



Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med oppfølging av offshorekraner, kranpidestaller og bærende konstruksjoner på Johan Sverdrup	Aktivitetsnummer 001265056, 2019/689
Gradering	
☒ Offentlig	☐ Begrenset
☐ Unntatt offentlighet	☐ Fortrolig
☐ Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-1	Oppgaveleder Reidar Sune
Deltakere i revisjonslaget Reidar Sune, Torbjørn Gjerde, Lars Melkild, Marita Halsne, Terje Andersen	Dato 7.11.2019

1 Innledning

Vi førte tilsyn med Equinor Energy AS (Equinor) sin oppfølging av offshorekraner, kranpidestaller og bærende konstruksjoner på Johan Sverdrup i perioden fra 29. til 30. august 2019. Tilsynet ble gjennomført som møte med presentasjoner og dokumentgjennomgang i Equinor sine lokaler på Forus.

Tilsynet ble utført som flerfaglig tilsyn med personell fra Ptils fagområder Logistikk og Beredskap, og Konstruksjonssikkerhet.

2 Bakgrunn

Ptil ble i 2018 informert om at det under testing og sertifisering av kranene på Johan Sverdrup boreplattform (DP (drilling platform)) ble avdekket mer vibrasjoner i kranene og større bevegelser i pdestallene og rammestrukturen enn forventet. Det ble i den forbindelse også identifisert at vibrasjoner og bevegelser forårsaket av kranene ble overført og var merkbare i bærende konstruksjoner i andre områder på Johan Sverdrup DP, spesielt DSM (drilling support module) som bærer begge kranene på plattformen. Forholdene ble avdekket mens innretningen lå på verft i Haugesund og mens modulen var plassert på en leker for transport offshore.

Det har vært en dialog mellom Ptil og Equinor rundt problematikken i tidsperioden frem til tilsynet ble gjennomført.

I tilsynet ble det fulgt opp hva Equinor har gjort for å kartlegge forholdene rundt utfordringene med kranene og gjennomgang av hva som har blitt utført og/eller planlegges for å utbedre forholdene i utbyggingsfase 1 med produksjonsstart oktober 2019. Erfaringsoverføring til utbyggingsfase 2 som omfatter ytterligere en plattform (P2) med en tilsvarende kran, var også en del av tilsynet.

3 Mål

Målet med tilsynet var å verifisere Equinor sin styring og oppfølging av identifiserte vibrasjoner og bevegelser knyttet til offshorekranene, spesielt på DP innretningen. Tilsynet omfattet også offshorekranene og de bærende konstruksjonene for lastoverføring til moduler, spesielt MSF (main support frame) og jacket. Videre hvordan læring blir implementert i fase 2 av Johan Sverdrup-utbyggingen.

4 Resultat

4.1 Generelt

Tilsynet berørte to forskjellige problemstillinger ved de observerte vibrasjoner på JSP kranene:

- Vibrasjoner som oppstår lokalt i kranen på grunn av kranens bevegelser som stopp og start, og effekten på enkelte elementer som er del av selve kran-leveransen. Dette gjelder blant annet kranens kontrollmekanismer og programvare, vibrasjon i lysarmaturer og kamera støtter, tilkomstrapp og vibrasjoner i krankabin. Særlig vibrasjonene i krankabinen gir operasjonelle utfordringer for operatør av kranene.
- Stivhet og vibrasjoner i de primære lastbærende konstruksjoner som holder kranen oppe; kranpidestall og bærende konstruksjoner i DSM modulen.

Når problemene ble kjent ble det en dedikert «Task Force» for å finne årsaker og implementere tiltak. Det ble eksempelvis gjort en oppdatering av programvare for kranenes kontrollsystem som kan ha bidratt til å redusere bevegelse og vibrasjoner ved stopp og start. Det var også gjort en foreløpig avstiving av en tilkomstrapp. De tekniske og operasjonelle utfordringene med selve kranene har Equinor etter vår forståelse god kontroll på og det var under tilsynet et pågående samarbeide med kranleverandøren om å utbedre disse.

