



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med bølger i dekk-analyser for Gjøl	Aktivitetsnummer 027153033

Gradering		
☒ Offentlig	☐ Begrenset	☐ Strengt fortrolig
☐ Unntatt offentlighet	☐ Fortrolig	

Involverte	
Hovedgruppe T-2	Oppgaveleder Terje L. Andersen
Deltakere i revisjonslaget Terje L. Andersen, Arne Kvitrud og Narve Oma	Dato 23.1.2018

1 Innledning

Ptil varslet, den 15. november 2017, om tilsyn med Engie og selskapets analyser om bølgeslag i dekk på Gjøl innretningen. Vi gjennomførte tilsynet, i samsvar med vårt varsel, den 13. desember 2017. Tilsynet ble gjennomført i lokalene til ENGIE på Forus i Stavanger.

2 Bakgrunn

Det har, siden år 2000, vært to hendelser på norsk sokkel med horisontale bølgeslag på overbygget av halvt nedsenkbare innretninger. Videre har vi fått rapportert tilsammen 27 hendelser der bølger har slått opp i undersiden av dekket på halvt nedsenkbare innretninger og strekkstaginnretninger.

DNV GL har etter ulykken med COSLInnovator (CI) utgitt to veiledninger (DNVGL-OTG-13 og DNVGL-OTG-14 rettet mot klassede innretninger) som beskriver hvordan airgap og horisontale bølgeslag i dekket kan analyseres på en systematisk måte. I september 2016 sendte Petroleumstilsynet (Ptil) et likelydende brev til rederne som oppfordret dem til å bruke OTG-veiledningene for flyttbare innretninger. Nyeste revisjon av NORSOK N-003 (2017) henviser til DNVGL-OTG-13 og DNVGL-OTG-14 for veiledning. De to Offshore Technology Guidelines fra DNVGL er dermed også relevant for innretninger som ikke er flyttbare.

Vi ønsket med tilsynet å få et overblikk over ENGIEs styring av Gjøl og spesielt forholdene rundt faren for bølgelaster på overbygget og konsekvensene av slike laster.

3 Mål

Formålet var å få en status på ENGIEs egen oppfølging for å sikre Gjøl-innretningen mot bølger i dekk. Vi ønsket også å få innsikt i ENGIEs rutiner og kriterier dersom tiltak er nødvendige for å sikre innretningene i visse sjøtilstander.

Ønsket effekter er at ENGIE er bevisst på problematikken om airgap, og gjør tiltak som gir robusthet mot hendelser med bølgeslag.

4 Resultat

Gjøa innretningen har airgap på 20 meter i stille vann. ENGIE anvender hovedsakelig analyser fra før CI-hendelsen som grunnlag for selskapets drift og operasjonsmetoder for Gjøa. Selskapet måler samsvar med regelverk på byggetidspunktet for innretningen [i samsvar med innretningsforskriften § 82 punkt 2)]: Spesielt relevant for dette tilsyn viste ENGIE til DNV CN 30.5 og DNV-RP-C205 som begge inneholder stor grad av likhet med metodene for airgap analyse i DNVGL-OTG-13.

Det var beregningsmessig positivt airgap for hundreårsstormer (årlig sannsynlighet for overskridelse på $10^{-2} = 0.01 = 1\%$) for horisontale bølgeslag i dekket, med unntak av det ene trappetårnet hvor analysene viste et mindre negativt airgap. For bølger med årlig sannsynlighet på 10^{-4} har Gjøa-innretningene negativt airgap på fire meter. For å bedømme konsekvensen av dette må lastene fra bølgen bestemmes – på det punktet fulgte ENGIE sine analyser for Gjøa ikke direkte anbefalingene i DNVGL-OTG-14 (se detaljer nedenfor), men innretningen har ingen åpenbare (visuelle) svakheter i de berørte områder (ref. DNVGL brev MOI/HCA/72600000-j-2330, 2016-09-21, enclosure 2).

Det er ikke avdekket avvik fra forskriftene, men det er gitt ett forbedringspunkt knyttet til analyse forutsetninger og samsvaret med dagens viten om tilstand.

Det har vært mindre lokale bølgeskader på undersiden av Gjøa boligkvarteret nær søyle, som forventes å være forårsaket av bølge run-up (i vertikal retning).

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 avdekket avvik på tilsynet.

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Analysene hadde forskjellige forutsetninger enn dagens tilstand

Forbedringspunkt

Den ansvarlige synes ikke å ha definert kriterier for utføring av nye analyser eller oppdatering av eksisterende analyser i forhold til endringer i kunnskap.

Begrunnelse

Vi observerte flere unøyaktigheter i vår gjennomgang av overensstemmelsene mellom analyser og dagens viten om tilstanden på innretningen.

- Innretningens søyler var dimensjonert for et ULS (bruddgrensetilstand) bølge-last-trykk på 837 kPa. ALS (ulykkesgrensetilstand) lastene fra modellforsøk var målt til mellom 500 kPa og 1400 kPa. Det var tilsynelatende ikke utført beregninger med ALS-lastene selv om de overstiger det (last- og material-) faktoriserte design-nivå for ULS ($1,15 \cdot 1,3 \cdot 837 = 1251 < 1400$).

- Konstruksjonene for å holde livbåtene er nærmere sjøen enn undersiden av dekk (ca. 20 m over sjø). ALS-upwell var beregnet til ca. 20.5 meter i samme område. (når upwell er større enn stille vann airgap betyr det at det er negativt airgap og bølger kan forventes å ramme overbygget.) Analysene for konstruksjonene inneholdt tilsynelatende bare horisontale-masse-laster fra innretningens bevegelser, og ikke horisontale flate-laster som følge av lokal neddykking i vann (bølgeslag).
- Metocean-spesifikasjonen som ble anvendt som analysegrunnlag for naturlaster var fra 2006-2007. Det ble opplyst på tilsynet at informasjonen ikke stemte helt med dagens viten om været på lokasjon, spesielt med bølger fra sør-øst. Det ble opplyst at forskjellene ble betraktet som konservativ for det opprinnelige design, og dermed ikke viktig å oppdatere. Det ble ikke klart om det er andre områder hvor været kan avvike i en ikke-konservativ retning.
- Vi fikk opplyst at innretningen opereres med metasenterhøyde (GM) på ca. 5,0 m (avstanden fra tyngdepunkt til meta-senter). I analyserapporter ble det brukt GM høyder i intervallet 2,79 m til 3,22 m. Forskjellen ble presentert som om dagens operasjon har større margin enn det analyserte, og dermed som en konservativ antakelse. Det ble ikke klarlagt i hvor stor grad forskjellen påvirker bevegelses-periodene for innretningen, og dermed hvor stor påvirkning dette forhold har på de dynamiske analysene som ligger til grunn for airgap-analyser.

Krav

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser.

6 Andre kommentarer

Ingen andre kommentarer.

7 Deltakere fra oss

Terje L. Andersen (oppgaveleder), Arne Kvitrud og Narve Oma alle fra fagområdet konstruksjonssikkerhet.

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell