



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med Lundin Norway AS' styring av Edvard Grieg prosjektet - tekniske barrierer, ferdigstillelse og overlevering	Aktivitetsnummer 025338014

Gradering		
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset	<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig	

Involverte	
Hovedgruppe T-2	Oppgaveleder Jorun Bjørvik
Deltakere i revisjonslaget Bård Johnsen, Asbjørn Ueland og Kristi Wiger	Dato 28.1.2014

1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) førte i perioden 08.-10.12.2014 tilsyn med Lundin Norway AS (Lundin), sitt arbeid med å sikre etterlevelse av regelverkets krav til styring av barrierer innenfor fagområdet prosessintegritet i Edvard Grieg utbyggingsprosjekt. Tilsynet ble gjennomført i Kværner Stord sine lokaler på Stord.

Edvard Grieg feltet bygges ut med en bemannet, bunnfast innretning med prosessanlegg, boligkvarter og boring ved bruk av ekstern oppjekkbar borerigg. Feltet ligger omtrent 180 km vest for Stavanger. I tillegg til produksjon fra egne brønner skal plattformen motta produksjonen fra Ivar Aasen for videre prosessering.

2 Bakgrunn

Aktiviteten er forankret i Ptils hovedprioriteringer for 2014, med spesiell vekt på selskapets system for styring av barrierer. Summen av tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold er avgjørende for om etablerte barrierer fungerer og er effektive til enhver tid, og vi anser det som viktig at industrien bruker og videreutvikler sin kunnskap om og styring av forhold som er relevante for å ivareta sine barrierer. Tilsynet er en oppfølging og videreføring av tilsyn gjennomført i 2013.

3 Mål

Målsettingen med tilsynet er å vurdere hvordan Lundin sikrer etterlevelse av myndighetskrav, anerkjente standarder og egne krav innenfor nevnte fagdisipliner. Det er spesielt viktig å få belyst hvordan selskapet har vurdert sammenhengen mellom risiko- og farevurderinger, behov for barrierer og barrierenes rolle spesifikt for Edvard Grieg innretningen. Videre vil vi legge vekt på hvordan selskapet sikrer implementering og verifisering av ytelseskrav til barrierefunksjoner og -elementer fra design og videre til bygging, ferdigstillelse og drift av innretningen.

4 Resultat

Tilsynet omfattet utvalgte tema innenfor fagdisiplinene teknisk sikkerhet, prosess sikkerhet, instrumenterte sikkerhetssystemer og elektriske anlegg. Tilsynet ble gjennomført i form av presentasjoner, gruppesamtaler med nøkkelpersonell og dokumentgjennomganger samt befaring på modulene på Stord.

System for styring av barrierer på Edvard Grieg ble presentert og vurdert. Vårt hovedinntrykk er at selskapets intensjoner er gode og at det legges vekt på å verifisere barrierefunksjoner med tilhørende ytelseskrav i slutføringen av prosjektet. Synliggjøring av krav og forutsetninger fra design inn i driftsfasen skal implementeres i spesifikke ytelsesstandarder for drift og disse skal dekke både tekniske og operasjonelle barrierer. Arbeidet med å utvikle ytelsesstandarder for driftsfasen er pågående. Det er påbegynt en aktivitet for etablering av ytelseskrav til organisatoriske barrierer.

Følgende pågående og planlagte system / aktiviteter for barrierestyring ble presentert:

- System for verifisering og dokumentasjon på at krav i ytelsesstandarder fra designfasen er ivaretatt i de ulike prosjektfasene (prosjektering, mekanisk ferdigstilling og systemutprøving).
- Verktøy for oppfølging av SIL krav (under utarbeidelse)
- System for barrierestyring i drift

Tilsynsaktiviteten var godt planlagt og tilrettelagt. Presentasjonene var informative, godt dekkende og dialogen var åpen og konstruktiv.

Det ble identifisert to avvik innenfor følgende system/område:

- Nødvstengningssystemet
- Bruk av dekkstrister av komposittmateriale (FRP) i evakueringsveier

Videre ble det identifisert et forbedringspunkt knyttet til følgende system/områder:

- Vurderinger i forhold til utløsning av brannvann på bekreftet gassdeteksjon

5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

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

5.1 Avvik

5.1.1 Funksjoner realisert via ESD system

Avvik:

Nødvstengningssystemet inneholder andre beskyttelsesfunksjoner enn selve nødvstengningsfunksjonene.

Begrunnelse:

Nødvstengningssystemet skal være i tillegg til systemene for styring og kontroll og andre sikkerhetssystemer. På Edvard Grieg er ikke funksjoner som, interlock av ventiler og

overtrykksbeskyttelse av rørledning fullverdig implementert i andre sikkerhetssystemer. Det innebærer at nødavstengningssystemet ikke er uavhengig av sikringen av disse.

Krav:

Innretningsforskriften § 33 – om nødavstengningssystem

5.1.2 Bruk av FRP dekkstrer i evakueringsveier

Avvik:

Mangelfull dokumentasjon av brannegenskapene til dekkstrer i komposittmaterialer ved hydrokarbonbrann.

Begrunnelse:

Under befaringen ombord ble det observert noe bruk av dekkstrer av komposittmateriale (FRP) i deler av evakueringsveier.

For å oppfylle kravet til evakueringsveier som nevnt i innretningsforskriften § 13 tredje ledd, bør standarden [NORSOK S-001](#), kapittel 5, 6 og spesielt 21 brukes, jf. innretningsforskriften § 13 med veiledning. Norsok S-001, kap. 21.5.1 sier bl.a. følgende om evakueringsveier: ”Steel should be the preferable material used in escape routes that may be exposed to hydrocarbon fires including handrails and stairs. Other materials may only be used if documented acceptable with respect to survivability also when considering use of the emergency response team”.

Dette innebærer at all bruk av FRP dekkstrer i evakueringsveier skal ha vært gjenstand for risiko- og beredskapsvurderinger som dokumenterer at dersom dekkstrer mister bæreevnen etter en hydrokarbonbrann, så skal dette ikke medføre fare for innsatspersonellet eller vanskeliggjøre arbeidet i en beredskapssituasjon.

I følge mottatt informasjon («Oversikt over FRP grating»), finnes det i begrenset omfang FRP dekkstrer i deler av evakueringsveier, eksempelvis:

- På toppen av trappeavsats i P40 modulen,
- Nedre trappeavsats mellom modulene P10 og C33
- Sørlige del av mellomdekk i P30 modulen.

Vi har mottatt testsertifikater som dokumenterer ristenes brannmotstand ved cellulosebranner, men det mangler tilsvarende testsertifikater som dokumenterer bæreevne under og etter en hydrokarbonbrann.

Det skal foreligge dokumentasjon på brannegenskapene til produktet som tilfredsstillende ISO 1716:1973 (brennbarhet) og ISO 5660-1:1993 (røykutvikling) eller tilsvarende anerkjente standarder. Vi viser også til Health and Safety Executive (HSE) - Safety Notice (HID 2-2012), <http://www.hse.gov.uk/safetybulletins/deck-gratings.htm>

Krav

Innretningsforskriften § 12 om materialer

Innretningsforskriften § 13 om materialhåndtering og transportveier, atkomst og evakueringsveier.

Rammeforskriften §23 om generelle krav til materiale og opplysninger

5.2 Forbedringspunkter

5.2.1 Automatisk brannvannutløsning på bekreftet gass

Forbedringspunkt:

Mangelfulle analyser angående effekten av brannvann på eksplosjonstrykk

Begrunnelse:

Det er krav om at anlegg for brannbekjempelse skal utløses automatisk ved gassdeteksjon dersom det kan medføre lavere eksplosjonstrykk. Edvard Grieg har ikke automatisk utløsning av brannvann ved bekreftet gassdeteksjon. Det ble ikke fremlagt tilstrekkelig dokumentasjon som understøtter valget av denne løsningen.

Krav:

Innretningsforskriften § 36 om brannvannforsyning

Innretningsforskriften § 37 om fastmonterte anlegg for brannbekjempelse

Styringsforskriften §16 om generelle krav til analyser

6 Andre kommentarer

6.1 Utforming av områderisikokart

Det skal utarbeides områderisikokart for Edvard Grieg. Områderisikokart har til hensikt å sammenstille resultatene fra risikoanalysen og gjengi disse per område på en oversiktlig og hensiktsmessig måte. Vi fikk presentert et utkast av dette dokumentet i forbindelse med tilsynet. Som et eksempel var hele prosessområdet beskrevet i ett og samme områderisikokart. Dersom områderisikokartet skal brukes i daglig drift og under behandling av arbeidstillatelser bør kartet være tilstrekkelig detaljert og spesifikt for hvert delområde på innretningen.

6.2 Hovedsikkerhetsfunksjon for tap av områdeskille.

I tilsynet fikk vi presentert resultatene fra risikoanalysen som viser at hovedsikkerhetsfunksjon for tap av brannvegg mellom prosess og brønn er beregnet til å være nær opp mot akseptkriteriet. Det ble argumentert med at beregningsmodellene er robuste og at resultatene i denne sammenheng kan sees på som konservative. Vi vil imidlertid fremheve behovet for risikoreduserende tiltak og vurderinger for å styrke integriteten til dette områdeskillet.

6.3 Ytelsesstandarder for drift

Et utkast til ytelsesstandarder for utvalgte barrieresystem for driftsfasen ble oversendt i forbindelse med tilsynet. Det ble informert om at disse skal dekke både tekniske og operasjonelle krav for relevante barriereelement. I versjonen vi fikk oversendt manglet vesentlige operasjonelle barriereelement. Eksempelvis:

- Operasjonelle aksjoner ved single gassdeteksjon
- Manuell utløsning av brannvann ved større gasslekkasjer
- Tydeliggjøring av hva som er sikkerhetskritiske varmekabler og hvordan det skal følges opp

7 Deltagere fra Petroleurstilsynet

Bård Johnsen:	Elektro, teknisk sikkerhet
Asbjørn Ueland:	Instrumenterte sikkerhetssystemer
Kristi Wiger:	Teknisk sikkerhet, prosessikkerhet
Jorun Bjørvik:	Prosessikkerhet, oppgaveleder

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

- 1) 23380E-LUNAS-A-OC-00002, Topside Facility Team, rev. 7
- 2) 23380E-LUNAS-A-OC-00003, Engineering Team, rev. 9
- 3) 23380E-LUNAS-A-OC-00004, Construction Team Egersund, rev 7
- 4) 23380E-LUNAS-A-OC-00002, Construction Team Stord, rev, 8
- 5) 23380E-LUNAS-A-OC-00013, Platform Completion Team, rev 4
- 6) 23380E-LUNAS-A-OC-00007, Organisational Chart Commissioning, rev 7
- 7) Field operations – Org. chart 20.11.2014
- 8) 23380-KVEST-001-S-SA-00005, Safety Strategy, working copy
- 9) 23380E-LUNAS-000-Z-FD-00004, Edvard Grieg Barrier Management Manual, working copy
- 10) 23380-KVEST-001-S-RA-00001, QRA, as built draft
 - i. Main report
 - ii. TN1: System Description and method statement
 - iii. TN2: Assumptions
 - iv. TN9: Input til DAL spec.
 - v. Områderisikokart (arbeidskopi – dok. nr ikke etablert)
- 11) 23380-KVEST-001-S-RA-00062, Reliability evaluation emergency generator seawater cooling, rev. 1
- 12) 23380E-LUNAS-000-Z-RA-00002, Fire response analysis Edvard Grieg Cantilever, rev. 1
- 13) 23380E-DNVAS-000-S-CA-00002, Edvard Grieg Field risk analysis, draft
- 14) 23380-KVEST-001-S-SA-00002, Design Accidental Load Specification, rev.2
- 15) 23380-KVEST-001-S-XL-79-00001, ESD Hierarchy, rev.5
- 16) 23380-KVEST-001-S-XL-87-00001- 00012, PSD Hierarchy
- 17) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00004 Performance standard no 4 Open drain (prosjekt), rev.1
- 18) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00005 Performance standard no 5 Process Safety (prosjekt), rev 1
- 19) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00006 Performance standard no 6 Emergency Shutdown (prosjekt) rev. 1
- 20) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00007 Performance standard no 7 Blowdown and flare / vent, (prosjekt), rev. 1
- 21) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00008 Performance standard no 8 Gas Detection, (prosjekt) rev. 1
- 22) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00009 Performance standard no 9 Fire detection (prosjekt) rev. 1