For den generelle utfordringen med stivheten til de lastbærende konstruksjonene har det blitt montert nye konstruksjoner med det formål å etablere en vibrasjonsdemper mellom DSM modulen (med kranen) og den lastbærende rammen (MSF) på plattform-topside.

Vår forståelse etter tilsynet var at Equinor ikke hadde gjort en systematisk oppfølging, eksempelvis med målinger for å verifisere at de gjennomførte tiltakene har gitt ønsket effekt.

Utfordringene omhandles i observasjonene beskrevet i kap. 5.

4.2 Oppfølging av avvik

Det aktuelle tilsynet omfattet ikke oppfølging av spesifikke avvik rettet til selskapet fra tidligere tilsynsaktiviteter.

5 Observasjoner

Vi har 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

5.1.1 Manglende verifikasjon av tiltakenes effekt for reduksjon av vibrasjoner i offshorekranene og modulkonstruksjoner på DP plattformen

Avvik

For å dempe bevegelseshastigheter imellom DSM modul og MSF (main support frame) i kraner og omliggende bærende konstruksjon på Johan Sverdrup DP-plattform, har det blitt installert viskøse dempere og tilhørende konstruksjoner. Det kunne ikke vises at det er utført verifikasjoner av at disse tiltakene har hatt den tiltenkte effekt.

Begrunnelse

Vibrasjoner, utover det som er antatt i designgrunnlaget, kan ha betydning for beregningene av styrke og utmatting i konstruksjonene som bærer kranen. I tilsynet etterspurte vi derfor status på utbedringer og eventuelle endringer i forutsetninger for de utførte beregninger. Vi ble informert om at grunnlaget for kjennskap til respons var de statiske og dynamiske målinger av respons som ble utført mens modulen var plassert på lekter. Det ble sagt at resultatene fra disse målinger var brukt til å kalibrere analysemodellene som var anvendt.

Videre fikk vi opplyst at det var «task force»-gruppens oppfatning at utførte modifikasjon med demper til MSF hadde gitt et tilfredsstillende resultat. Personell som opererer kranene hadde ikke den samme oppfatningen og mente at vibrasjons- og bevegelsesutfordringene ennå ikke var løst. I tilsynet ble det opplyst at opplevelsen av vibrasjoner og bevegelser var forskjellige avhengig av kranbommenes orientering.

Vi etterspurte også om det var utført verifikasjoner med eksempelvis målinger, for å bekrefte dagens tilstand og at den gjennomførte modifikasjonen hadde gjort en endring. Det ble informert at det ikke var blitt foretatt målinger av respons etter at DSM-modulen ble endelig installert på JSF DP plattformen. Dette hverken før eller etter installasjon av den viskøse demperen som ble presentert som endelig løsning på de strukturelle vibrasjonene.

Basert på opplysningene vi mottok på tilsynet var det ikke mulig å konkludere med at dagens situasjon med dynamiske respons og dermed konstruksjonenes stivhetsfordeling, var verifisert til å være i samsvar med de grunnleggende konstruksjonsanalyser.

Krav

Rammeforskriften § 19 om verifikasjoner

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser (4. ledd)

Styringsforskriften § 19 om innsamling, bearbeiding og bruk av data (punkt c)

Innretningsforskriften § 56 om bærende konstruksjoner og maritime systemer (4. ledd)

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Utydelig inspeksjonsomfang i inspeksjonsprogram for konstruksjoner

Forbedringspunkt

Arbeidsgrunnlaget i inspeksjonsprogram etablert for tilstands-inspeksjon av konstruksjoner ga ikke tydelig arbeidsbeskrivelse for inspektør.

Begrunnelse

På tilsynet foretok vi stikkprøver i vedlikeholdssystemet (SAP) for JSF DP plattformen. Vi fikk presentert både GVI (generell visuell inspeksjon) og NVI (nær-visuell inspeksjon) for områder på DSM modulen, nær kran-pidestallene.

