av observasjoner:

Avvik: Observasjoner der vi *påviser* brudd på/manglende oppfylling av regelverket.

Forbedringspunkt: Observasjoner der vi *mener å se* brudd på/manglende oppfylling av regelverket, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise det.

5.1 Avvik

Det ble ikke identifisert noen avvik under tilsynet.

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Bølgekamhøyder

Forbedringspunkt

Mangelfull vurdering av høyden på bølgekammene.

Begrunnelse

Det har foregått mye forskning på høyden av bølgekammene siden Ringhorne ble installert, og en har også funnet høyere bølgekammer enn det man tidligere antok. Ringhorne har siden installasjonen hatt god margin i forhold til luftgap og lagt dette til grunn for å ikke gjøre nye vurderinger av luftgap. Men det er ikke siden byggingen av innretningen gjort en reell vurdering av hvor stort luftgap en faktisk har ved de høyeste bølgene med nyere kunnskap.

Som en del av levetidsforlengelsen på Balder FPSO utarbeider DNV GL en ny metocean-rapport, som også dekker Ringhorne. Utkast til rapporten var datert 28. desember 2017. Spesifikasjonen av bølgekammene for Ringhorne er basert på andreordens teori (Forristalls fordeling). Det var ikke tatt hensyn til:

- Høyere enn andre ordens effekter.¹
- Arealeffekter, ved at det er større sannsynlighet for å treffe et stort areal enn ett punkt.²

Gjeldende prosedyrer tillot at en kan gå på spiderdekket i full storm opp til 50 knop vind. Spiderdekket var 21,5 over LAT-nivået. En kan ved slike stormer få bølger og bølgesprøyt på spiderdekk

Krav

Innretningsforskriften § 11 om laster, lastvirkning og motstand

Innretningsforskriften § 5 om utforming av innretninger, sjetle ledd

¹ Se for eksempel: Chris Swan, Mohamed Latheef og Li Ma: The loading and reliability of fixed steel structures in extreme seas: recent advances and required improvements, The 3rd Offshore Structural Reliability Conference, OSRC2016, Stavanger 14-16 september 2016.

² Se for eksempel: George Z. Forristall: Maximum crest heights over an area: laboratory measurements compared to theory. ASME 2015 34th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering. American Society of Mechanical Engineers, 2015.

5.2.2 Kompetanse

Forbedringspunkt

Mangelfull kompetanse i selskap etter selskapsoverdragelsen.

Begrunnelse

Etter at Point Resources overtok operatørskapet fra Exxon Mobil mistet de også den faglige støtten de tidligere hadde i morselskapet. DNV GL og Aker Solutions benyttes ved behov, men det var uklart for oss når disse gjør verifikasjoner av arbeid og når de utfører faktiske designaktiviteter. Det er også uklart for oss hvorvidt analyser knyttet til bærende konstruksjoner ble verifisert av en organisatorisk uavhengig part.

Vår vurdering var at de manglet et system for å ha den påkrevde kompetanse og kunnskap tilgjengelig på områder som ikke var dekket av egen organisasjon. Eksempelvis var den støtten de tidligere hadde i morselskapet på hydrodynamisk kompetanse ikke lenger tilgjengelig.

Krav

Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse

Innretningsforskriften § 56 om bærende konstruksjoner og maritime systemer, fjerde ledd

5.2.3 Mangelfull inspeksjon

Forbedringspunkt

Inspeksjonsprogrammet sikrer ikke at alle sviktmodiene som er under utvikling eller har inntrådt blir identifisert.

Begrunnelse

Leggene på jacketen inspiseres med generell visuell inspeksjon (GVI), og årlig kontroll av vannivået i leggene. Inspeksjon av stag gjøres også ved bruk av GVI. GVI uten rengjøring av marin begroing er kun egnet til å finne større skader, og kan ikke forventes å avdekke sprekker. Det var også brukt «flooded member detection» (FMD) på noen få stag, men de hadde ikke dette inne som en fast del av inspeksjonsprogrammet.

Våre erfaringer er at det er vanlig å sjekke alle stagene i jacketer med FMD. NORSOK N-005 (2017, punkt D.5.2) sier at FMD er en metode for redundante luftfylte konstruksjonsdeler. NORSOK N-006 (2015, punkt 7.1) vurderer FMD som en tilleggsmetode til vanlige ikke destruktive metoder: *«For steel structures it is recommended to use electromagnetic NDT methods, i.e. EC or MPI for the detection of surface cracks (e.g. at weld toe hot spots) in high consequence welded connections. Other NDT methods, such as UT, should be considered for high consequence welded connections related to potential plane embedded defects. In addition, it is recommended to periodically verify the condition of low consequence members by means of flooded member detection.»*

FMD-metoden har svakheter med at metoden ikke finner utmattingssprekker som ikke er gjennomgående,³ og at marin begroing kan påvirke påliteligheten av observasjonene.⁴

Caissoner, som blant annet brukes til brannvann, inspiseres utvendig ved bruk av GVI og nærvisuell inspeksjon (NVI). De utførte utvendig visuell inspeksjonene fanger ikke opp feilmekanismen knyttet til innvending korrosjon.

Krav

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

5.2.4 Skipskollisjon

Forbedringspunkt

Konstruksjonen skal som et minimum utformes slik at dimensjonerende ulykkeslaster eller dimensjonerende naturlaster med årlig sannsynlighet større enn eller lik 1×10^{-4} , ikke medfører tap av en hovedsikkerhetsfunksjon.

Begrunnelse

I risikoanalyserapporten har en vurdert faren for skipskollisjon. I designfasen var det dimensjonert for en kollisjonslast på 14MJ. I risikoanalysen er det gjort en kvalitativ vurdering av at en vil kunne tåle en kollisjonslast på 40-50MJ uten tap av hovedsikkerhetsfunksjonene.

Vi så på vurderingene og analysen som lå til grunn for kollisjoner med skip fra designfasen. Analysen viste at jacketen var så høyt utnyttet at man ikke uten videre kunne konkludere med at den ville tåle en kollisjonsenergi på 40-50MJ, slik risikoanalysen legger til grunn uten videre vurderinger.

Krav

Innretningsforskriften § 11 om laster, lastvirkning og motstand.

5.2.5 Tyngdepunkt

Forbedringspunkt

Bærende konstruksjoner skal ha tilfredsstillende sikkerhet i bruks- og bruddgrensetilstandene.

Begrunnelse

Ringhorne har en begrenset vekt og tyngdepunktskonvolutt (*CoG envelope*). Vi ble opplyst under tilsyn om at de skal i gang med boreaktiviteter på Ringhorne. Disse aktivitetene vil påvirke tyngdepunkts plasseringen. Det var ikke gjort noen ekstra vurdering knyttet til vektoppfølgingen i forbindelse med dette.

³ Se for eksempel: David Galbraith og John Sharp: PSA workshop – May 25th 2007, <http://www.ptil.no/getfile.php/135944/PDF/POS-DK07-136-R01%20-%20Report%20on%20work%20on%20ageing%20structures.pdf>, 2007, side 36.

⁴ Se for eksempel: Rizzo, P. (2013). *NDE/SHM of underwater structures: a review*. In Advances in Science and Technology (Vol. 83, side 214). Trans Tech Publications.

Krav

Innretningsforskriften § 56 Bærende konstruksjoner og maritime systemer, med tilhørende veiledning og henvisning til NORSOK N-001 punkt 6.4.3.

6 Andre kommentarer

Point Resources hadde planlagt å demontere pilesleevener på Jotun ved fjerningen, og trekke lærdom av dem.

7 Deltakere fra oss

Audun Kristoffersen	Konstruksjonssikkerhet (oppgaveleder)
Geir Løland	Konstruksjonssikkerhet
Arne Kvitrud	Konstruksjonssikkerhet

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- Heerema Marine Contractors: DFI structural Report, september 2002.

Vedlegg Oversikt over intervjuet personell