



Tilsynsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med styring av tekniske barrierer på Gjoa og oppfolging etter hendelsen med kondensatlekkasje 21.06.2017	Aktivitetsnummer 027153037
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 T-2	Oppgaveleder Liv Ranveig Rundell
Deltakere i revisjonslaget Bente Hallan, Kristi Wiger, Sandra Gustafsson	Dato 31.5.2019

1 Innledning

Vi har fort tilsyn med styring av tekniske barrierer pa Gjoa og oppfolging etter hendelsen med kondensatlekkasje 21.06.2017. Vi gjennomforte moter med landorganisasjonen 10.-11.januar og 8.mars, deretter offshore 25.-28. mars 2019.

Gjoa er et olje- og gassfelt som ligger ca. 65 km sorvest for Floro og 70 km nordost for Troll B innretningen. Feltet består av fire havbunnsrammer og en satellittbrønn knyttet til den halvt nedsenkbar bolig- og produksjonsinnretningen. I tillegg er Vega-feltet knyttet til Gjoa for prosessering og videre eksport.

Gass blir transportert til St. Fergus i Skottland via rorledningen FLAGS og olje blir transportert til Mongstad oljeraffineri via TOR2 rorledningen.

Stromkabel fra Mongstad gir Gjoa-innretningen kraftforsyning fra land.

Statoil var operator under utbyggingen av Gjoa-feltet. Neptune Energy Norge AS (tidligere Engie E&P Norge og GDF SUEZ E&P Norge AS) overtok operatoransvaret for feltet ved oppstart av produksjon i november 2010.

Det er tre pabegynte havbunnsprosjekter som skal knyttes til eksisterende infrastruktur pa Gjoa innretningen:

- Duva-feltet (tidligere Cara) skal bygges ut med en havbunnsramme og tre produksjonsbrønner. Oppstart av produksjon er planlagt rundt arsskiftet 2020/2021.
- Gjoa P1 vil hente ut tilleggsressurser fra Gjoa-feltet gjennom en ny havbunnsramme og tre produksjonsbrønner. Oppstart av produksjon er planlagt rundt arsskiftet 2020/2021.
- Nova-prosjektet, der Wintershall Norge AS er operator, blir utbygd med to havbunnsrammer og knyttes til Gjoa-plattformen for prosessering og eksport. I tillegg skal en ny modul installeres. Oppstart av produksjon er planlagt i 2021.

Dette medfører behov for modifikasjoner og endrede driftsbetingelser, og dermed et høyt aktivitetsnivå om bord.

2 Bakgrunn

Tilsynsaktiviteten er forankret i Arbeids- og sosialdepartementets tildelingsbrev til Petroleumstilsynet, om at risikoen for storulykker i petroleumssektoren skal reduseres. Tilsynet omfattet Gjøa sin driftsorganisasjon på land og til havs.

3 Mål

Målet med tilsynet er å vurdere hvordan Neptune Energy:

- sikrer etterlevelse av myndighetskrav knyttet til styring av barrierer på Gjøa.
- har fulgt opp identifiserte tiltak etter hendelsen med kondensatlekkasje den 21.06.2017.

4 Resultat

4.1 Generelt

Resultatene bygger på vår vurdering av Neptune Energy sine presentasjoner gitt i tilsynet, gjennomgang av dokumentasjon, samtaler med utvalgt personell og vernetjenesten, befaringsom bord på Gjøa, funksjonstester og stikkprøver i vedlikeholdssystemet.

Det ble identifisert avvik innenfor følgende områder:

- Brannvannsystemet
- Prosedyre for bruddberegninger
- Passiv brannbeskyttelse
- Oppdaterte analyser og vurderinger

Videre ble det identifisert forbedringspunkter knyttet til:

- Inspeksjon av gjennomføringer i brannskiller
- Styrende dokumentasjon
- Merking av utstyr

4.2 Oppfølging av pålegg

I tråd med innhold i varsel om tilsyn har vi verifisert hvordan dere har håndtert tidligere påvist pålegg som del av dette tilsynet. Følgende pålegg har vi funnet at er håndtert i tråd med deres tilbakemeldinger av 14.02.2018 og 27.04.2018:

- Pålegg etter gransking av kondensatlekkasje på Gjøa 21062017 [23.1.2018], vår journalpost 2017/727-27. Pålegget ble gitt i etterkant av granskingsrapport etter kondensatlekkasje på Gjøa [08.12.2017], vår journalpost [2017/727-24].

4.2.1 Oppfølging etter hendelse med kondensatlekkasje 21.06.2017

Noe av hensikten med tilsynet var å følge opp tiltak som ble iverksatt etter kondensatlekkasjen 21.06.2017. Denne hendelsen ble gransket både av Neptune Energy (tidligere Engie) og av Ptil.

Hendelsen var forårsaket av utmattingsbrudd i sveis på et 1/2" rør montert på en kondensatpumpe. Lekkasjen medførte automatisk nedstenging av prosessanlegget. Under nedstengingen ble det observert at en nødavstengningsventil oppstrøms lekkasjepunktet ikke stengte. Dette bidro til en eskalering av hendelsen og at en viktig barriere som skulle begrense omfanget av hendelsen ikke fungerte som tiltenkt.

Etter avsluttet gransking hadde vi den 25.04.2018 et møte med Neptune Energy der identifiserte tiltak ble presentert. Hoveddelen av tiltakene bestod i arbeid for å forbedre barrierepanelet for GjØa sammen med modifisering av verktøy for rapportering av feil på utstyr. En vibrasjonskampanje med fokus på små grensrør og tiltak med hensyn til seksjoneringsventiler med tilhørende aktuatorer og feilmodi som kan oppstå, inkludert oppfølging i felt ved funksjonstester.

I dette tilsynet har vi fått presentert resultater etter at alle tiltakene er gjennomført og endringer implementert. Vi ser at det er gjort en omfattende jobb for å identifisere feilmekanismene som førte til at nødavstengningsventilene ikke fungerte som de skulle. Formålet er å hindre vanninntrenging og korrosjon i aktuator og i overgangen mellom aktuator og ventil. Det er også gjort endringer i organisasjonen, med blant annet opprettelse av en ingeniørstilling som er ansvarlig for ventiler. Det er utviklet et nytt barrierepanel og en såkalt Liveplan, og det er lagt opp til en bedre rapportering i vedlikeholdssystemet COMOS med tanke på å sikre rett ivaretagelse av sikkerhetskritiske feil.

5 Observasjoner

Vi har to hovedkategorier av observasjoner:

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

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

5.1 Avvik

5.1.1 Brannvannsystemet

Avvik

Mangelfull funksjonstest av brannvannsystemet

Begrunnelse

Veiledningen til aktivitetsforskriften § 47 viser til ISO 13702 vedlegg C5 der årlig funksjonstest av «deluge/sprinkler systems» er angitt som anbefalt testintervall

Testintervallet for å utføre funksjonstest er for GjØa satt til to år.

Veiledningen til innretningsforskriften § 37 viser til NORSOK S-001 der krav til responstid for vann i mest fjerntliggende dyse er maks 30 sekunder.

Ved gjennomføring av funksjonstest skal det verifiseres at responstiden er innenfor ytelseskravet. Registrering av responstid skal inkludere: fra signal til start av brannpumpe, oppkjøring av brannpumpe, fram til vann i fjerneste dyse.

Ved funksjonstest av brannvannsystemet på Gjøl er brannpumper i drift før test utføres. Dette medfører at responstid registreres uten at hele funksjonen testes, og måling av tiden det tar før vannet når fjerneste dyse samsvarer ikke med krav i NORSOK S-001.

Det er ikke framlagt dokumentasjon på at den valgte løsningen for test av brannvannsystemet gir et tilsvarende sikkerhetsnivå som angitt i veiledning til aktivitetsforskriften § 47 og innretningsforskriften § 37.

Krav

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

Rammeforskriften § 24 om bruk av anerkjente normer, andre ledd

Innretningsforskriften § 37 om fastmonterte anlegg for brannbekjempelse

5.1.2 Prosedyre for bruddberegninger

Avvik:

Mangelfulle beregninger av behov for passiv brannbeskyttelse for å hindre at gass- og væskefylte beholdere og rørseksjoner går til brudd før trykkavlastning er gjennomført.

Begrunnelse:

Veiledningen til innretningsforskriften § 29 viser til NORSOK S-001 som omhandler brannmotstand til rørsegment og beholdere for å unngå uakseptable brudd. Ved bruk av andre løsninger enn de som anbefales i veiledningen til en forskriftsbestemmelse, skal den ansvarlige kunne dokumentere at den valgte løsningen gir et tilsvarende sikkerhetsnivå som angitt i forskriften. Vi kan ikke se at det er dokumentert at valgt løsning gir et tilsvarende sikkerhetsnivå.

NORSOK S-001 refererer videre til «Guidelines for protection of pressurised systems exposed to fire», Report 27.101.166/R1 Scandpower Risk Management AS (Scandpower guideline).

I prosjektfasen for Gjøl utbyggingen ble bruddberegningsrapporten «Fire integrity calculations of pressurised process vessels and piping» utarbeidet. Metodikk beskrevet i Scandpower guideline er brukt. Rapporten beskriver behov for passiv brannbeskyttelse på rørsegmenter og gass- og væskefylte beholdere for å unngå brudd før trykkavlastning er gjennomført.

I Scandpower guideline er global gjennomsnittlig varmelast 100 kW/m², men for Gjøl er det i bruddberegningsrapporten brukt 50 kW/m² for alle prosessegment. Vi er informert om at 50kW/m² er brukt da definerte segmenter krysser brannskille, og det er vurdert at hele segment derfor ikke vil eksponeres av brannen. Tabell 5-2 i bruddberegningsrapporten lister opp de ulike prosessegmentene på Gjøl og hvilket brannområde de er lokalisert i. Det er kun

tre av totalt 37 prosessesegmenter som er lokalisert i flere brannområder, og dermed krysser brannskiller. Scandpower guideline åpner for følgende justering av global gjennomsnittlig varmelast: «*If process segment is very large (compared to the fire) a lower global average heat load might be justified.*» Den beskriver ikke konsekvent bruk av halvert global varmelast for segment som krysser brannskille.

I TREPA Appendix L – “Update of dimensioning accidental load” er global gjennomsnittlig varmelast lik 100 kW/m². Dette stemmer ikke med varmelast brukt i bruddberegningsrapporten.

Den globale brannlasten representerer varmelasten som store deler av segmentet er utsatt for, og vil derfor ha stor innvirkning på trykkoppbyggingen i segmentet.

Vi kan ikke se at det er dokumentert at valgt løsning oppfyller forskriftskravet.

Krav:

Innretningsforskriften § 29 om passiv brannbeskyttelse
Rammeforskriften § 24 om bruk av anerkjente normer

5.1.3 Passiv brannbeskyttelse

Avvik

Manglende og mangelfull passiv brannbeskyttelse, mangelfull dokumentasjon av brannmotstand, samt mangelfull oppfølging av avvik.

Begrunnelse

Der det brukes passiv brannbeskyttelse, skal denne utformes slik at den gir aktuelle konstruksjoner og utstyr tilstrekkelig brannmotstand med hensyn til integritet og isolasjonsevne. I tilsynet ble det observert flere tilfeller der det ikke er dokumentert at den passive brannbeskyttelsen vil motstå definerte ulykkeslaster.

Under befaring i felt observerte vi:

- flere brannkasser som har en designløsning med hull som eksponerer ventilenes blindningsspader. Mottatt dokumentasjon for utførte branntester av kasser er utført med tett kasse, der åpninger for blindspade ikke inngår i test.
- to brannkasser var utstyrt med luke for inspeksjon, der luke ikke var klipset fast og lå løst oppe på brannkassen.
- manglende låsepinner og manglende eller ødelagte låseklips.
- manglende og svekket passiv brannbeskyttelse på sekundærstruktur. Påført passiv brannbeskyttelse (Chartek) på strukturen rundt WHRU (Waste heat recovery unit) er eksponert for varme fra eksosutløp. Varmeeksponeringen har ført til at brannbeskyttelsen har falt ned, sprukket og er forkullet.

Gjøa har et internt avvik knyttet til brannkasser i MEG modulen. Brannkassene er ikke testet under reelle betingelser, da godstykkelsen på røret som er installert er tynnere enn rør som ble branntestet. Dette ble registrert som et permanent avvik fra prosjektfasen. I 2014 ble det opprettet et midlertidig avvik i Synergi, som fremdeles er åpent. Per i dag er fristen for det midlertidige avviket 12.07.2019.

Krav

Rammeforskriften § 23 om generelle krav til materiale og opplysninger
Innretningsforskriften § 12 om materialer
Innretningsforskriften § 29 om passiv brannbeskyttelse

5.1.4 Oppdaterte analyser og vurderinger

Avvik

Manglende vurderinger av ventilasjonsanalyser og eksplosjonsrisiko.

Begrunnelse

Det foreligger to ventilasjonsanalyser for Gjøa. Disse gir forskjellige resultat. Vi har mottatt resultatet fra opprinnelig utført ventilasjonsstudie fra 2007 og oppdatert studie fra totalrisikoanalysen (TREPA) i 2016. Veiledningen til innretningsforskriften § 14 viser til NORSOK S-001 der det er krav om 12 luftskiftninger i timen 95% av tiden. Studien fra 2007 viser at antall luftskiftninger er iht. kravet, mens den oppdaterte studien fra 2016 gir et resultat for området nedre prosess på kun 9 luftskiftninger per time i 95% av tiden. Vi har fått informasjon om at resultatene er forskjellige på grunn av ulike beregningsverktøy eller ulike inngangsdata. Vi har fått opplyst at det ikke er utført en vurdering med hensyn til usikkerhet i beregningene og i hvilken grad kravet til luftskiftninger er oppfylt.

Dekningsgrad av gassdetektorer er vesentlig for oppbygging av gasskyer og eksplosjonsrisiko. I TREPA 2016 var det identifisert dårlig dekning av gassdetektorer i prosessområdet; øvre dekk og hoveddekk. Vi har fått opplyst at i forbindelse med prosjektene Nova, Duva og P1 så vil det bli foretatt en oppdatering av TREPA.

Vi observerte mye stillas, både stillas som var lagret og stillas som var i bruk. Under tilsynet på Gjøa var det ikke dokumentert om det var utført analyser i forhold til i hvilken grad stillaset innvirket på ventilasjon. Som nevnt over har Gjøa flere områder med begrenset ventilasjon. En ytterligere reduksjon i ventilasjon sammen med økt utstyrstetthet i området kan medføre større sannsynlighet for en antenbar gassky og i tillegg høyere eksplosjonstrykk. Det kunne ikke dokumenteres i hvilken grad stillas påvirker designforutsetningene med hensyn på fortetting og konsekvenser for eksplosjonstrykk.

Krav

Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser
Styringsforskriften § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser
Innretningsforskriften § 14 om ventilasjon og inneklime

5.2 Forbedringspunkt

5.2.1 Inspeksjon av gjennomføringer i brannskiller

Forbedringspunkt

Mangelfull inspeksjon av gjennomføringer i brannskiller.

Begrunnelse

Det er ikke etablert et forebyggende inspeksjons- og vedlikeholdsprogram for gjennomføringer i brannskiller.

Rørgjennomføringer har eget ID-merke på ISO-tegninger og blir delvis inspirert visuelt i forbindelse med områdeinspeksjoner. Det har i tilsynet ikke fremkommet at HVAC-gjennomføringer har egne tagnummer. Det pågår en kartlegging av kabelgjennomføringer, men det er ikke etablert en full oversikt over alle gjennomføringene om bord på Gjøa.

Krav

Styringsforskriften § 5 om barrierer

Aktivitetsforskriften § 45 om vedlikehold

5.2.2 Styrende dokumentasjon

Forbedringspunkt

Mangelfullt innhold og kvalitetssikring av styrende dokumenter for drift og vedlikehold.

Begrunnelse:

Styrende dokumenter som eksempelvis totalrisikoanalysen og ytelsesstandarder er utarbeidet, men ytterligere arbeid gjenstår for å sikre tilstrekkelig samordning, presisjon og konsistens.

Eksempler som underbygger vår observasjon er:

- Inkonsistent begrepsbruk når det gjelder «Dimensioning Accidental Load» (DAL) og «Design Accidental Load», ref. definisjoner i NORSOK S-001 og NORSOK Z-013. Dette var også et punkt i rapport etter tilsyn av 4.07.2014. Et eksempel er i ytelsesstandard for passiv brannbeskyttelse der det står *“The passive fire protection system shall resist the dimensioning accidental loads to which they may be exposed”*.

Passiv brannbeskyttelse skal motstå designulykkeslastene, ikke kun de dimensjonerende lastene som beskyttelsen kan bli utsatt for.

- Manglende samsvar mellom TREPA og ytelsesstandardene. I ytelsesstandard for passiv brannbeskyttelse står det *“No account shall be taken from possible cooling effect from fire fighting equipment”*. I TREPA Appendix L – “Update of dimensioning accidental load” står det: *“The effect of deluge may be taken into account for process piping/equipment (although not for main structural elements and fire partitions) provided proper documentation is available on the effect of deluge as well as on the reliability of the FW supply system”*.

I innretningsforskriftens § 29 om passiv brannbeskyttelse står det *«Ved utforming av passiv brannbeskyttelse skal det ikke tas hensyn til kjøleeffekten fra brannbekjempelsesutstyr»*.

- AFFF er utfaset og erstattet med RF1 på Gjøa. Styrende dokumenter for drift og vedlikehold var ikke oppdatert med denne endringen.

Krav

Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger

Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer

5.2.3 Merking av utstyr

Forbedringspunkt

Manglende merking av anlegg og utstyr i felt.

Begrunnelse

Anlegg, systemer og utstyr skal være merket slik at det legges til rette for en sikker drift og et forsvarlig vedlikehold.

Under befaring observerte vi:

- skilt i ytterkant av MEG området som var vanskelig å tyde. Disse skiltene var eksponert for vær og vind.
- utfasing av AFFF og innføring av skumtype RF1 var ikke synliggjort på skilting/merking i felt.

Krav

Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr

6 Andre kommentarer

6.1 Alarmhåndtering

Vi er informert om at det har vært mange stående alarmer i kontrollrommet siden oppstart. Under tilsynet fikk vi opplyst at det kommer inn alarmer på utstyr som er tatt ut av drift.

I juni 2018 var det en hendelse med nedstengning som følge av høyt nivå i fakkeldunk. I granskningen av hendelsen framgår det at antall alarmer var over måltall i IEC 62682.

Det er tidligere utført prosjekt for å få redusert antall alarmer, men antallet alarmer har ikke blitt redusert tilstrekkelig. Under tilsynet fikk vi informasjon om at det pågår et alarmprosjekt for å se på antall og type alarmer. Dette har medført at antall stående alarmer har gått ned fra ca. syv sider til ca. to sider

Med flere tie-in prosjekter på gang er det viktig å ha fokus på alarmhåndtering og antall alarmer.

6.2 Tennkildekontroll

Rapport etter tilsyn av 4.07.2014 omhandlet et forbedringspunkt knyttet til manglende kartlegging av potensielle tennkilder (elektriske og ikke-elektriske). Vi har i dette tilsynet fått bekreftet at kartleggingen er gjennomført. For utstyr med tag nr. vil det i vedlikeholdssystemet være informasjon om hvorvidt utstyret kan være en tennkilde.

Under befaring observerte vi høy overflatetemperatur på WHRU som er lokalisert i klassifisert område. Nylige målinger viste temperatur på 512°C. WHRU er ikke definert som en mulig tennkilde i vedlikeholdssystemet.