GVI omfanget til inspeksjon var beskrevet for nivå 2-5 på DSM modulens dekk, uten en tydelig beskrivelse av hvilke områder, detaljer og svikt-indikasjoner som inspektør skal se etter.

Inspeksjonsprogrammet viste til illustrasjoner for de mest utnyttede elementene i vedlegg til inspeksjonsprogrammet. Det ble henvist til 4 inspeksjonsområder, mens bare 3 konstruksjonselementer var markert på 3D illustrasjon.

Uten spesifikke krav til inspeksjonen blir resultatene fra inspeksjon avhengige av inspektøren i høyere grad enn av de forutsetninger som systemene for inspeksjon er basert på.

Krav

Styringsforskriften § 10 om måleparametere og indikatorer

Styringsforskriften § 19 om innsamling, bearbeiding og bruk av data

5.2.2 Manglende knytting mellom analyserte sviktmoder i designgrunnlaget og inspeksjonsomfang i inspeksjonsplanene

Forbedringspunkt

Det var ikke tydelig samsvar mellom designanalyser og angitte inspeksjons-punkt/områder.

Begrunnelse

Det ble klart på tilsynet at grunnlag for GVI (generell visuell inspeksjon) var de statiske analyser for ULS (ultimate limit state) og grunnlaget for nær-visuell inspeksjon er utmattingsanalysene (FLS; fatigue limit state).

Inspeksjonsprogrammet for GVI viste de mest belastede elementene fra ULS analysen, men det var ikke angitt noen beskrivelse av hvilke sviktmodi som var identifisert i ULS analysen som kritisk for de markerte elementene. Det var heller ikke angitt hvilke indikasjoner operatøren skulle søke etter for de viste konstruksjonselementene. De markerte elementene var blant annet søyler med flere meters lengde.

Koplingen mellom analyserapportene var blant annet gjort ved å inkludere illustrasjoner fra analyserapport i appendix (vedlegg) til inspeksjonsprogrammet. Det fremviste appendix'et var fra revisjon 03 av analyserapporten. Den gjeldende versjon av analyserapporten var revisjon 04. Informasjonen i inspeksjonsprogrammet var ikke oppdatert.

Inspeksjonsprogrammet for NVI (nær-visuell inspeksjon) av kran pidestall øst, DSM 4. nivå, struktursupport: Det var angitt «Cat 9» som ikke viser på tegningene 15 og 16 i appendix A, figur C-7. Det var ikke angitt hvilken type sviktmodi eller mest sannsynlig lokasjon fra utmattingsanalysen som inspektør skulle se etter. Beskrivelsen er ikke tilstrekkelig tydelig til å sikre at inspeksjonene utføres i samsvar med analysegrunnlaget.

Krav

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

6 Andre kommentarer

Ingen andre kommentarer.

7 Deltakere fra oss

Reidar Sune	fagområde Logistikk (oppgaveleder)
Torbjørn Gjerde	fagområde Logistikk
Lars Melkild	fagområde Logistikk
Marita Halsne	fagområde Konstruksjonssikkerhet
Terje L. Andersen	fagområde Konstruksjonssikkerhet

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

1. Presentasjon fra tilsynet brukt som grunnlag for muntlig presentasjon og diskusjon i henhold til Ptil dagsorden (2019/689-2-1)
2. Informasjon mottatt i etterkant av tilsynet, om (2019/689-3-2):
 - a. forbedringsforslag i TR3055
 - b. målte forskyvninger i pidestall (statisk)
 - c. målte forskyvninger i pidestall (dynamisk)
 - d. dynamikk i pidestall og struktur versus FLS-beregninger
3. Utdrag av måldata fra DNVGL måleserie om bord på lekter. mottatt i etterkant av tilsynet. «DNV Measurements (D1A – Pos1 – Test1)» (2019/689-3-3)
4. Oversikt over installasjon og testing av offshorekraner
5. DNV-GL, Førstegangskontroll av offshore kran tag. 73MA002, datert 31.6.2018
6. DNV-GL, kransertifikat
7. Tidligere Ptil tilsynsrapporter

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell