

Granskingsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter granskning av brønnhendelsen i brønn 7132/2-1 utilsiktet frakopling av nedre stigerørspakke (LMRP) på West Hercules 16.1.2019	Aktivitetsnummer 404008005

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	
Lag T-F	Godkjent av / dato Irja Viste-Ollestad / 29.4.2019
Deltakere i granskingsgruppen Kristen Kjeldstad, Eigil Sørensen, Fredrik Dørum, Linn Iren Vestly Bergh og Amir Gergerechi	Granskingsleder Amir Gergerechi

INNHold

SAMMENDRAG.....	3
1 BAKGRUNNSINFORMASJON.....	4
1.1 BESKRIVELSE AV INNRETNING OG ORGANISASJON.....	5
1.2 SITUASJON FØR HENDELSEN.....	5
1.3 INVOLVERT UTSTYR.....	6
1.4 FORKORTELSER OG FORKLARINGER.....	8
2 PTILS GRANSKING.....	9
2.1 MANDAT FOR GRANSKINGEN.....	9
2.2 BEGRENSNINGER.....	9
2.3 INTERVJUER, VERIFIKASJON PÅ INNRETNINGEN OG VURDERING AV DOKUMENTER.....	9
3 HENDELSESFORLØP.....	10
4 HENDELSENS POTENSIAL.....	12
4.1 FAKTISK KONSEKVENNS.....	12
4.2 POTENSIELL KONSEKVENNS.....	12
5 DIREKTE OG BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER.....	12
5.1 DIREKTE ÅRSAK.....	12
5.2 BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER.....	12
5.2.1 RISIKOSTYRING.....	13
5.2.2 KOMPETANSE OG KAPASITET.....	13
5.2.3 PROSEDYRER OG ETTERLEVELSE.....	14
5.2.4 ENDRINGSSTYRING (MOC).....	14
5.2.5 PÅSEPLIKT.....	15
5.3 ORGANISATORISKE ENDRINGER, KOSTNADSREDUKSJONER OG ØKT FOKUS PÅ EFFEKTIVITET.....	15
6 OBSERVASJONER.....	16
6.1 Avvik.....	16
6.1.1 RISIKOSTYRING.....	16
6.1.2 KOMPETANSE OG KAPASITET.....	17
6.1.3 PROSEDYRER OG ETTERLEVELSE.....	17
6.1.4 VEDLIKEHOLD.....	17
6.1.5 ENDRINGSSTYRING MOC.....	18
6.1.6 PÅSEPLIKT.....	18
7 BARRIERESTATUS:.....	19
8 DISKUSJON OMKRING USIKKERHETER.....	20
9 VURDERING AV AKTØRENS GRANSKINGSRAPPORT.....	20
10 VEDLEGG.....	20

FIGUROVERSIKT

FIGUR 1: BILDE AV DEN HALVT NEDSENKBARE BOREINNRETNINGEN WEST HERCULES.....	5
FIGUR 2: EKSEMPEL PÅ UNDERVANNS BOP OG LMRP.....	6
FIGUR 3: GRØNN SIRKEL I ILLUSTRASJONEN INDIKERER TRYGT ARBEIDSOMRÅDE OG GUL SIRKEL VISER NÅR EDS INITIERER FRAKOBLING.....	7
FIGUR 4: SKISSE AV ADS UTLØSERMEKANISMEN MED ALLE KOMPONENTER.....	7
FIGUR 5: ILLUSTRASJON AV ADS AKTIVERING AV UTLØSERMEKANISME.....	7
FIGUR 6: BILDE AV ADS MONTERT PÅ WEST HERCULES SIN FLEX JOINT.....	7
FIGUR 7: BILDE AV ADS MONTERT PÅ WEST HERCULES SIN TESTBENK.....	7
FIGUR 8: BILDE VISER AKTIVITETSLOGGEN OG TAP AV VÆSKE.....	10
FIGUR 9: BILDE TATT FRA ROV ETTER UTILSIKTET FRAKOBLING.....	11
FIGUR 10: BILDE AV 8" VEKTRØR PÅ DEKK ETTER HENDELSEN VISER SKADER DER VEKTRØR BLE KLEMT AV KUTTEVENTILEN.....	11

SAMMENDRAG

Den 16.1.2019, kl.22:46 ble den nedre stigerørspakken (LMRP) utilsiktet frakoblet idet bunnhullsstrengen skulle passere ned gjennom utblåsningsventilen (BOP).

Equinor er operatør for brønnen 7132/2-1 som ligger i Barentshavet. Arbeidet på brønnen ble utført med den halvt nedsenkbare boreinnretningen West Hercules, operert og eid av Seadrill.

Hendelsen skjedde i forbindelse med klargjøring til boring av 12 ¼" seksjonen. Boring av topphullseksjonene 42" og 17 ½" på Gjøkåsen lokasjon var ferdigstilt. Dette innbefattet boring, sementering og trykktesting av siste satte foringsrør 20"x13 3/8" på 595 m målt dyp.

Det var rolig sjø med 0.4 meter hiv og gode værforhold. Vanddypet på lokasjonen er 293m. Kutteventilen ble automatisk aktivert i forbindelse med frakoblingen av LMRP, og væsken (sjøvann) fra stigerør ble drenert ut (dumpet) i sjøen. Observasjoner i ettertid viste at kutteventilen ikke hadde kuttet borestrengen. Den var låst fast i kutteventilen i BOP.

Petroleumstilsynet (Ptil) besluttet 18.1.2019 å iverksette gransking av hendelsen.

Granskningsgruppens mandat var blant annet å kartlegge hendelsesforløpet, vurdere direkte og bakenforliggende årsaker, med vektlegging av både menneskelige, tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold (MTO), i et barriereperspektiv. Mandatet omfattet forhold frem til hendelsestidspunktet.

Hendelsen medførte ikke personskade eller miljøskadelige utslipp til ytre miljø.

Hendelsen oppstod mens brønnen var sikret med foringsrør og sementplugg i bunnen. Det var derfor ikke fare for utslipp fra reservoaret til ytre miljø.

Hadde den samme hendelsen oppstått på et senere tidspunkt med hydrokarboner tilstede, kunne situasjonen imidlertid blitt mer krevende med miljøskadelige utslipp til ytre miljø fra formasjoner i 12 ¼" eller 8 ½" seksjonen.

Den direkte årsaken til hendelsen var feil ved ADS som gav signal til frakobling av LMRP fra BOP.

Granskingen påviser seks avvik. Disse knyttes til:

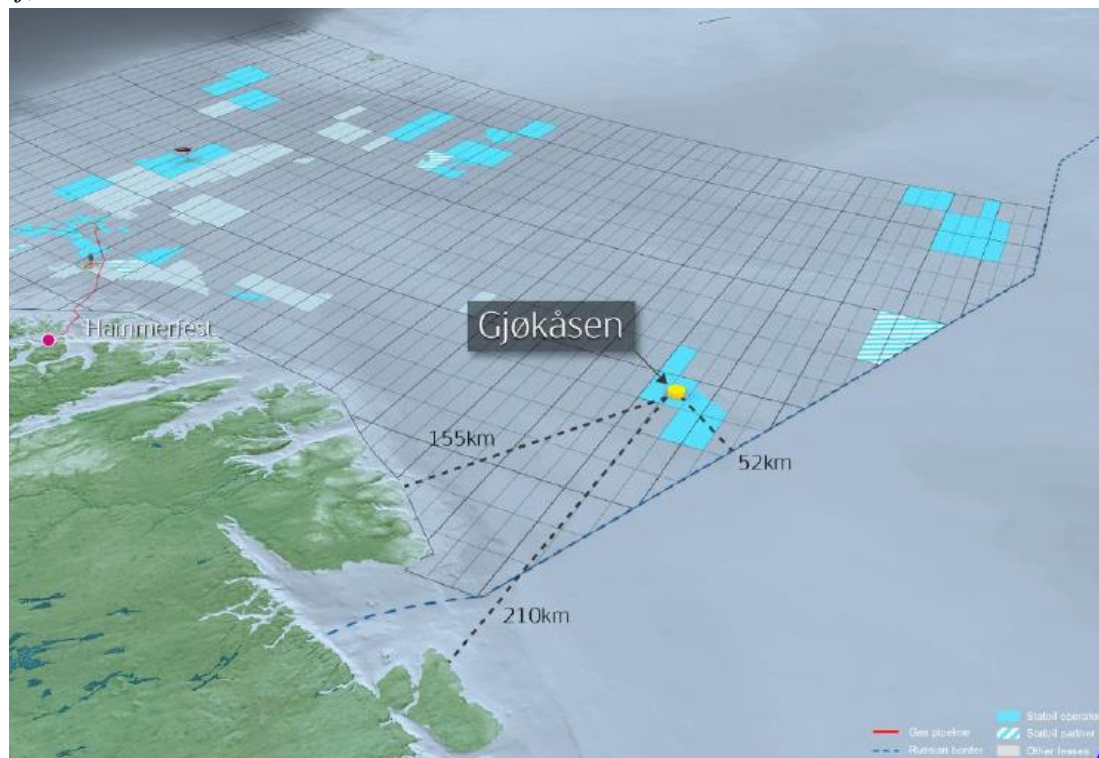
- Risikostyring
- Kompetanse og kapasitet
- Prosedyrer og etterlevelse
- Vedlikehold
- Endringsstyring MOC
- Påseplikt

Det er ikke påvist forbedringspunkter.

1 BAKGRUNNSINFORMASJON

Under hendelsen boret West Hercules for Equinor på letebrønnen Gjøkåsen i Barentshavet.

Lokasjons- og oversiktskart hentet fra "Søknad om samtykke til leteboring med West Hercules på Gjøkåsen 7132/2-1 PL 857".



Lisensorganisasjon for letebrønn 7132/2-1, PL 857

Selskap	Prosentandel
Equinor AS (Operatør)	40%
Lundin Norway AS	20%
Petoro AS	20%
Aker BP AS	20%

Målsetningen for boreoperasjonen på Gjøkåsen var blant annet å påvise olje i Realrunnen undergruppe, samt å samle inn nok data til å evaluere kommersialitet/behovet for fremtidige letebrønner i området.

Brønnen har følgende foringsrørsprofil; 9 7/8" Pilothull, 36" lederør, 20" x 13 3/8" overflaterør og 9 5/8" forlengelsesrør. Brønnen var planlagt boret med sjøvann og viskøse væsker (piller) i topphull- og 17 1/2" seksjonene. Videre var det planlagt å bruke vannbasert borevæske i 12 1/4" og 8 1/2" seksjonen.

Vanddypet på brønnlokasjonen er 293m MSL og West Hercules var opprinnelig planlagt holdt i posisjon ved hjelp av truster assistert ankring. På tidspunktet for innlevert

samtykkesøknad pågikk det evaluering for bruk av dynamisk posisjonering, som ble valgt som endelig løsning for Gjøkåsenlokasjonen.

1.1 BESKRIVELSE AV INNRETNING OG ORGANISASJON

West Hercules er en sjette generasjon halvt nedsenkbar, DP boreinnretning av typen GVA 7500. Den ble bygget ved DSME i Korea og ferdigstilt i 2008. Det ble utstedt SUT for innretningen i desember 2012. Innretningen eies og driftes av Seadrill. Den daglige driften av innretningen skjer fra Stavanger. Deler av selskapets støtteapparat for tekniske- og undervannsdiscipliner er lokalisert i Dubai og Houston.

Innretningen er registrert med Panama flagg og har DNV GL klassesertifikater. Den har de siste årene vært i aktivitet både på norsk og utenlandsk sokkel. I perioden oktober 2016 til april 2018 lå riggen i opplag i Skipavika. Den ble reaktivert, oppbemannet og klasset før boring av en brønn for Siccar Point Energy (SPE) på britisk sokkel våren 2018. Equinor fikk samtykke til bruk av West Hercules for boring av letebrønner på Gjøkåsen i juli 2018.



Figur 1: Bilde av den halvt nedsenkbare boreinnretningen West Hercules (kilde: Seadrill)

1.2 SITUASJON FØR HENDELSEN

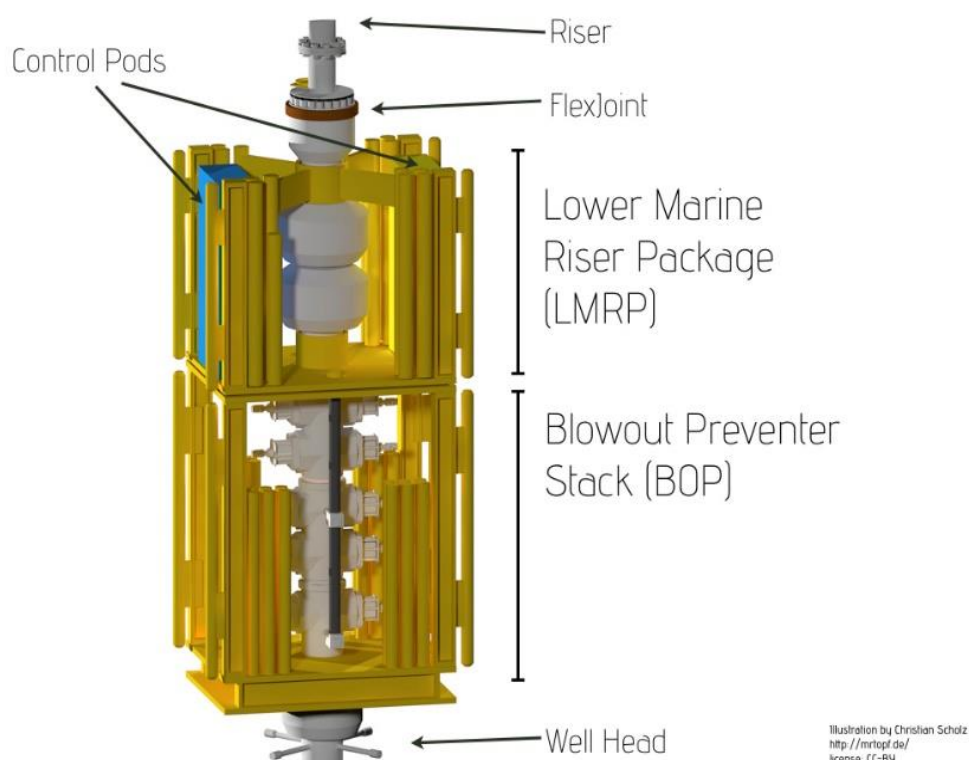
Operasjonene i dagene før hendelsen var boring av topphullseksjonene på Gjøkåsen og Gjøkåsen Deep i serie (batch). Brønnene har en avstand på omtrent 3,5 kilometer. Tophullseksjonene på en undervannsbrønn bores uten bruk av BOP. BOP installeres etter kjøring og sementering av 20" foringsrør. Tophullseksjonene på begge brønnene var boret og foringsrørene var sementert og trykktestet før hendelsen inntraff.

Hendelsen inntraff da boremannskapet var i ferd med å kjøre inn borestreng for 12 ¼" seksjonen gjennom BOP. Det var rolig sjø med 0.4 meter hiv og gode værforhold.

1.3 INVOLVERT UTSTYR

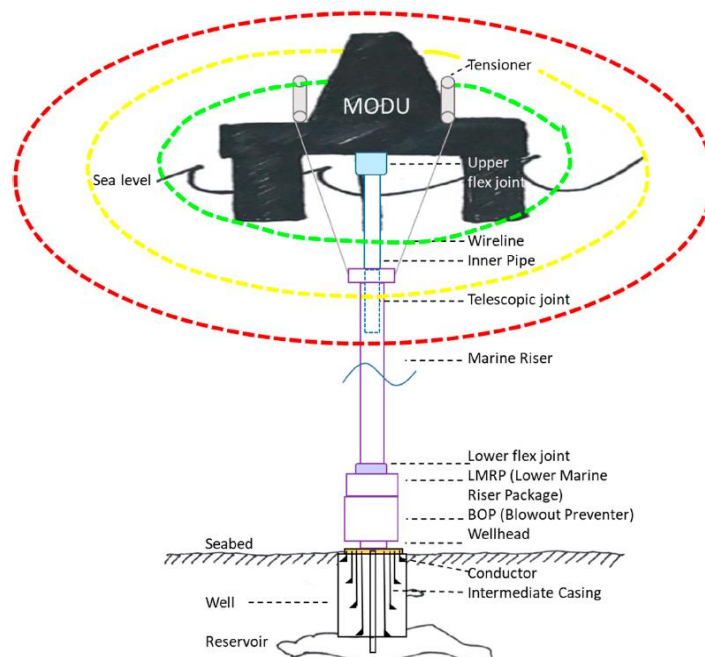
Det var planlagt å installere ADS (Automatic Disconnect System) og e-WSOG (Electronic Well Specific Operational Guidelines) i tidsperioden riggen ferdigstilte topphullseksjonene.

ADS er et automatisk frakobling system som leveres av Future Production A/S (Future). Dette er et ekstra og uavhengig system montert på fleksibelt ledd (flexjoint). ADS skal gi signal til å aktivere frakobling av LMRP hvis kommunikasjon mellom BOP og riggen ikke er tilgjengelig. ADS gir signal om frakobling av LMRP hvis vinkel på flexjoint overstiger en på forhånd satt vinkel. På West Hercules var vinkel satt til 6 grader. Signal for aktivering gis til Emergency Disconnect Sequence (EDS).



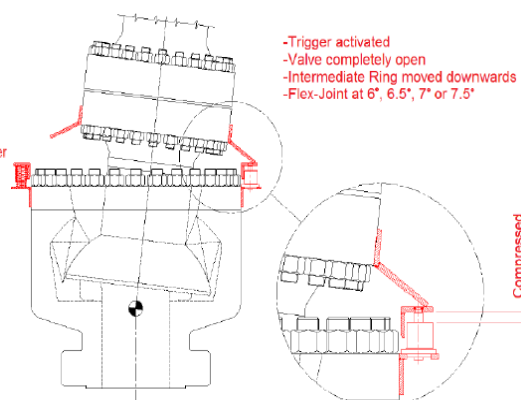
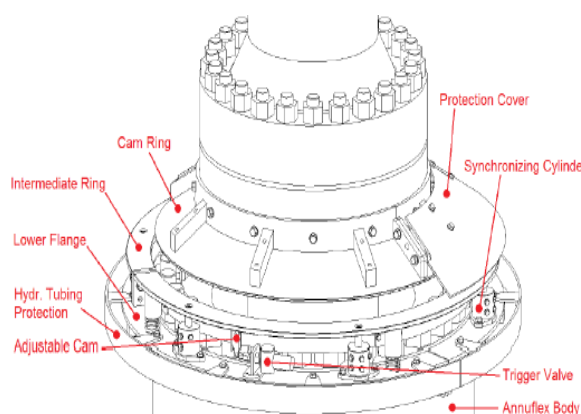
Figur 2: Eksempel på undervanns BOP og LMRP

EDS gjør det mulig å koble fra LMRP og samtidig sikre borehullet. Dette gjøres ved å lukke skjæreventilen, i tilfeller hvor en dynamisk posisjonert rigg driver av lokasjon. En forhåndsinnstilt sekvens gjør at LMRP frakobles BOP, etter at EDS er aktivert. Sekvensen for frakobling tar ca. 55 sekunder.



Figur 3: Grønn sirkel i illustrasjonen indikerer trygt arbeidsområde og gul sirkel viser når EDS initierer frakobling
(Kilde: Journal of Marine Science and Engineering)

ADS ble utviklet av Smedvig og Future i 2002 etter ønske fra Norsk Hydro på Troll Feltet. Seadrill har patenten på ADS.



Figur 4: Skisse av ADS utløsermekanismen med alle komponenter
Figur 5: Illustrasjon av ADS aktivering av utløsermekanisme
(Kilde: Seadrill)



Figur 6: Bilde av ADS montert på West Hercules sin Flex Joint
Kilde: Seadrill)



Figur 7: Bilde av ADS montert på West Hercules sin testbenk

ADS gir signal til frakopling av LMRP når vinkel på fleksibelt ledd (Flexjoint) overstiger 6 grader. Signalet fra ADS gis til EDS som faktisk foretar frakoblingen. Når LMRP frakobling skjer stenges kutteventil automatisk.

e-WSOG brukes til elektronisk belastningsmåling for å finne total påvirkning fra bølger og boring som brønnhodet blir utsatt for. Kartlegging er fordelaktig for å finne beste operasjonskriterier under drift for ikke å få utmatting i stålet.

Intervjuene viser at det har vært høyt aktivitetsnivå for undervannsteknisk (subsea) personell. Installering av ADS og e-WSOG var ekstraoppgaver som kom i tillegg til arbeid som vanligvis blir utført på BOP. Etter montering av ADS og e-WSOG ble BOP med stigerør installert på brønnhodet. Koblingstesten til brønnhodet ble utført før innkjøring av borestrengen for boring av 12 1/4" seksjonen.

1.4 FORKORTELSER OG FORKLARINGER

ADS (Automatic Disconnect System)	Automatisk frakobling system
BHA (Bottom Hole Assembly)	Nedre del av borestreng
BOP (Blow Out Preventer)	Sikkerhetsventil under boring
BSR (Blind Shear ram)	Kutteventil
CCTV (Closed circuit television)	Observasjonskamera
DAT (Direct acting tensioner)	Kompenseringsutstyret for stigerøret
DP (Dynamic Positioning)	Dynamisk posisjonering
DSME	Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering
EDS (Emergency Disconnect Sequence)	Nød frakoblingssekvens
e-WSOG (electronic well specific operating guidelines)	Elektronisk belastningsmåling for brønnhodet
FAT (Factory Acceptance Test)	Fabrikasjonstest
Flexjoint	Fleksibelt ledd i stigerørssystemet
FMECA (Failure mode, effects, and criticality analysis)	Feilmode, effekt og kritikalitetsanalyse
GVA (Götaverken Arendal)	Rigg designer (verft)
LMRP (Lower Marine Riser Package)	Nedre del av stigerørspakke
MOC (Management of Change)	System for styring av endringer
MSL (Mean Sea Level)	Havdyp ved middel vannstand
MTO	Menneske, teknologi og organisasjon
Primærbarriere	Foringsrør og sement under hendelsen
ROV (Remotely Operated Vehicle)	Undervannsrobot
Sekundærbarriere	Sikkerhetsventilen BOP
Stigerørsmargin (Risermargin)	Sikkerhetsmarginen i borevæskens egenvekt
SUT	Samsvaruttaalelse fra Ptil
VOR (Variation order request)	Tilleggsbestilling

2 PTILS GRANSKING

Vi ble varslet om hendelsen av Seadrill kl.13:50 den 17.1.2019 og besluttet 18.1.2019 å iverksette egen gransking av hendelsen.

Sammensetning av granskningsgruppen:

Amir Gergerechi, F-Bore- og brønnteknologi (Granskingsleder)
 Kristen Kjeldstad, F-Bore- og brønnteknologi
 Eigil Sørensen, F-Bore- og brønnteknologi
 Fredrik Dørum, F-Bore- og brønnteknologi
 Linn Iren Vestly Bergh, F- Arbeidsmiljø

2.1 MANDAT FOR GRANSKINGEN

Mandatet for gransking er etablert i tråd med avsnitt 4.1.2 i Ptils prosedyre for gransking av hendelser.

- a. *Klarlegge hendelsens omfang og forløp*
- b. *Vurdere faktiske og potensielle konsekvenser*
 1. *Påført skade på menneske, materiell og miljø.*
 2. *Hendelsens potensial for skade på menneske, materiell og miljø.*
- c. *Vurdere direkte og bakenforliggende årsaker*
- d. *Identifisere avvik og forbedringspunkter relatert til regelverk (og interne krav)*
- e. *Diskutere og beskrive eventuelle usikkerheter /uklarheter.*
- f. *Drøfte barrierer som har fungert. (Det vil si barrierer som har bidratt til å hindre en faresituasjon i å utvikle seg til en ulykke, eller barrierer som har redusert konsekvensene av en ulykke.)*
- g. *Vurdere aktørens egen granskingsrapport*
- h. *Utarbeide rapport og oversendelsesbrev (eventuelt med forslag til bruk av virkemidler) i henhold til mal.*
- i. *Anbefale - og bidra i - videre oppfølging i Ptil*
- j. *Vurdere sammenheng mellom årsaker og tiltak knyttet til kostnadsreduksjoner, økt effektivitet og aktivitetsnivå*

2.2 BEGRENSNINGER

Granskingen omfatter kartlegging av direkte og bakenforliggende årsaker frem til hendelsestidspunktet.

2.3 INTERVJUER, VERIFIKASJON PÅ INNRETNINGEN OG VURDERING AV DOKUMENTER

Det ble besluttet at granskingen skulle utføres fra land uten befarig om bord på West Hercules.

Det ble gjennomført intervjuer med involvert personell fra Seadrill, Equinor og Future. Til sammen 20 personer ble intervjuet under granskningen.

Vårt granskingsarbeid baserer seg i tillegg på tekniske undersøkelser som ble gjennomført av Seadrill, Equinor og Future.

I tillegg ble dokumenter gjennomgått som en del av granskningen.

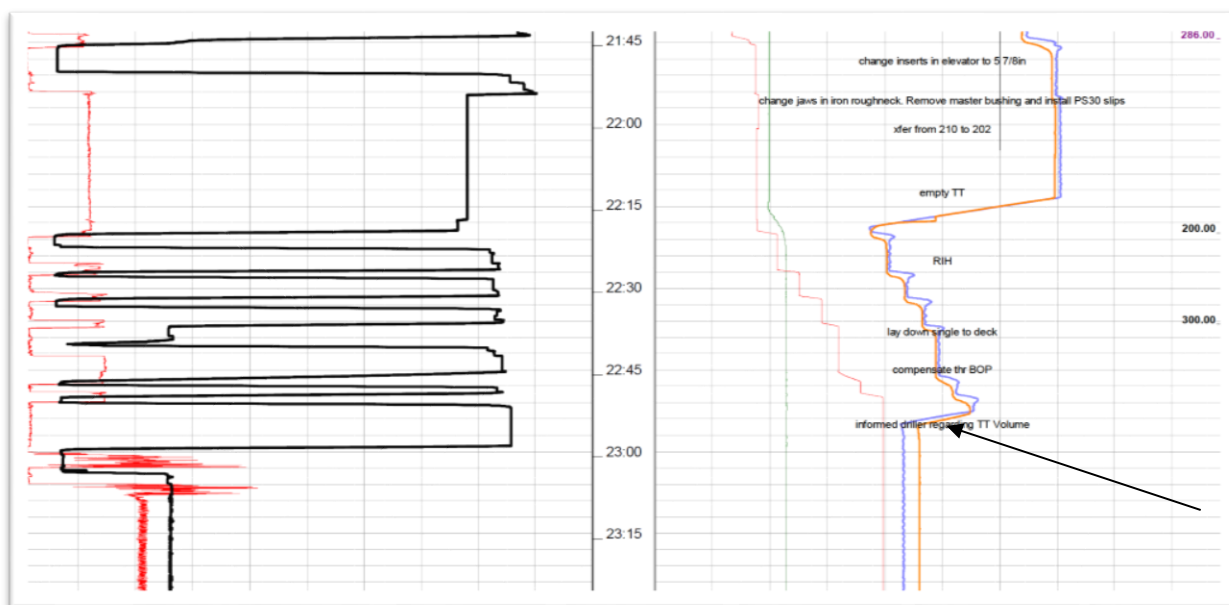
3 HENDELSESFORLØP

Den 16.1.2019, i forbindelse med klargjøring til boring av 12 ¼" seksjon, foregikk det arbeid med innkjøring av 12 ¼" borestreng i brønnen.

Det var rolig sjø med 0.4 meter hiv og gode værforhold.

Etter kjøring av bunnhullsstrengen begynner mannskapet å kjøre borerør ca. kl.22:00.

Kl. 22:51 høres en uvanlig lyd samtidig med en riggbevegelse. Deretter observeres det tap av borevæske fra tripptanken.



Figur 8: Bilde viser aktivitetsloggen og tap av væske (Kilde: Seadrill)

Observasjoner av teleskopledd på stigerøret med observasjonskamera (CCTV) fra boredekk viste at kompenseringssystemet (DAT sylindere) var i sammentrukket stilling.

Sammentrukket stilling av kompenseringssystemet er en bekreftelse på at stigerøret er koblet fra BOP.

På boredekk ble det observert at borestreng satt fast til bunnen, og hivkompensatoren ble derfor koblet til borestrengen.

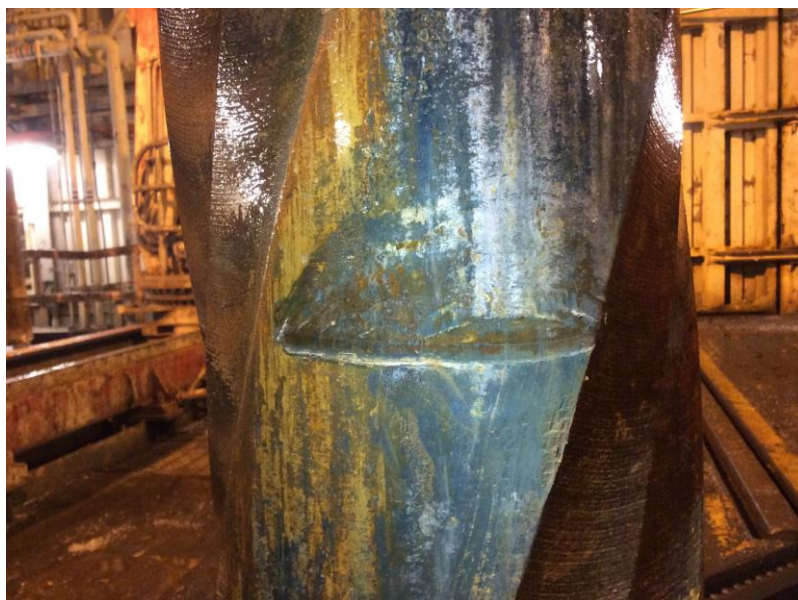
Undervannsroboten (ROV) ble senket i sjøen noen minutter senere for å undersøke tilstanden på stigerøret og BOP på havbunnen.

Undersøkelser med ROV bekreftet at LMRP var frakoblet. Borestrengen var sentrert og satt fast i BOP. Senere undersøkelser viste at den automatiske stengingen av kutteventilen var aktivert på grunn av frakoblingen.



Figur 9: Bilde tatt fra ROV etter utilsiktet frakobling (Kilde: Seadrill)

Vektrørene (8") i bunnhullsstrengen befant seg i kutteventilen da den ble automatisk aktivert. Disse vektrørene kan ikke kuttes og ble dermed sittende fast i den delvis stengte kutteventilen i BOP.



Figur 10: Bilde av 8" vektrør på dekk etter hendelsen viser skader der vektrør ble klemt av kutteventilen (Kilde: Seadrill)

Mannskapet om bord og teknisk ekspertise på land fant frem til at ADS hadde løst ut og forårsaket frakobling. Dette var etter inspeksjon med ROV nede på BOP og etter gjennomgang av logger om bord på Cameron BOP-kontrollsystemet.

4 HENDELSENS POTENSIAL

4.1 FAKTISK KONSEKVENS

Hendelsens faktiske konsekvenser er begrenset til økonomiske tap. Tapet relateres til nedetid i forbindelse med operasjon og utskifting av skadet utstyr i BOP.

Hendelsen medførte ikke personskade.

Hendelsen har ikke ført til skader på ytre miljø. Utslipet fra stigerør var sjøvann. Kutteventilblokkene i BOP ble skadet og skiftet ut. Annen materiell skade var begrenset.

4.2 POTENSIELL KONSEKVENS

Da hendelsen oppstod var brønnen sikret med foringsrør og sementplugg i bunnen. Det var derfor ikke fare for utslipp fra potensielle reservoarsoner til ytre miljø. Tidspunktet da ADS ble aktivert var vilkårlig. Hadde den samme hendelsen oppstått på et senere tidspunkt med hydrokarboner tilstede i formasjonene, kunne situasjonen blitt mer krevende. Da ville brønnen ikke ha blitt sikret og en kunne fått utslipp av hydrokarboner fra potensielle reservoarsoner.

Detaljert operasjonsplan (DOP) og intervjuer beskriver boring av 12 ¼" og 8 ½" seksjonene uten risermargin. Dette betyr at det ikke var planlagt for margin mot bortfall av trykkbidraget i brønnen fra væskesøylen i stigerøret. I en situasjon med svak primærbarriere og manglende sekundærbarriere, som beskrevet over, ville en kunne få kommunikasjon mellom potensielle reservoarsoner i 12 ¼" eller 8 ½" seksjonen og ytre miljø.

Hvis hendelsen hadde skjedd etter at stigerøret ble fylt opp med borevæske, ville denne borevæsken drenert til sjøen og medført forurensing i ytre miljø.

5 DIREKTE OG BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER

5.1 DIREKTE ÅRSAK

Den direkte årsaken til hendelsen var feil ved ADS som gav signal til frakobling av LMRP fra BOP.

Signalet til frakobling kom fra en feilmontert utløserventil (trigger valve) på ADS.

5.2 BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER

Granskingen viser at de bakenforliggende årsakene til den utilsiktede frakoblingen av LMRP er flere. I hovedsak knyttes disse til:

- Risikostyring
- Kompetanse og kapasitet
- Prosedyrer og etterlevelse
- Endringsstyring MOC

- Påseplikt

5.2.1 RISIKOSTYRING

Flere prosesser i Seadrills styringssystem beskriver når og hvordan en identifikasjon og analyse av farlige og operasjonelle forhold (HAZOP) skal gjennomføres. I henhold til selskapets interne prosedyrer skal HAZOP inkludere tekniske, organisatoriske og operasjonelle forhold.

Det var utført HAZOP for montering av ADS. HAZOP møte ble gjennomført på innretningen ca. 3 måneder før installering av utstyret. Under gjennomføringen av HAZOP var det usikkerhet om tidspunktet for installering og oversikt over ADS utstyret. Granskingen avdekker at HAZOP ikke ble gjennomgått i forkant av arbeidet som skulle gjennomføres og risiko forbundet med monteringen ble dermed ikke kommunisert til utførende personell.

HAZOP identifiserer flere risikoreduserende tiltak. Flere av risikoene var satt i grønt /kvittert ut som akseptable, uten systematisk verifisering av om implementerte tiltak oppnådde tiltenkt effekt. For eksempel henviser HAZOP til prosedyrer som er mangelfulle. Prosedyrene inneholdt ikke nødvendig informasjon kritisk for installering av ADS systemet. I tillegg ble tidligere installasjon av ADS i 2012 på West Hercules sett på som et risikoreduserende tiltak. Dette til tross for at det hadde skjedd flere endringer siden sist installering, ref. 5.2.3.

Deltakerlisten fra HAZOP viser at Future, leverandøren av utstyret, ikke deltok på gjennomføringen. Operatøren deltok heller ikke på HAZOP gjennomgangen.

HAZOP inkluderte ikke vurderinger av usikkerhet forbundet med menneskelige og organisatoriske forhold, for eksempel, opplæring / erfaring med ADS utstyret og betydning av økt arbeidsbelastning.

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser at hverken utførende eller ledende personell var tilstrekkelig kjent med og bevisst risikoen forbundet med montering og bruk av ADS.

5.2.2 KOMPETANSE OG KAPASITET

Intervjuer og gjennomgangen av styrende dokumenter viser at det ikke er etablert opplæring for ADS systemet. Iht PRO-00-0510 setter Seadrill krav til at hver enkelt installasjon etablerer en kompetansematrise og tilrettelegger for tilpasset «on-the-job» trening om bord. Trening knyttet til ADS systemet var ikke inkludert i West Hercules sine kompetansematriser og det var ikke gjennomført «on-the-job» trening med hensyn til ADS utstyret.

I tillegg var det manglende kunnskap om mulige utfordringer forbundet med maskin til maskin kommunikasjon. Det var ikke tilstrekkelig kjent i organisasjonen at kutteventilen vil stenge når LMRP kobles fra BOP pga. aktivering av ADS, selv om kontrollsystemet for BOP var satt i en modus der den ikke skulle stenge.

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser at ansatte i tiden før hendelsen opplevde økt arbeidsbelastning og mangelfull planlegging av oppgaven med å installere ADS. Installering

av ADS systemet var en ekstraoppgave som kom i tillegg til arbeidet som skulle gjøres på BOP. Granskningen viser at potensiell risiko knyttet til disse forholdene (arbeidsomfang, opplæring) ikke var synliggjort / adressert i HAZOP. Granskningen viser også at det var mangelfull kontinuitet i prosjektgjennomføringen. Pakke-eier som ledet og organiserte prosjektet fra start var ikke involvert i installasjonsfasen av prosjektet.

Granskningen viser at det var manglende tilrettelegging for det totale arbeidsomfanget. Det totale arbeidsomfanget inkluderte installasjon av ekstra utstyr (ADS og e-WSOG) som kom i tillegg til de ordinære arbeidsoppgavene innenfor avsatt tidsramme. I tillegg ble det ikke tilrettelagt for nødvendig kompetansehevede tiltak for utførende personell.

Mangelfull kunnskap om ADS og arbeidspress /arbeidsomfang ble forsterket av at selskapet ikke hadde hensiktsmessige prosedyrer for ADS tilgjengelig for å sikre forsvarlig planlegging og gjennomføring av arbeidsoppgaven.

5.2.3 PROSEDYRER OG ETTERLEVELSE

Prosedylene og dokumentasjonen relatert til testing, montering og vedlikehold av ADS fremstår som mangelfulle. Det mangler eksempelvis viktige kontrollmål som er kritiske for om utstyret vil fungere som tiltenkt. Det er ikke fremlagt dokumenter som beskriver hvordan systemet skal installeres.

I tillegg viser intervjuer og dokumentgjennomgang at prosedyre for HAZOP, "DIR-00-0034 Risk Analysis" ikke ble fulgt i gjennomføringen av HAZOP møte i forkant av monteringen av ADS.

5.2.4 ENDRINGSSTYRING (MOC)

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser manglende oppfølging i forbindelse med endringer knyttet til installering av ADS og endringene knyttet til BOP systemet i 2012 og 2018. Endringer knyttet til installasjon av nytt utstyr eller systemer skal i henhold til DIR-37-0015 og PRO-37-0249 prosedyre gjennomføre en Management of Change (MoC) prosess.

ADS ble montert av Future for første gang i 2012 på West Hercules og var en del av BOP systemet fram til 2014. I 2012 ble det opprettet en Synergi sak (1092560). Granskingsgruppen finner ingen dokumentasjon i synergisaken på gjennomførte analyser i form av FMECA og HAZOP og andre risikovurderinger i forhold til installering og bruk av ADS i 2012. Det ble også opprettet et endringsforespørseldokument (Change request document). Dokumentet beskriver krav som for eksempel risikoevaluering og arbeidstakermedvirkning. Disse er ikke valgt som elementer i endringsforespørselen. Det fremkom ikke hvilke vurderinger som ligger til grunn for denne beslutningen.

I 2014 ble ADS demontert og lagt på lager før riggen gikk til Canada.

I 2018 ble det besluttet å montere ADS på nytt. Bestilling på montering av ADS ble gitt til Seadrill som en tilleggsbestilling (VOR) fra Equinor datert 28.05.2018. I forkant av oppstart på Gjøkåsen ble ADS tatt fra lager og resertifisert av leverandøren Future. Før utsendelsen av ADS ble det gjennomført en fabrikkasjonstest (FAT) av Future den 12.10.2018 med bevitnelse av DNV-GL. Future var ikke om bord da ADS ble montert av Seadrill personell. Dette er ikke fanget opp som en endring i henhold til MOC prosedyren.

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser også manglende dokumentasjon i MOC prosessen. Det er for eksempel ikke gjennomført analyser i form av FMECA i forkant av installeringen av ADS.

5.2.5 PÅSEPLIKT

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser mangelfull utøvelse av operatørs påseplikt. Tilleggsbestillingen (VOR) fra Equinor omfatter sertifisering og montering av ADS systemet som er sikkerhetskritisk utstyr. Equinor hadde ikke tilstrekkelig oppfølging av om Seadrill hadde kompetanse til å utføre denne type arbeid selv. De fulgte heller ikke opp om det ble foretatt risikovurderinger knyttet til monteringen av ekstra utstyr. De forsikret seg dermed ikke om at planlegging og forberedelse til montering av sikkerhetskritisk utstyr ble utført på en forsvarlig måte og i henhold til regelverket.

5.3 ORGANISATORISKE ENDRINGER, KOSTNADSREDUKSJONER OG ØKT FOKUS PÅ EFFEKTIVITET

I mandatet inngikk det å vurdere om det var sammenheng mellom årsaker og tiltak knyttet til kostnadsreduksjoner, økt effektivitet og aktivitetsnivå. Vi fastslår ingen absolutte sammenhenger, men følgende har fremkommet:

- Den nye borekontrakten for West Hercules er basert på at borekontraktøren skal utføre flere oppgaver sammenliknet med tidligere kontrakter samtidig som riggraten er relativt lav.
- Seadrillorganisasjonen har i løpet av de siste årene gjennomgått flere organisasjonsendringer både i offshore og på land. Riggen har vært i opplag og personellet har vært permittert. Riggen ble siden reaktivert og oppbemannet. Hovedkontoret og teknisk støtte har vært flyttet og reorganisert flere ganger. Teknisk støtte er flyttet til USA og hovedkontoret er i Dubai.
- Intervjuer og dokumentgjennomgang viser mangler ved totaloversikten og styringen. For eksempel viser granskningen manglende risikovurderinger og dokumentasjon i MoC prosessen. Vi ser at dette har fått konsekvenser for planlegging og gjennomføring av aktiviteter ref. 5.2 BAKENFORLIGGENDE ÅRSAKER.
- Intervju og dokumentgjennomgang viser opplevd høy arbeidsarbeidsbelastning. Dette var også tilbakemeldt / kommunisert til støttepersonell på land i Seadrill.

- Til tross for manglende kompetanse og erfaring besluttet Seadrill å ikke involvere leverandør Future av utstyret for montering av ADS systemet.
- Prosjekter i Seadrill var tidligere ledet/organisert/ fulgt opp av pakke-eier som var en ressurs på land som fulgte prosjekter. Denne funksjonen ble benyttet i innledende fase for prosjektene med ADS og e-WSOG, men falt bort mot slutten av prosjektene.
- Underveis i monteringen var det også flere forhold som skulle ha ført til stopp og ny vurdering av risiko, men det skjedde ikke. Det ble for eksempel gjort målinger under monteringen om bord som ikke stemte med resultater etter FAT. Det var i tillegg mangler ved prosedyrene. Dette er viktige kontrollmål som er kritiske for om utstyret vil fungere som tiltenkt.

6 OBSERVASJONER

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

- Avvik: I denne kategorien finnes observasjoner hvor Ptil har konstatert brudd på regelverket.
- Forbedringspunkt: Knyttes til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

6.1 Avvik

6.1.1 RISIKOSTYRING

Avvik

Mangler ved risikoanalyser som skal gi et nyansert og helhetlig bilde av risikoen forbundet med installering av ADS. Det var ikke utført tilstrekkelige risikoanalyser eller forelå tilstrekkelig beslutningsgrunnlag før innstalleringen av ADS.

Begrunnelse

- Dokumentgjennomgangen viser at HAZOP ikke ble gjennomgått da arbeidet skulle starte.
- Deltakerliste fra HAZOP viser at leverandør av utstyr ikke deltok på gjennomføringen.
- HAZOP tar ikke høyde for menneskelige og organisatoriske forhold, for eksempel opplæring og erfaring med ADS utstyret, betydning av økt arbeidsbelastning.
- HAZOP identifiserer flere risikoreduserende tiltak. Flere av risikoene er satt i grønt og akseptert uten tilstrekkelig vurdering av tiltakenes godhet.
- Dokumentgjennomgang viser at gjennomført HAZOP ikke var signert som godkjent.

Krav:

Styringsforskriften § 17 om Risikoanalyser og beredskapsanalyser

Styringsforskriften § 11 om beslutningsunderlag og beslutningskriterier

6.1.2 KOMPETANSE OG KAPASITET

Avvik

Personell med ansvar for planlegging og utførelse av installering hadde begrenset kompetanse om ADS systemet. Arbeidet var ikke tilstrekkelig tilrettelagt slik at sannsynligheten for feilhandlinger som kan føre til fare- og ulykkessituasjoner reduseres.

Begrunnelse:

- Det fremkom under intervjuer at personell som fikk ansvar for å installere utstyret på innretningen ikke var istandsatt til å utføre jobben.
 - o Involvert personell hadde ikke fått tilstrekkelig erfaring og opplæring i ADS systemet.
 - o Kompetansematrise inkluderer ikke ADS systemet og det var ikke etablert et opplæringsprogram.
- Granskningen viser at det var manglende tilrettelegging for det totale arbeidsomfanget. Det totale arbeidsomfanget inkluderte installasjon av ekstra utstyr (ADS og e-WSOG) som kom i tillegg til de ordinære arbeidsoppgavene innenfor avsatt tidsramme. I tillegg ble det ikke tilrettelagt for nødvendig kompetansehevende tiltak for utførende personell.

Krav:

Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse

Aktivitetsforskriften § 33 om tilrettelegging av arbeid

6.1.3 PROSEDYRER OG ETTERLEVELSE

Avvik:

Mangelfulle prosedyrer og mangelfull etterlevelse av prosedyrer.

Begrunnelse:

Dokumentasjonen for ADS systemet har flere mangler, blant annet:

- Mangler viktige målangivelser relatert til montering
- Mangler spesifikk prosedyre for montering
- Mangelfull prosedyre for vedlikehold

I tillegg viser intervjuer og dokumentgjennomgang at prosedyre for HAZOP, DIR-00-0034 Risk Analysis ikke ble fulgt i gjennomføringen av HAZOP møte i forkant av monteringen av ADS.

Krav:

Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer, andre ledd

Rammeforskrift § 23 om generelle krav til materiale og opplysninger

6.1.4 VEDLIKEHOLD

Avvik:

Manglende etablering av rutiner for og oppfølging av vedlikehold av ADS systemet.

Begrunnelse:

Intervjuer og dokumentgjennomgang viste at det ikke var etablert rutiner for og oppfølging av vedlikehold av ADS systemet i vedlikeholdsstyringssystemet. ADS systemet ble første gang tatt i bruk på West Hercules i 2012. På tidspunktet for hendelsen var det ikke etablert vedlikeholdsrutiner for ADS systemet i vedlikeholdsstyringssystemet. Det var blant annet ikke gjennomført klassifisering eller laget kriterier for testing av utstyret. Granskingen viser at det ikke var gjort vurderinger om utstyret skulle vært re-sertifisert (klasset) hvert 5. år. I tillegg var dokumentasjonen fra leverandøren som omhandlet vedlikehold mangelfull ref. 6.2.4.

Krav

Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram

Aktivitetsforskriften § 46 om klassifisering

6.1.5 ENDRINGSSTYRING MOC**Avvik**

Manglende styring av endringer knyttet til oppgraderinger av BOP og installering av ADS på West Hercules. Problemstillinger som angår helse, miljø og sikkerhet, er ikke tilstrekkelig belyst eller fulgt opp.

Begrunnelse:

ADS ble første gang montert på West Hercules i 2012 av Future og var en del av BOP systemet fram til 2014. Granskingsgruppen finner ingen dokumentasjon på gjennomførte analyser i form av FMECA og HAZOP og andre risikovurderinger i forhold til installering av ADS i 2012 og 2019.

Intervjuer og dokumentgjennomgang viser manglende oppfølging ifm installering av ADS og endringene knyttet til BOP systemet i 2012 og 2018. I forbindelse med endringer knyttet til installasjon av nytt utstyr eller systemer skal det iht til DIR-37-0015 og PRO-37-0249 prosedyre gjennomføres en Management of Change (MoC) prosess.

Krav

Styringsforskriften § 11 om beslutningsgrunnlag og beslutningskriterier

6.1.6 PÅSEPLIKT**Avvik**

Mangler ved utøvelse av påseplikt.

Begrunnelse

Installering av ADS systemet var et krav fra Equinor. Dette var en tilleggsbestilling for arbeid på og med sikkerhetskritisk utstyr.

Equinor fulgte ikke opp hvorvidt Seadrill hadde tilstrekkelig kompetanse til å reinstallere dette utstyret selv, og fulgte ikke opp om det ble foretatt risikovurderinger knyttet til monteringen av ekstra utstyr. Equinor forsikret seg ikke om at planlegging og forberedelse til montering av sikkerhetskritisk utstyr ble utført på forsvarlig måte og i henhold til regelverket.

Krav:

Rammeforskriften § 7 om ansvar etter denne forskriften, andre ledd, og § 18 om kvalifisering og oppfølging av andre deltakere.

7 BARRIERESTATUS:

Tabell 1: Oversikt over barrierestatus

Tid	Barrierer som har fungerte	Barrierer som ikke har fungert	Tekniske Barriere element	Organisatorisk Barriere element	Operasjonell Barriere element	Ytelses påvirkende Faktorer
2012		FMECA ikke gjennomført for første gangs installering				X
2018		Hazop utført uten deltakelse fra leverandør av utstyr				X
2019	Foringsrør		X			
2019	Sement rundt foringsrøret		X			
2019		ADS installeres ikke av leverandør				X
2019		BOP kutteventil	X			
2018-19		Påseplikt		X		
2018-19		Tiltak fra Hazop			X	
2019		Prosedyre for installering av ADS				X

8 DISKUSJON OMKRING USIKKERHETER

Det er noe usikkerhet forbundet med tilstanden til ADS utstyret da det ble levert til West Hercules offshore. Dette med referanse til målinger som ble gjort under monteringen om bord som ikke stemte med resultater etter FAT (ref. siste kulepunkt i pkt. 6.3).

9 VURDERING AV AKTØRENS GRANSKINGSRAPPORT

Seadrill med deltakelse fra Equinor gransket hendelsen og granskingsrapporten ble ferdigstilt 3.4.2019. I rapporten ble det avdekket at den uplanlagte frakoblingen av LMRP ble utilsiktet aktivert av ADS. I tillegg ble kutteventilen automatisk aktivert siden denne ikke var desarmert.

Vi observerer at Seadrill legger sannsynlighetsberegninger til grunn i vurderingene av potensialet i hendelsen da kutteventilen ikke forseglet brønnen. Sannsynligheten for at kutteventilen skulle bli stengt mot ikke kuttbare komponenter er lav. Den aktuelle hendelsen viser imidlertid at en slik situasjonen kunne oppstå. Vi mener derfor at Seadrills rapport ikke beskriver det fullstendige potensialet i hendelsen.

Bakenforliggende årsaker omhandler manglende prosess for kvalitetskontroll i Seadrill, Future og Equinor. Granskningsrapporten beskriver flere konkrete forslag til videre oppfølging for å unngå at liknede hendelser skjer igjen.

Ptil anser at denne rapporten i hovedsak har sammenfallende observasjoner med vår granskingsrapport.

10 VEDLEGG

A: MTO diagram

B: Liste over dokumenter som er lagt til grunn i granskingen

C: Oversikt over intervjuet personell