I prosjektfasen ble det registrert et permanent avvik som behandlet dette forholdet. I avviksbehandlingen er det referert til NORSOK R-001 og maks overflatetemperatur på 200°C og spesielt relatert til væskelekkasje som diesel.

Vi har mottatt begrunnelse for hvorfor WHRU ikke er vurdert som en mulig tennkilde.

Vurderingen baseres på:

- resultat av analyse av gassprøve fra Gjøa viser at gassblandingen har høyere selvantennings temperatur enn overflatetemperatur målt på WHRU. Analysen mener at antennelse, forutsatt naturlig ventilasjon, ikke vil forekomme.
- sannsynligheten for at brennbar væske i omkringliggende område (radius 6 m fra WHRU) vil eksponeres for den varme overflaten er lav.

Ved gjennomgang av aktiviteter knyttet til WHRU ser vi at det stadig er problemstillinger knyttet til sprekker, løse bolter, ødelagte kulelagre og løse pakkbokser. Dette kan føre til endrede forhold og at en muligens kan få enda høyere overflatetemperatur og at lekkasjer i eksosutløpet kan oppstå.

Forhold i området kan endre seg, eksempelvis som følge av ytterligere svekkelser på WHRU, modifikasjoner/nye prosjekter med introduksjon av rør med brennbar væske/annen gass sammensetning med lavere selvantennelsestemperatur, samt introduksjon av nye lekkasjepunkter. WHRU har varm overflate og kan under endrede betingelser muligens opptre som en tennkilde.

6.3 Passiv brannbeskyttelse

Mottatt testsertifikat for brannkasser viser at kassene er branntestet i henhold til ISO 22899-1. Denne standarden brukes for å dokumentere brannmotstand til passiv brannbeskyttelse eksponert for jetbrann. Varmelastene som oppnås ved bruk av denne branntesten er ikke alltid tilstrekkelig sammenliknet med definert design ulykkeslast for jetbrann som er 350 kW/m² i TREPA Appendix L "Update of dimensioning accidental load".

6.4 Funksjonstester:

- Test av tre brannspjeld på hovedluftinntaket til boligkvarteret
- Start av brannpumpe

Testene var godt tilrettelagt og gjennomført av personellet om bord. Vi har ingen kommentarer til funksjonstestene.

7 Deltakere fra oss

Sandra Gustafsson	Konstruksjonssikkerhet
Kristi Wiger	Prosessintegritet
Bente Hallan	Prosessintegritet
Liv Ranveig Rundell	Prosessintegritet (oppgaveleder)

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- 12M funksjonstest av XV/ESV med observasjon i felt
- ESD HIERARCHY GJØA SEMI EPCH APS, ESD1 & ESD2, dok. nr. C097-AKG-J-XL-0001-01, rev. 05