- 23) 23380E-DNVAS-000-S-RD-000010 Performance standard no 10 Ignition Source Control (prosjekt) rev. 1
- 24) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00012 Performance standard no 12 Natural ventilation and HVAC (project). Rev. 1
- 25) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00014 Performance standard no 14 Emergency Power and Lighting (prosjekt) Rev. 1
- 26) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00004 Performance standard no 15 Passive fire protection (prosjekt) Rev. 1
- 27) 23380E-DNVAS-000-S-RD-00016 Performance standard no 16 Fire Fighting Systems (prosjekt) Rev. 1
- 28) 23380-LU-O-RD-0004 Performance standard no 4 Open Drain (drift), rev. A
- 29) 23380-LU-O-RD-0005 Performance standard no 5 Process Safety (drift), rev. A
- 30) 23380-LU-O-RD-0006 Performance standard no 6 Emergency shutdown (drift), rev. A
- 31) 23380-LU-O-RD-0007 Performance standard no 7 Blowdown and flare / vent (drift), rev. A
- 32) 23380-LU-O-RD-0008 Performance standard no 8 Gas Detection (drift), rev. A
- 33) 23380-LU-O-RD-0009 Performance standard no 9 Fire detection (drift), rev. A
- 34) 23380-LU-O-RD-0010 Performance standard no 10 Ignition Source control (drift), rev. A
- 35) 23380-LU-O-RD-0012 Performance standard no 12 Natural ventilation and HVAC (drift), rev. A
- 36) 23380-LU-O-RD-0014 Performance standard no 14 Emergency Power and Lighting (drift), rev. A
- 37) 23380-LU-O-RD-0015 Performance standard no 15 Passive Fire protection (drift), rev. A
- 38) 23380-LU-O-RD-0016 Performance standard no 16 Fire Fighting Systems (drift), rev. A
- 39) Edvard Grieg Main process Overview
- 40) 23380E-KVEST-001-P-XA-56-00001, UFD Open Drain rev. 3
- 41) 23380E-KVEST-001-P-RA-00002, Flare, vent, relief and blowdown report, rev 4
- 42) 23380E-KVEST-001-P-RA-00001 Safety analysis tables, rev 3
- 43) 23380E-KVEST-001-S-RA-00063 Passive Fire Protection Design Report, rev 1
- 44) 23380E-KVEST-001-P-XX-00001 Process Engineering Diagram main process and crude oil export, rev 2
- 45) 23380E-KVEST-001-P-XX-00002 Process Engineering Diagram Manifolds and headers, rev 3
- 46) 23380E-KVEST-001-P-XX-00003 Process Engineering Diagram Gas production and fuel gas, rev. 1
- 47) 23380E-KVEST-001-P-XX-00004 Process Engineering Diagram Produces water and flare system, rev. 1
- 48) 23380E-DNVAS-000-S-RA-00009 Assessment of Edvard Grieg Firewater system, rev 1
- 49) 23380E-KVEST-001-S-RA-00005 SIL working Method report, rev. 3
- 50) 23380E-KVEST-001-S-RA- 00006 SIL identification and allocation report, rev 3
- 51) 23380E-KVEST-001-S-RA-00016 Safety analysis report Supplier requirements, rev 2
- 52) 23380E-KVEST-001-S-RA-00019 Functional safety assessment – Edvard Grieg stage 1, rev 1
- 53) 23380E-KVEST-001-S-RA-00020 SIL Compliance report, rev 3
- 54) 23380E-KVEST-001-S-SA-00007 Main safety requirement specification (SRS), rev. 4

- 55) SAS Edvard Grieg topology overview 101114
- 56) 23380E-KVEST-171-Z-XI-87-00001 SAS topology rev 5
- 57) 23380E-KVEST-001-I-FD-00003 Alarm Philosophy, rev. 3 draft
- 58) 23380E-KVEST-001-I-SA-00036 SAS Functional specification Critical Action Panel, rev 2.
- 59) Test rapport FRP grating, Southwest Research Institute
- 60) USCG certificates FRP grating

Vedlegg A

Oversikt over intervjuet personell.