- STRUCTURAL DESIGN REPORT, TOPSIDES, ACCIDENTAL CONDITIONS, dok. nr. C097-AKG-N-RB-0160, rev. 03
- FIRE INTEGRITY CALCULATIONS OF PRESSURISED PROCESS VESSELS AND PIPING, dok. nr. C097-AKG-S-RA-0050, rev. 03
- Area Classification & Firewall lower deck EL. 42.500, dok. nr. C097-AKG-S-XE-0001-01, rev. 04
- PERFORMANCE STANDARDS FOR SAFETY SYSTEMS AND BARRIERS PS 3 Gas Detection system, dok. nr. C097-ENG-S-SP-0004, rev. 04
- PERFORMANCE STANDARDS FOR SAFETY SYSTEMS AND BARRIERS PS 4 Emergency Shutdown System, dok. nr. C097-ENG-S-SP-0005, rev. 04
- PERFORMANCE STANDARDS FOR SAFETY SYSTEMS AND BARRIERS PS 7 Fire Detection system, dok. nr. C097-ENG-S-SP-0007, rev. 04
- PERFORMANCE STANDARDS FOR SAFETY SYSTEMS AND BARRIERS
- PS 9 ACTIVE FIRE FIGHTING, dok. nr. C097-ENG-S-SP-0011, rev. 04
- PERFORMANCE STANDARDS FOR SAFETY SYSTEMS AND BARRIERS
- PS 10 Passive Fire Protection, dok. nr. C097-ENG-S-SP-0011, rev. 04
- MSD-OANO-OA-10-00001 – Gjøa Barrier Strategy, dok. nr. MSD-OANO-OA-10-00001, rev. 2
- Oversikt over avvik ifm tilsyn på Gjøa – tekniske barrierer (power point presentasjon)
- Registrering av eventer på sikkerhetskritisk utstyr, SCE, dok. nr. 1005358, rev. 1
- SO-BOK SYSTEM 71 – BRANNVANN, rev. 4
- SO-BOK SYSTEM 72 – BRANNBEKJEMPELSE, rev. 3
- GJØA TREPA MAIN REPORT, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Gjøa TREPA Appendix L – Update of dimensioning accidental load, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Gjøa TREPA Attachment A1 – Assumptions, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Gjøa TREPA Attachment A4 – Uncertainties, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Gjøa TREPA Appendix M – Tie-in of Skarfjell, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Gjøa TREPA Attachment L1 – Worst credible fire scenarios, dok. nr. ST-10443-3, rev. 3
- Testprosedyre fullskala delugetest
- Deluge Fullskalatest GJØA, dok. nr. 13-01-RAP-DEL-GJO, rev. 1
- Technical integrity report Static Mechanical 2017, dok. nr. 981631, rev. 1
- Technical Integrity Report - Automation 2017, dok. nr. 997281, rev. 1
- Technical Integrity Report - ROTATING DISCIPLINE 2017, dok. nr. 976048, rev. 1
- 6.1 Prevent ingress of gas through main air intake upon gas detection
- Operation instruction for Pneumatic Firedamper
- PM ukentlig test Brannpumper
- Work order report – Firedamper Testing
- PASSIVE FIRE PROTECTION SPECIFICATION, dok. nr. C097-AKG-S-SP-0004, rev. 4
- Technical Integrity Report - Technical Safety 2017, dok. nr. 966403, rev. 1
- Presentasjon fra møte 10.01.2019 - Tilsyn tekniske barrierer og oppfølging av hendelse Gjøa 21.06.2017
- EXPLOSION RESISTANCE OF PASSIVE FIRE PROTECTION - CHARTEK® 7
- INSULATION PROCEDURE IPS- Benarx F Removable Insulation Epoxy Box, dok. nr. C097-AKG-L-KA-0013, rev. 2
- Dybdestudie utfordringer med dieselsystem mai 2018, dok. nr. 1059251, rev. 1

- Synergi: 5463, 4282, 5224, 3470, 1645, 1380, 1470
- Områderisikokart (ST-10443-10)
- Structural inspection guideline, dok. nr. C097-NEP-N-KA-0001, rev. 2
- Brev fra Statoil til Aker Kværner Stord 13.07.2007 - Guidelines for protection of pressurised systems - Gjøa - LE-GJO-AKG-00264
- Fire Integrity Calculations – clarification of calculation method, dok. nr. LE-GJO-AKG-00264
- Certificate of fire approval – Valve/Actuator fire protection enclosure system (jet fire test)
- Overview of possible ignition sources at Gjøa, dok. nr. 848277, rev. 2
- Pre-Inspection Report – Gjøa offshore platform, 2019-02-13 (Roxtec)
- Evaluering av AIT – Vurdering av testresultat og forslag til retningslinjer for bruk av litteraturverdier, dok. nr. Gexcon-18-F100678-RA-1, rev. 00
- Visual inspection 41HW001, dok. nr. C097-ANX-R-XD-0014-0, rev. 1
- Maintenance history report 41HW001 (WHRU and GT exhaust system)
- Hot surfaces on Gjøa exhaust systems, dok. nr. 876424, rev. 3
- Brev fra Statoil til Aker Kværner Stord 5.2.2007 - Clarification of the requirements related to the surface temperature of the essential and emergency generator exhausts

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell