

# Granskingsrapport

Rapport	
Rapporttittel Gransking av fallende stigerør på West Bollsta 17. oktober 2020	Aktivitetsnummer 404011004

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/05. mars 2021
Deltakere i granskingsgruppen Reidar Sune, Eva Hølmebakk	Granskingsleder Torbjørn Gjerde

## Innhold

1	Sammendrag .....	3
2	Bakgrunnsinformasjon.....	4
2.1	Beskrivelse av innretning og organisasjon.....	4
2.2	Stedlige forhold.....	5
3	Ptils gransking.....	7
3.1	Mandat for granskingen.....	7
3.2	Gjennomføring av granskingen.....	8
4	Hendelsesforløp .....	8
4.1	Designfase og bestilling/montering av utstyret .....	8
4.2	Før hendelsen med klargjøring til drift av innretningen i Norge.....	9
4.3	Selve hendelsen.....	9
4.4	Etter hendelsen .....	12
4.5	Tidslinje .....	12
5	Tekniske, organisatoriske og operasjonelle forhold i forbindelse med stigerørshåndtering.....	14
5.1	Tekniske forhold ved stigerørshåndtering på West Bollsta .....	14
5.1.1	Løfteverktøyet og montering til stigerør .....	14
5.1.2	Verifikasjon av låsing.....	17
5.1.3	Kontrollsystem for løfteverktøyet.....	18
5.1.4	Sertifikater og verifikasjoner utført av tredjepart.....	19
5.2	Operasjonelle og organisatoriske forhold på boredekk.....	20
5.2.1	Personell med roller i forbindelse med stigerørshåndtering	20
5.2.2	Kommunikasjon og informasjon om stigerørshåndtering	21
5.2.3	Opplæring og kompetanse.....	24
6	Hendelsens potensial.....	25
6.1	Faktisk konsekvens.....	25
6.2	Potensiell konsekvens.....	25
7	Direkte og bakenforliggende årsaker.....	25
7.1	Teori 1: Låseverktøyet var låst fast til stigerøret.....	25
7.2	Teori 2: Låseverktøyet var delvis låst fast til stigerøret.....	26
7.3	Teori 3: Låseverktøyet var ikke låst fast til stigerøret .....	26
7.4	Bakenforliggende årsaker .....	29
8	Tilsvarende hendelser med spesialkonstruert løfteredskap (SDLA - Specially designed lifting accessories in drilling area).....	29
9	Regelverksavklaringer for West Bollsta i forbindelse med SUT søknad .....	31
10	Observasjoner.....	32
10.1	Avvik .....	32
10.1.1	Utforming av løfteutstyr.....	32
10.1.2	Korrigerende av tidligere avvik og pålegg .....	33
10.1.3	Kontinuerlig forbedring.....	34
10.1.4	Styringsystem for løfteoperasjoner .....	35

10.1.5	Prosedyre for arbeidsutførelse .....	36
10.1.6	Organisering og utøvelse av roller og ansvar.....	37
10.1.7	Risikovurdering og tiltak.....	38
10.1.8	Vedlikehold av løfteutstyr.....	39
10.1.9	Kompetanse .....	40
11	Barrierer som har fungert:.....	41
12	Diskusjon omkring usikkerheter .....	41
13	Vurdering av aktørens granskingsrapport.....	41
14	Vedlegg .....	42

## 1 Sammendrag

Seadrill sin innretning West Bollsta hadde lørdag 17. oktober 2020 en hendelse under kjøring av stigerør (riser). Hendelsen skjedde da et stigerør skulle løftes fra horisontal til vertikal posisjon, og løftes inn i arbeidsbord (spider). Da stigerøret var oppe i nesten vertikal posisjon hadde ikke løfteverktøyet (riser running tool) tilstrekkelig inngrep med røret, noe som resulterte i at stigerøret falt, og ble liggende mellom de to V-dørene på boredekket. Stigerøret rev med seg deler av V-døren på ene siden av boredekket og store deler av flyteelementene rundt stigerøret ble skadet eller revet av. Stigerøret var 22,9 m langt og veide 26,5 tonn.

Stigerøret falt ned i rød sone, men kunne med litt endret fallretning truffet borebua hvor det befant seg seks personer da hendelsen inntraff. Det oppholdt seg også to personer på boredekk i nærheten av nedslagsområdet. Disse befant seg utenfor rød sone, men kunne også blitt truffet om røret hadde en annen, eller endret fallretning.

Petroleumstilsynet (Ptil) besluttet mandag den 19. oktober 2020 å granske hendelsen. Granskingsgruppens mandat var blant annet å kartlegge hendelsesforløpet, vurdere direkte og bakenforliggende årsaker, med vektlegging av både tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold ofte omtalt som MTO (Menneske, Teknologi og Organisasjon).

Det ble under granskingen avdekket flere mangler på selve verktøyet for løfting av stigerør, samt mangler innen kompetanse, styring og oppfølging av utstyret om bord på West Bollsta. Granskingen har ikke avdekket et enkelt forhold som har ledet til hendelsen, men konkluderer med at den er sammensatt av flere forhold. Disse er både tekniske, operasjonelle og organisatoriske.

Granskingen har avdekket ni avvik. Disse er knyttet til:

- utforming av løfteutstyr
- korrigerende av tidligere avvik og pålegg
- kontinuerlig forbedring

- styringssystem
- prosedyre for arbeidsutførelse
- organisering og utøvelse av roller og ansvar
- risikovurdering og tiltak
- vedlikehold av løfteutstyr
- kompetanse

Granskingen har vist at Seadrill ikke har korrigert våre tidligere rapporterte avvik og pålegg for sin virksomhet på norsk kontinentalsokkel. Dette er forhold som kan ha hatt relevans for hendelsen og utdypes i avvik 10.1.2.

Etter vår vurdering har ikke situasjonen med Covid-19 viruset og selskapets håndtering av dette vært en medvirkende årsak til hendelsen.

## **2 Bakgrunnsinformasjon**

17. oktober 2020 kl.17:59 løsnet et stigerør under en løfteoperasjon og falt fra en nesten vertikal posisjon ned på boredekket på West Bollsta (Seadrill). Hendelsen skjedde i forbindelse med klargjøring til boring av letebrønn, hvor arbeidet bestod i å koble sammen stigerør, for deretter å installere disse til en utblåsningsventil (BOP).

### **2.1 Beskrivelse av innretning og organisasjon**

West Bollsta fikk samsvarsuttalelse (SUT) i oktober 2020 og var på tidspunktet for hendelsen i sin første, av i alt 10 planlagte boreoperasjoner for Lundin.

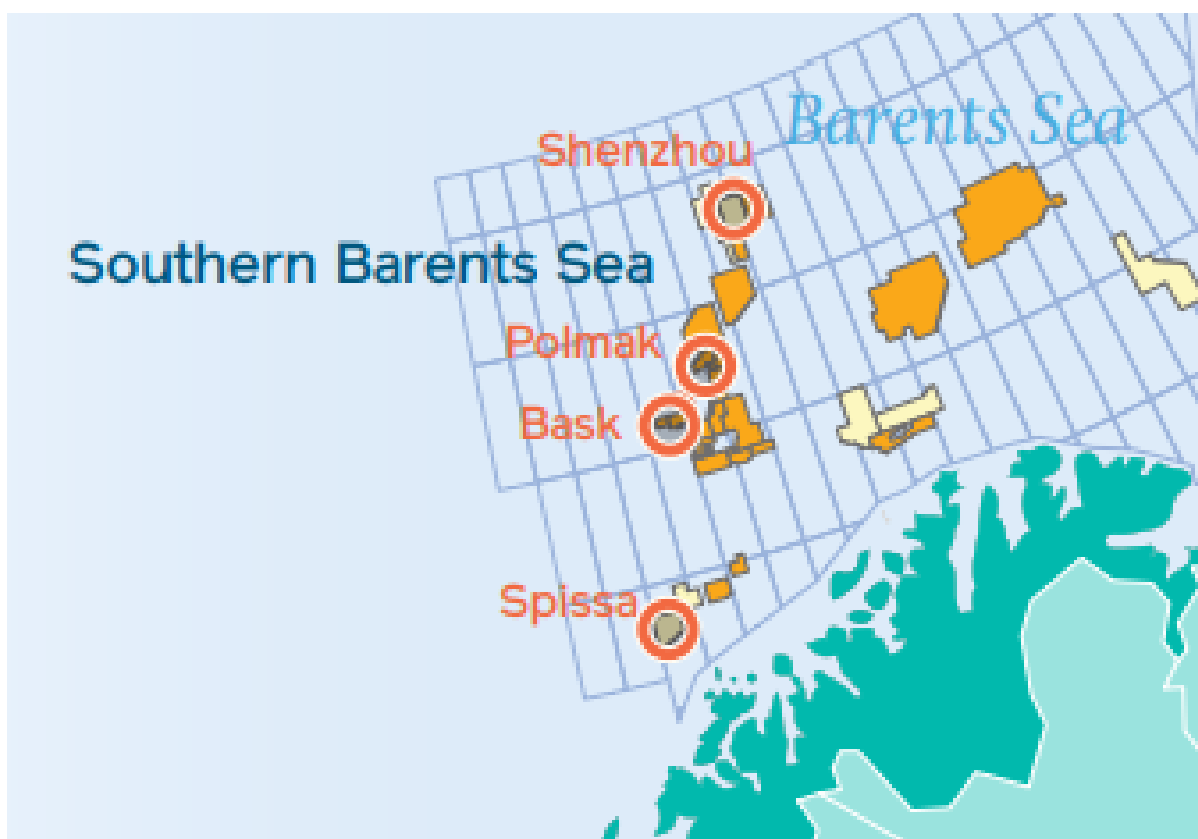
West Bollsta er verdens største flyttbare boreinnretning, halvt nedsenkbar, av typen Moss Maritime CS60. Boreinnretningen ble bestilt og bygget av Dolphin Drilling Ltd ved verftet Hyundai Heavy Industries i Korea under navnet Bollsta Dolphin. Før boreinnretningen var ferdigstilt kansellerte Dolphin kontrakten, og verftet overtok eierskapet til innretningen og la den i opplag fra oktober 2015. Boreinnretningen ble kjøpt av Northern Drilling desember 2017, og var på tidspunktet for hendelsen på kontrakt for boreentreprenørselskapet Seadrill. Den ble ferdigstilt for operasjon i 2020. Boreinnretningen har norsk flagg og operasjonen på norsk sokkel ble styrt av Seadrill sin driftsorganisasjon i Stavanger.



Bilde 1: Bildet er hentet fra <https://www.vesselfinder.com>

## 2.2 Stedlige forhold

Da hendelsen inntraff lå West Bollsta på Polmak-prospektet, brønn 7221/4-1 i den sørlige delen av Barentshavet. Værforholdene på dagen for hendelsen var jevn nordøstlig liten kuling, med ca. 3,5 meter signifikant bølgehøyde og god sikt. Innretningen lå posisjonert mot vindretningen med moderate bevegelser om bord.



Tegning 1: Tegningen er hentet fra <https://www.offshore-mag.com/drilling-completion/article/14092838/lundin-petroleum-targets-nine-norwegian-prospects-with-2020-drilling-lineup>

### Forkortelser og ordliste

Assistant driller	Assisterende borer
Barriere	Tiltak som har til hensikt enten å identifisere tilstander som kan føre til feil, fare- og ulykkessituasjoner, forhindre at et konkret hendelsesforløp inntreffer eller utvikler seg, påvirke et hendelsesforløp i en tilsiktet retning, eller å begrense skader og/eller tap.
BOP	Blow out preventer/Utblåsingssikringsventil, omtalt som BOP i rapporten.
Catwalk	Rørbro
Cyberbase	Kontrollsystemet som styrer boresystemet
Driller	Borer
DSL	Drilling Section Leder, rollen som boresjef
DVR	Design verifikasjon rapport, omtalt som DVR i rapporten
(H)RRT / running tool	(Hydraulisk) riser running tool. Spesiellkonstruert løfteredskap beregnet til å løfte et stigerør, omtalt som løfteverktøy i rapporten. Se også SDLA.
Load rating	Belastningsgrad
MTO	Menneske, teknologi, organisasjon
NOV	National Oilwell Varco, leverandør av kontrollsystemet til borepakken. Kontrollsystemet er kalt Cyberbase.

Riser	Stigerør
Rotary/spider	Stjerneformet arbeidsbord i rotasjonsbordåpningen, omtalt som arbeidsbord i rapporten.
Roughneck	Boredekksarbeider
SDLA	Specially designed lifting accessories in drilling area. Spesialkonstruert løfteredskap brukt i brønn og boring, omtalt som SDLA i rapporten.
SWL	Safe working load
SUT	Samsvarsuttalelse
TBRA	Task based risk assessment. Seadrill sin sikker jobb analyse (SJA), med tilhørende formular som har krav om utfylling.
Toolpusher	Assisterende boresjef, arbeidsleder på boredekk.
Top drive	Heisespill for boremaskin, omtalt som heisespill i rapporten.
V-dør	Åpning inn til boredekk.

### 3 Ptils gransking

Sammensetning av granskningsgruppen:

- Torbjørn Gjerde - Logistikk og beredskap (granskingsleder)  
 Reidar Sune - Logistikk og beredskap  
 Eva Hølmebakk - Arbeidsmiljø

#### 3.1 Mandat for granskingen

Ptil sitt mandat for granskingen er:

- a) Klarlegge hendelsens omfang og forløp (ved hjelp av en systematisk gjennomgang som typisk beskriver tidslinje og hendelser)
- 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 normalt bidra i - videre oppfølging

## **3.2 Gjennomføring av granskingen**

Granskningsgruppen dro ut på West Bollsta tirsdag 20. oktober og fikk en orientering fra Seadrill og Lundin sin granskningsgruppe som var ankommet et par dager før. Samme dag som vi kom om bord, befarte vi boredekkområdet der hendelsen hadde inntruffet. Stigerøret var da fjernet og lagt ned på stigerørsdekket. Situasjonen etter hendelsen var godt dokumentert med bilder.

Det ble gjennomført ni intervjuer offshore. Dette var med personell som hadde vært til stede i boreområdet under hendelsen, var involvert i den aktuelle operasjonen eller hadde hatt befattning med utstyret forut for hendelsen. Vi intervjuet også ledere med ansvar for bore- og dekkområdet, personell fra utstyrsleverandøren av løfteverktøyet, og serviceingeniør for kontrollsystemet, Cyberbase, som var om bord. Det har i tillegg blitt gjennomført ett intervju med personell i landorganisasjonen til Seadrill.

Som del av granskingen gjennomførte Seadrill/Lundin testing offshore av det aktuelle løfteverktøyet uten vektbelastning. Testingen ble ledet av Seadrill/Lundin sitt granskningsteam og representant fra Cameron, mens Ptil sitt granskningsteam observerte. NOV var også til stede og assisterte under testen. Testen ble gjort for å få en bedre forståelse av hvordan løfteverktøyet fungerte. Vi var også interessert i boredekkområdets fysiske utforming, og hvordan signaler fra kontrollsystemet under operasjonen så ut for borer i borebu.

Vi har gått gjennom styrende dokumenter relatert til involvert utstyr og personell, samt operasjonelle prosedyrer og annen dokumentasjon.

Oppfølging av Seadrill sin gransking og videre tester av det aktuelle utstyret i land ble gjort i perioden november 2020 til vi mottok Seadrill sin rapport 11. januar 2021.

Vi har brukt granskingsmetodikken MTO som grunnlag for vårt arbeid.

## **4 Hendelsesforløp**

### **4.1 Designfase og bestilling/montering av utstyret**

West Bollsta ble bestilt av Dolphin Drilling Ltd ved verftet Hyundai Heavy Industries i Korea. Grunnet forsinkelse i byggeprosessen hevet Dolphin kontrakten med Hyundai, og verftet la den uferdige innretningen i opplag i 2015. Hyundai solgte innretningen til Northern Drilling i desember 2017. Northern Drilling inngikk i mai 2018 en avtale med Seadrill om at de skulle ferdigstille og drifte West Bollsta. Ferdigstillingen ble påbegynt på verftet i Hyundai i 2018, og videreført på verft i Tenerife for endelig ferdigstillelse hos Semco Maritime på Hanøytangen, Bergen. Installering og ferdigstillelse av 3. parts utstyr ble gjort våren 2020.



## 4.2 Før hendelsen med klargjøring til drift av innretningen i Norge

Det ble kjørt testing for klargjøring til operasjon, og «bli kjent» programmer av Seadrill sitt mannskap fra de overtok West Bollsta hos Hyundai, til de var klar til å bore første brønn for Lundin. Flesteparten av personellet som var om bord under hendelsen hadde vært med på disse programmene. Videre ble det søkt om SUT, og innretningen ble klargjort for operasjon på norsk sokkel. Som en del av klargjøringen var også sakkyndig virksomhet om bord for å kontrollere at alt løfteutstyret var riktig sertifisert, og i henhold til regelverkskrav. Både under SUT behandlingen av oss, og av sakkyndig virksomhet ble det bemerket mangler ved den typen løftutstyr som var involvert i hendelsen i form av manglende sertifikater.

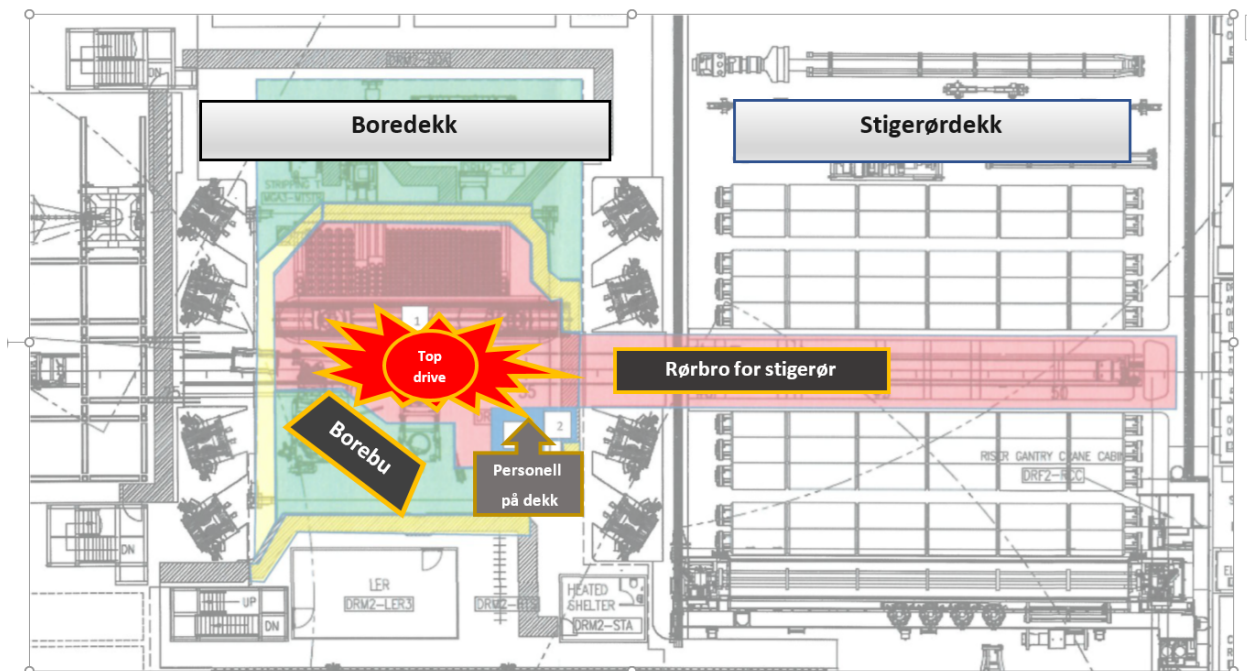
## 4.3 Selve hendelsen

Det var 136 personer om bord da hendelsen inntraff. Dette var første brønnen som skulle bores, og det var flere personer som var involvert i klargjøringen. Installasjon og demontering av stigerør og BOP var betraktet som en kritisk operasjon som krevde erfaring og gode rutiner. Samtidig ble det sett på som en operasjon som ble gjort regelmessig for hver brønn og vurdert som en rutineoperasjon. For både innretningen og mannskapet var dette første gang denne operasjonen ble utført om bord etter at West Bollsta kom i operasjon.

Stigerøret som falt ned under hendelsen var 22,9 meter (75 fot) langt og hadde en vekt på 26,5 tonn. Funksjonen til stigerør er blant annet å forbinde boreinnretningen til brønnen. Antallet stigerør som skulle kobles sammen er avhengig av vannnybden. For denne operasjonen var det planlagt å koble sammen 15 stigerør for å koble boreinnretningen til BOP og brønnen på havbunnen.

Arbeidsoperasjonen frem til hendelsen var forberedelser for å koble BOP til det nederste stigerøret.

Hendelsen skjedde under løfting av første stigerør. Operasjonens første steg var å hente stigerøret fra stigerørsdekket. Deretter skulle det legges på en rørbro i horisontal stilling og forflyttes inn gjennom den ene V-døren på boredekket. Her skulle løfteverktøyet, som henger i heisespillet til boremaskinen, låses til røret. Deretter skulle stigerøret løftes fra horisontal til vertikal posisjon. Når det var i vertikal posisjon var planen å senke det ned i det stjerneformede arbeidsbordet i rotasjonsåpningen på boredekket, og la det henge fra arbeidsbordet ned mot sjø. Samme operasjonen skulle gjentas med stigerør nummer to, som skulle kobles sammen med det første stigerøret som hang i arbeidsbordet. BOP skulle deretter kobles til nedre ende av de to stigerørene før den skulle senkes ned under vannflaten (skvalpesone). Deretter var planen å koble stigerør fortløpende helt til BOP kunne landes og installeres på brønnehodet på havbunnen.



Tegning 2: Plantegning over boredekk på West Bollsta med angivelse av; rørbro for stigerør, plassering av top-drive, borebu, sikker plass for observering under løft samt området der stigerøret falt ned.

Under løfteoperasjonen av det første stigerøret, fra horisontal til vertikal stilling, løsnet røret fra løfteverktøyet. Dette skjedde da røret var kommet i nesten vertikal posisjon, og røret falt ned på boredekk og ble liggende oppå arbeidsbordet, mellom de to V-dørene. Stigerøret rev med seg deler av V-døren på motsatt siden av boredekket ut mot rørdekket, og store deler av flytelementene rundt stigerøret ble skadet og revet av.

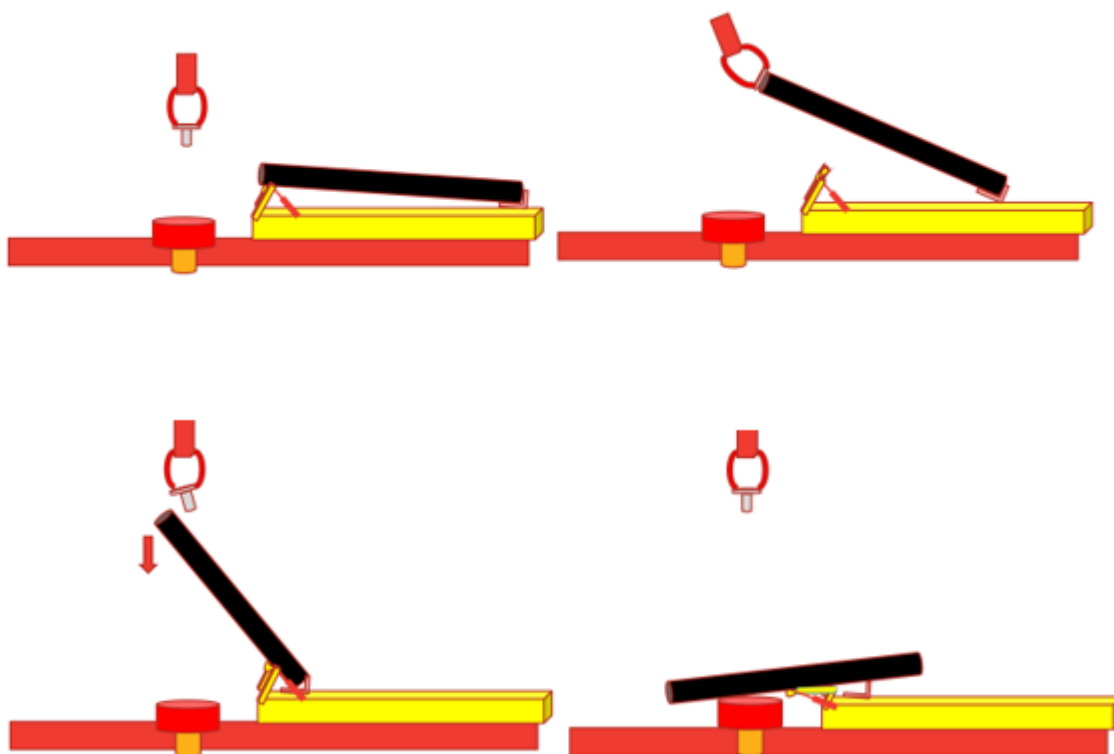


Bilde 2: Bildet viser borebu og skade på V-dør hvor stigerøret traff. Bildene er tatt om bord av Ptil sin granskingsgruppe.



Bilde 3: Bildet viser stigerøret liggende på boredekk og oppå arbeidsbordet etter hendelsen. Borebu sees i øvre del av bildet. Bildet er hentet fra Seadrill sin presentasjon av hendelsen.

Tegning 3, nedenfor viser sekvensen for hendelsesforløpet, med stigerøret som skulle trekkes fra horisontal til vertikal stilling. Stigerøret ligger på rørbroen, mens toppen er festet til løfteverktøyet. I front av rørbroen styres stigerøret av såkalte gorillaarmer, som støtter stigerøret når det løftes av rørbroen. Videre viser sekvensen hvordan stigerøret løsnet fra løfteverktøyet og falt ned på arbeidsbordet.



Tegning 3: Tegningen viser rørbroen med stigerøret som løftes av løfteverktøyet. Tegningen er hentet fra Lundin sin presentasjon av hendelsen.



Bilde 4: Bildene viser gorillaarmene for stigerør installert på rørbroen, og hvordan disse var bøyd av vekten til stigerøret etter hendelsen. Bildene er tatt om bord av Ptil sin granskingsgruppe.

#### 4.4 Etter hendelsen

Umiddelbart etter hendelsen ble det gitt informasjon over høyttaler om bord om hva som hadde skjedd på boredekk og at ingen personer var blitt skadet. Det ble tatt en avgjørelse om ikke å etablere beredskapsorganisasjonen ettersom hendelsen ikke hadde potensiale for videre eskalering.

Hendelsen ble besluttet gransket både av Seadrill, Lundin og oss. Politiet har vært i dialog med oss, og opprettet sak for mulig etterforskning av hendelsen.

#### 4.5 Tidslinje

Tidslinje fra rett før hendelsen til testing i etterkant.

Dato	Tid/klokkeslett	Aktivitet
9.10.	Dagskift	Subsea Engineer på dagskift sjekket ut at løfteverktøyet var OK for jobben. Det ble rapportert at alt fungerte som det skulle, og det ikke var noen lekkasjer.
17.10.	Dagskift	TBRA ble gjennomført av skiftet som planla å delta under operasjonen.
17.10.	Ettermiddag	Løfteverktøyet ble koblet til heisespillet for boremaskinen. Mannskapet fikk problemer med en hurtigkobling som ikke ville koble løfteverktøyet til hydraulikksylinderen.
17.10.	ca kl 17:00	Hydrauliker om bord kom for å se på hurtigkoblingen. Han fortalte i intervju at det ikke var noe galt med koblingen, men at en av hurtigkoblingene ikke var skikkelig tilkoblet.  Når verktøyet var koblet til heisespillet så manskapet at det rant vann og hydraulikkolje ut fra røret, men antok dette var fra tidligere operasjoner.

Dato	Tid/klokkeslett	Aktivitet
		<p>Verktøyet ble testet flere ganger. Sekundærlåsen var litt treg i begynnelsen, men når de smurte denne fungerte den. De testet låsefunksjonen ca. 6-7 ganger.</p> <p>Borer, som ikke var med på risikovurderingsmøtet (TBRA), signerte på skjemaet som en siste godkjenning.</p>
17.10.	Mellom 17:00 og 18:00	<p>Stigerøret ble hentet inn til V-døren, og koblet til løfteverktøyet.</p> <p>Boredekkarbeider så at stigerøret var kjørt inn på boredekk, og han kunne se at verktøyet var klemt godt mot stigerøret.</p> <p>Borer begynte å låse verktøyet og fikk beskjed på skjermen i borebu om at det var i lås. Han ba boredekkarbeider som var nærmest verktøyet om å sjekke at det var i lås.</p> <p>Boredekkarbeider så at platen for sekundærlåsen beveget seg, og bekreftet ut fra dette at låsingene var OK.</p> <p>Borer begynte å løfte stigerøret opp til vertikal posisjon.</p>
<b>17.10.</b>	<b>17:59</b>	<b>Stigerøret falt ned på arbeidsbordet.</b>
17.10.	18:10	Det ble annonsert over høyttaler at det hadde vært en hendelse på boredekk, og at ingen synes å være skadet.
17.10.	18:20	Ledelsen ble informert. Det ble tatt en beslutning om at det ikke var behov for å iverksette beredskapsplaner og etablere beredskapsorganisasjon ettersom hendelsen ikke hadde potensiale for videre eskalering.
17.10.	22:33	Ptil ble varslet om hendelsen
17.- 18.10.	Natt	NOV innhentet data om hendelsen fra loggen i Cyberbase.
19.10.		Ptil besluttet å granske hendelsen og var i dialog med politiet.
2.12.		Løfteverktøyet ble testet på land av Subsea Services med representanter fra både Seadrill, Lundin og Axess AS (sakkyndig virksomhet).

## **5 Tekniske, organisatoriske og operasjonelle forhold i forbindelse med stigerørshåndtering**

I dette kapitlet ser vi på tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold relatert til hendelsen og samspillet mellom disse.

### **5.1 Tekniske forhold ved stigerørshåndtering på West Bollsta**

Granskingsgruppen har sett på utstyr og tekniske systemer knyttet til stigerørshåndtering på West Bollsta. Funksjonalitet, integritet og robusthet for disse systemene er beskrevet for å gi en bedre forståelse av selve hendelsen.

#### **5.1.1 Løfteverktøyet og montering til stigerør**

Løfteverktøyet som ble brukt til å koble stigerøret sammen med heisespillet til boremaskinen var et spesialkonstruert løfteredskap for boring, såkalt SDLA som er en samlebetegnelse på spesialtilpassede løfteredskap for løfting av boreutstyr. Det involverte løfteverktøyet var spesialtilpasset stigerøret og både stigerør og løfteverktøy var produsert og levert av Cameron.

Løfteverktøyet bestod av blant annet følgende deler:

- låsering – splittet ring med profil
- stempel – presset låseringen utover slik at profilen i låseringen ble presset inn i et ringspor i stigerøret
- indikatorstang (4 stk.) – festet til stempelet og hadde en todelt funksjon:
  - var en del av låsemekanismen
  - ga visuell indikasjon på at stempelet var nede og at løfteverktøyet var låst
- sekundærlås med låseplate – holdt stempelet med indikatorstengene i låst stilling i stigerøret

Tegning 4 viser i en forenklet skisse hvordan løfteverktøyet ble koblet til stigerøret. Hensikten med løfteverktøyet var å låse dette til stigerøret slik at stigerøret kunne løftes. Løfteverktøyet og innfestingen i stigerøret skulle ha styrke til å kunne løfte hele strengen med flere stigerør og BOP når disse var koblet sammen.



Tegning 4: Viser en forenklet framstilling av stigerøret i grønt, og løfteverktøyet i lilla, rødt, gult og grått.

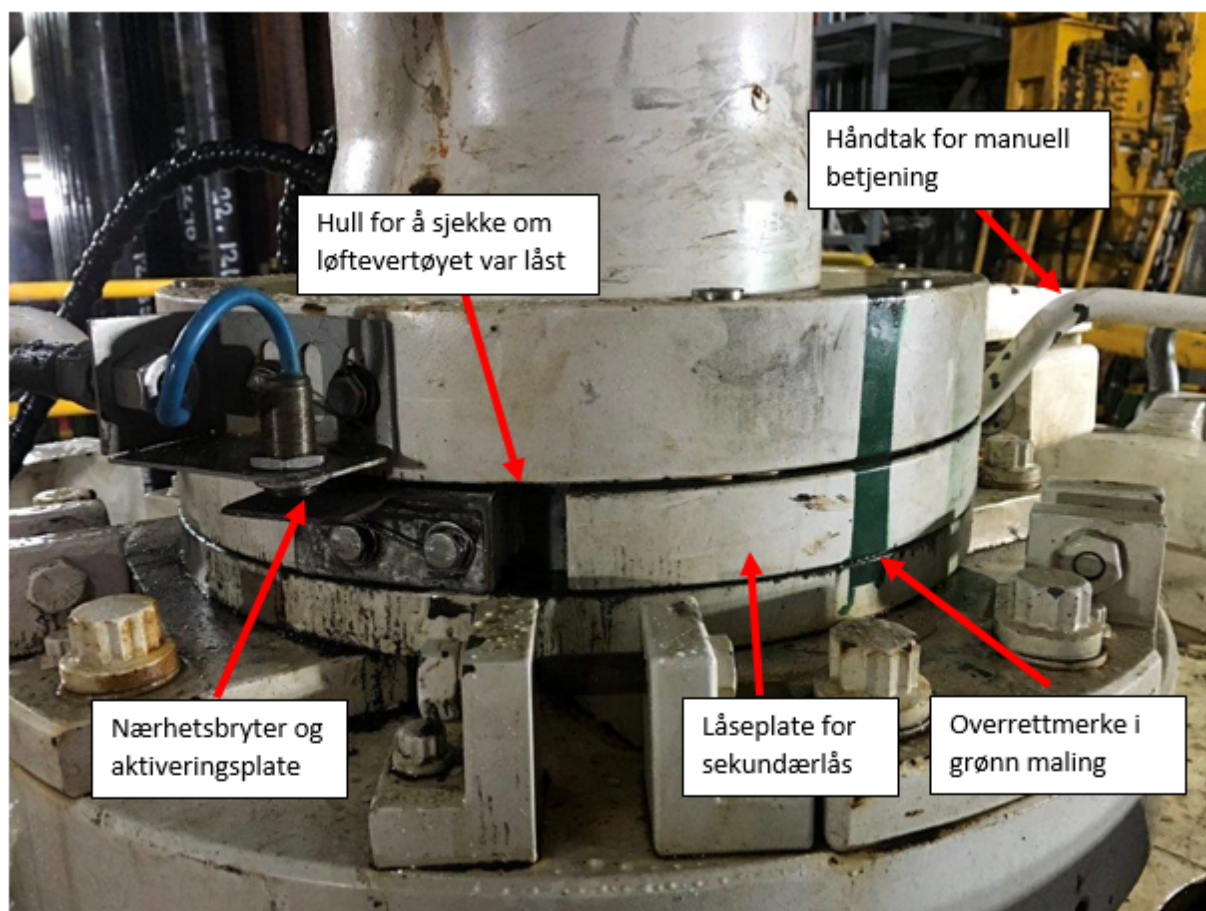
Løfteverktøyet ble plassert mot stigerøret med låseringen inni røret, slik at profilen i låseringen og ringsporet i vegg på stigerøret kom overfor hverandre. Påmonterte avstandsklosser sikret rett avstand mellom stigerør og låseverktøy. Avstandsklossene er ikke med på skissen, men vises på Bilde 6

Løfteverktøyet ble låst til stigerøret ved å klemme profilen til låseringen ut i ringspor på stigerørveggen. Låseringen ble utvidet ved hjelp av et stempel. Stempelet hadde indikatorstenger (4 stk) som var festet på toppen og beveget seg med dette. Granskingen har ikke avdekket toleranseavvik på løfteverktøyet og stigerøret.

Sekundærlåsen bestod av en låseplate som skulle dreies over indikatorstengene når disse var nede og låseringen var i inngrep med ringspor. Når indikatorstengene ble holdt nede av låseplaten kunne ikke stempelet bevege seg ut, og dermed kunne heller ikke låseringen med profilen trekkes tilbake fra ringspor i stigerøret. I ulåst stilling stakk indikatorstengene opp gjennom hull i låseplaten, og ved låsing ble indikatorstengene trukket inn i løfteverktøyet, og låseplaten med hullene dreid slik at indikatorstengene ikke kom opp gjennom hullet.

Stempelet og sekundærlåseplaten ble operert ved hjelp av hydraulikktrykk.

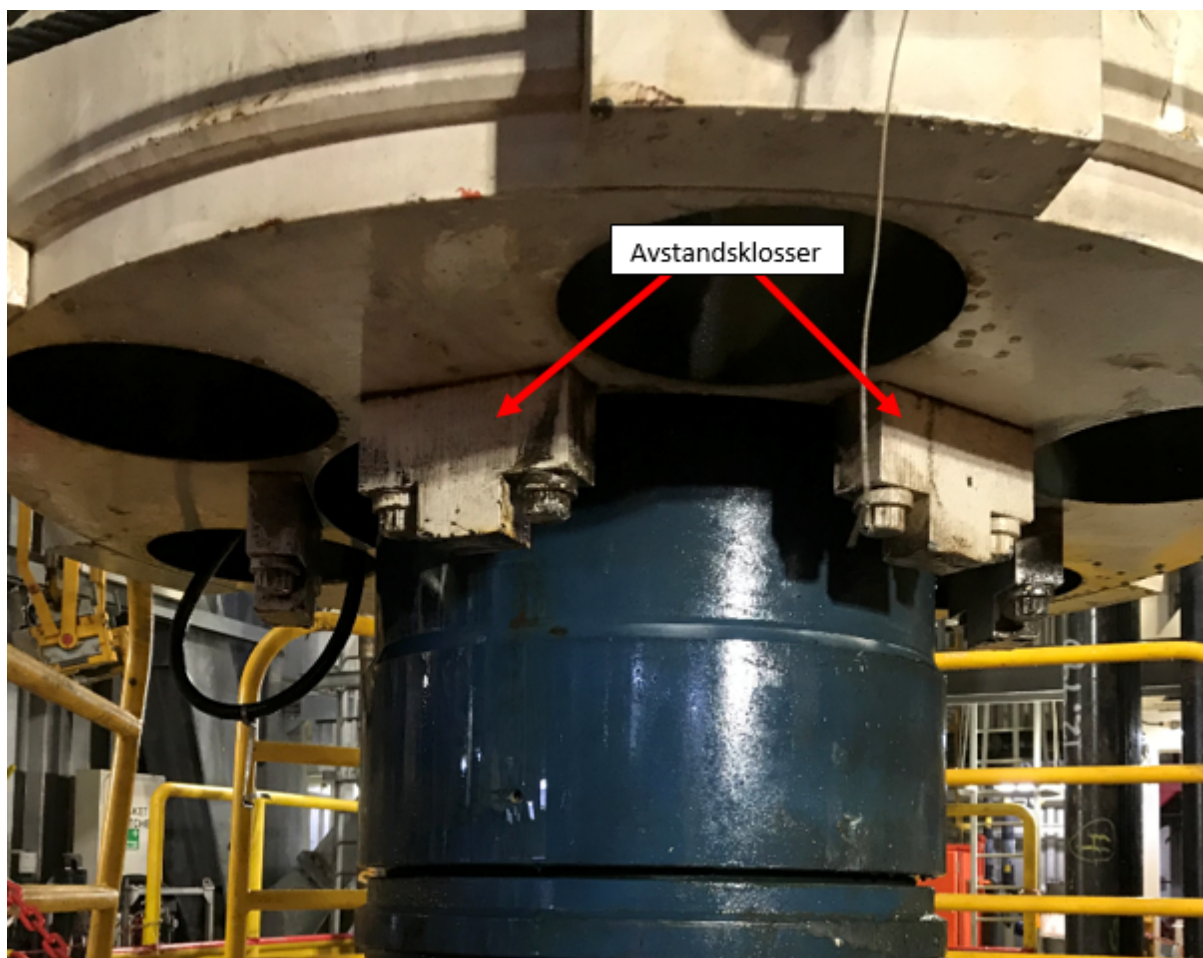
Bilde 5 viser toppen av det aktuelle løfteverktøyet i låst posisjonen. Ved siden av nærhetsbryteren og aktiveringsplaten var et av hullene hvor det var mulig å se en av de fire indikatorstengene for stempelet dersom verktøyet var ulåst. Bildet viser også platen for sekundærlåsen, det påmalte overrettmerket i grønt, og håndtaket som muliggjorde manuell betjening av sekundærlåseplaten. Disse beskrives i kapittel 5.1.2 og kapittel 5.1.3.



Bilde 5: Bildet av løfteverktøyet involvert i hendelsen. Bildet er tatt om bord av Ptil sin granskingsgruppe.

Løfteverktøyet ble montert til stigerøret ved å føre verktøyet inn i røret. Det var påmontert avstandsklosser på løfteverktøyet som skulle sikre at ringspor i stigerøret og profil i låseringen passet overens. Når avstandsklossene hvilte mot kanten av stigerøret var løfteverktøyet i riktig posisjon.





Bilde 6: Bilde av avstandsklossene, og også deler av låseringen i blått. Bildet er tatt om bord av Ptil sin granskingsgruppe.

### 5.1.2 Verifikasjon av låsing

Før løfteoperasjonen startet skulle det sjekkes at løfteverktøyets avstandsklosser var klemt mot kanten på stigerøret, og løfteverktøyet låst fast til røret.

Det var ikke mulig fra utsiden å visuelt kontrollere om profilen i låseringen var i inngrep med ringspor inne i stigerøret. Kontroll av låsing ble gjort visuelt ved hjelp av sekundærlåsen. Dette ble gjort ved nærinspeksjon av indikatorstangen som var synlig gjennom et inspeksjonshull på siden av løfteverktøyet, vist på Bilde 5. Når indikatorstangen var trukket inn i løfteverktøyet var dette en indikasjon på at stempelet var nede og hadde presset profilen i låseringen ut i ringspor på stigerøret.

Det var også påmontert en nærhetsbryter med aktiveringsplate som skulle gi et elektrisk signal til operatør av løfteverktøyet om når sekundærlåsen var aktivert. Aktiveringsplaten satt på platen for sekundærlåsen, og dreide med denne når sekundærlåsen ble aktivert. Når aktiveringsplaten kom under nærhetsbryteren, ble bryteren aktivert. Dette signalet gikk via Cyberbase, som er dataprogrammet som viste borer de ulike funksjonene på styringspanelet i borebua. Bryteren var en del av løsningen som ble utarbeidet mellom NOV og Hyundai, og ikke en del av Cameron

sin opprinnelige leveranse. Dette kom fram i tekniske avklaringer mellom Hyundai og NOV, «Technical Query 550-TQ-DOL-HHI-0116. Under granskingen har det ikke vært mulig å få informasjon om hvordan Cameron opprinnelig hadde spesifisert løsningen med nærhetsbryteren.

Vi fant flere svakheter i måten nærhetsbryteren var designet og hvordan denne ble operert. Nærhetsbryteren hadde en viktig sikkerhetsfunksjon ved at den skulle fortelle operatøren om sekundærlåsen var aktivert eller ikke. Løsningen med nærhetsbryteren bestod av en på/av bryter som ble aktivert når løfteverktøyet gikk i lås. Dette skjedde idet en metallplate, aktiveringsplaten, som var festet til låseplaten for sekundærlåsen kom i nærheten av nærhetsbryteren og aktiverte denne. Siden det kun var en enkel bryter var det ikke mulig å vite om det var en feil i systemet, eller om bryteren var deaktivert når den var i «av» stilling. Det var ingen overvåking av bryteren som viste om den fungerte som den skulle. I tillegg var aktiveringsplaten som skulle aktivere nærhetsbryteren veldig stor, og det krevde liten bevegelse på låseplaten for sekundærlåsen før nærhetsbryteren ble aktivert.

I tillegg til signalet til borer i kontrollsystemet fra nærhetsbryteren, var det et lite lys på selve bryteren. Det kom fram i intervju at dette lyset kunne være synlig fra borebu. Når lyset ikke var synlig, skulle sekundærlåsen være aktivert. Det framkom også i intervjuer at mannskapet om bord hadde oppdaget at nærhetsbryteren ikke alltid fungerte. Den kunne sende signal til borer om at verktøyet ikke var i lås, selv om det var låst og omvendt. Personellet om bord hadde malt et overrettmerke (posisjonsindikering) på løfteverktøyet som skulle gjøre det lettere å verifisere at låseplaten for sekundærlåsen var vridd i rett posisjon når verktøyet var i lås. Overrettmerket var to streker som var malt på løfteverktøyet. Det virket slik at den ene streken dreide med låseplaten for sekundærlåsen og den andre var malt på den faste delen av løfteverktøyet. Når streken på låseplaten for sekundærlåsen var i låst stilling var den rett over streken på den faste delen av løfteverktøyet, slik at disse to strekene dannet en rett linje. Dette var synlig på noen meters avstand.

### **5.1.3 Kontrollsystem for løfteverktøyet**

Det kom frem under granskingen at det var uklarerheter omkring endringer av logikken til låsefunksjonene for løfteverktøyet som ble brukt da hendelsen inntraff.

Opprinnelig var løfteverktøyet bestilt med hydraulisk låsemekanisme og manuell sekundærlås. Imidlertid bygget Cameron om verktøyet, på bestilling fra kunde og før leveransen, slik at også sekundærlåsemekanismen kunne opereres hydraulisk fra borebua. Hensikten med dette var å unngå å ha personell i rød sone når løfteverktøyet ble brukt. Løsningen med hydraulisk sekundærlås var et standard ombyggingssett som Cameron hadde utviklet og som ble levert til flere av kundene.

Det framgår av den tekniske avklaringen referert overfor i kapittel 5.1.2, mellom Hyundai, som bygget West Bollsta og NOV, som leverte Cyberbase at de ikke på

forhånd hadde klart for seg hvordan hydraulikkretsen og logikken for primærlåsen og sekundærlåsen skulle være. Ut fra denne tekniske avklaringen kommer det også fram at dette heller ikke var beskrevet i Cameron sin utstyrsleveranse. Det var derfor uklart for NOV hvordan dette skulle programmeres.

Under granskingen viste det seg at hydraulikksystemet for sekundærlåsen løser ut trykket som holdt den i lås etter ca. 10 sekunder. Sekundærlåsen var fortsatt aktivert, men etter 10 sekunder var det mulig å deaktivere låsen mekanisk ettersom det ikke lenger var et hydraulikktrykk som holdt låseplaten i lukket stilling. Å deaktivere sekundærlåsen innebar å dreie låseplaten tilbake, slik at indikatorstengene som holdt stempelet inne i låseverktøyet kunne presses ut igjen. Sekundærlåsen kunne derfor deaktiveres mens stigerøret ble løftet.

Det var flere hydraulikkslanger mellom låseverktøyet og heisespillet. En teori som kom opp under testing var at håndtaket på toppen av løfteverktøyet kunne ha hektet seg opp i hydraulikkslangene under løft og åpnet sekundærlåsen. Under testingen viste det seg at det manuelt var mulig å vri låseplaten til sekundærlåsen i åpen stilling uten bruk av store krefter.

#### **5.1.4 Sertifikater og verifikasjoner utført av tredjepart**

Som del av granskingen ble det etterspurt sertifikater for det aktuelle løfteverktøyet som var involvert i hendelsen. Dette for å vurdere om det forelå gyldige sertifikater i henhold til gjeldende krav for denne type løfteutstyr (SDLA). Vi fikk framlagt følgende sertifikater og dokumenter:

- DVR (Design verifikasjon rapport) fra DNV-GL, DVR-D32755-J-3968 datert 1.10.2014. Dette dokumentet verifiserer at løfteverktøyet er designet i henhold til kravene i API 8C, «Drilling and Production Hoisting Equipment 5th Edition». API 8C omfatter krav til løfteutstyr brukt i boreanlegg.
- Certificate for hydraulic running and test tool assembly w/dbl. Lock grooves & secondary mechanical lock fra DNV-GL, sertifikat nr. N1415B5R datert 16.9.2015. Sertifikatet viser at løfteverktøyet var sertifisert og funnet å være i samsvar med DNV-OS-E101, Drill Plant, revisjon oktober 2013.
- Certificate of conformance fra Sub Sea Services nr. 14348 utstedt av Sub Sea Services datert 18.3.2020, som refererer til DNV-OS-E101.

Dokumentene omtalt over viser at 3. part har verifisert at løfteverktøyet er bygget i henhold til krav i refererte normer, men dette er ikke sertifikater som godkjenner at utstyret kan brukes i løfteoperasjoner. Kravet til sertifisering av utstyr som skal brukes i forbindelse med løfteoperasjoner er at sertifiseringen skal utføres av sakkyndig virksomhet som er godkjent av Arbeidstilsynet. Videre skal sertifiseringen skje i henhold til kravene i NORSOK R-003N vedlegg E og H. Her settes blant annet krav til dokumentasjon og til sertifiseringsprosessen. Seadrill var blitt gjort oppmerksom på mangler ved sertifiseringen både gjennom vår saksbehandling av Seadrill sin SUT-

søknad, og av sakkyndig virksomhet når de var om bord og sertifiserte løfteutstyret våren 2020. Det kom fram i granskingen at mannskapet på West Bollsta ikke var klar over dette. De var av den oppfatning at ovenfornevnte dokumenter var tilstrekkelig til å ta løfteverktøyet i bruk i løfteoperasjoner.

For alle disse dokumentene kommer det fram at utstyret som det henvises til er den varianten av løfteverktøy med manuell sekundærlås, og ikke den med hydraulisk sekundærlås som var involvert i hendelsen. Vi har ikke blitt forelagt noen dokumenter som viser at 3. part har verifisert verktøyet med hydraulisk sekundærlås mot relevante normer.

## **5.2 Operasjonelle og organisatoriske forhold på boredekk**

Granskingsgruppen har sett på ansvarsfordeling og hvilke oppgaver de ulike rollene har hatt på boredekk i forbindelse med stigerørshåndtering. Vi har også sett på ytelsespåvirkende faktorer som kan ha hatt betydning for at personellet skal kunne utføre oppgavene slik de er tiltenkt. Ytelsespåvirkende faktorer omfatter i stor grad samspillet mellom mennesker, teknologi og organisasjon. Ytelsespåvirkende faktorer det var relevant å se på i denne granskingen var blant annet opplæring, arbeidsbelastning, menneske- maskin grensesnitt, familiarisering, rolle og ansvarsfordeling, kommunikasjon, utsjekk, vær, lys, samt tilgjengelighet og brukervennlighet av prosedyrer, dokumenter og kontrollsystem.

### **5.2.1 Personell med roller i forbindelse med stigerørshåndtering**

For at personell skal kunne ivareta sin rolle som barriere eller del av en barriere, må rollene være klart definert og forstått for de ulike arbeidsoppgavene.

I forbindelse med stigerørshåndtering hadde Seadrill en step-by-step prosedyre (Run BOP Doc. No. SSP87-0060) som definerte roller og ansvar mellom personell i boreavdelingen. Her kom det frem:

- DSL hadde det overordnede ansvaret og skulle blant annet verifisere at alle nødvendige sjekklister var gjennomgått før stigerørskjøring med BOP.
- Toolpusher skulle distribuere og kontrollere at alle sjekklister var komplette.
- Borer skulle organisere personell på dekk samt ferdigstille og signere for alle utførte trinn i sjekklisten.
- Subsea supervisor og subsea-engineer skulle via egne pre-sjekklister gjennomføre kontroll med utstyret.
- Øvrig boredekkspersonell var ikke nevnt i listen over ansvar og roller ført på førstesiden i dokumentet.

Verifisering av sekundærlåsen måtte gjøres av personell som oppholdt seg på dekk ganske nær utstyret. I følge Step-by-step prosedyren punkt 14. skulle assisterende

borer eller subsea-supervisor utføre verifikasjonen for så å bekrefte til borer at den hydrauliske låsen og sekundærlåsen var på plass og aktiv. Under granskingen kom det fram at fordeling av oppgaver, roller og ansvar på boredekk vanligvis ikke ble avtalt før operasjonen startet, i strid med prosedyren. Rollefordelinger ble gjort under utførelsen, ut fra hvem som var tilgjengelig i det oppgaven skulle gjennomføres.

### **5.2.2 Kommunikasjon og informasjon om stigerørshåndtering**

#### **Risikovurdering:**

Risikovurderinger skal bidra til å identifisere operasjonell risiko for å kunne sette inn de nødvendige tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barrierer i forbindelse med en arbeidsoperasjon.

Assisterende borer ledet risikovurderingen Task Based Risk Assessment (TBRA, også kalt «før jobb møte») i forkant av stigerørshåndteringen. Borer var ikke til stede under TBRA den 8.10.20, da vedkommende borer holdt på med annet arbeid i borebu. Borer har rollen som operatør under løfteoperasjonen, og har derfor et særskilt ansvar for å lede og ivareta sikkerheten og identifisere farer ved løftet. De tre siste punktene i risikovurderingen var kategorisert som rød risiko. Den første gjaldt arbeid i Rød Sone på boredekk, den neste tok for seg risiko for fallende stigerør og potensiell fare for skade på utstyr og personell. Siste punkt som var vurdert som rød risiko har teksten «første gang i operasjon». Borer stod som ansvarlig for alle aksjoner i TBRA.

#### **Brukermanual og arbeidsbeskrivelse:**

Sjekklistene og prosedyrer må være lett tilgjengelige og forståelige for brukerne. Dette er hjelpemidler for å beskrive hva som må gjøres for at personell skal kunne ivareta rollen som barriere, og eller istandsette personellet til å sikre nødvendige barrierer før operasjonen gjennomføres. Dette innebærer at riktig informasjon er tilgjengelig til rett tid til det personellet som har fått tildelt en rolle i operasjonen.

Det var utfordrende for personell om bord å få en omforent og eksakt forståelse av risikoforhold og krav som gjelder for de ulike arbeidsoppgavene ut ifra tilgjengelig dokumenter og opplæring som var gitt. Step by step prosedyrer var uferdige og brukermanualen feilaktig og vanskelig tilgjengelige. Step-by-step prosedyren hadde få bilder/illustrasjoner og det fremkom ikke hvordan verifikasjon av låsing av løfteverktøyet skulle gjøres.

I de dokumentene som omhandlet løftevektøyet var det ingen forklaring på hvordan låsing og verifisering av sekundærlåsen skulle gjennomføres på det aktuelle utstyret.

- Ikonene i Cyberbase og deres ulike faser er ikke beskrevet i brukermanualen eller Step by step prosedyren.
- Step by step prosedyren samsvarer heller ikke med beskrivelsen av låsing i brukermanualen.

- I Cameron sitt dokument TC9440 under punkt 6 «Installasjon», var det beskrevet at personell manuelt skal sette inn låsepinne i låsehullet. Låsepinnen eksisterte ikke på løfteverktøyet om bord.
- I illustrasjonstegninger i farger av låsemekanismen i dokument fra Lundin var indikatorstangen vist i rødt.

Indikatorstangen hadde ingen farge slik det antydes på illustrasjonstegningen, det var ingen manuell låsepinne, og de grønne overrettmerker påmalt om bord var ikke vist på illustrasjonen eller beskrevet i teksten i noen av dokumentene. Det forelå ingen andre beskrivelser av hvordan låsing og verifikasjon på det aktuelle låseverktøyet skulle utføres. Dokumentene som personellet skulle støtte seg til for å verifisere sekundærlåsen stemte ikke med hvordan låseverktøyet faktisk så ut, etter at designet var endret.

Alle Seadrill sine prosedyrer og sjekklister for boredekk var skrevet på engelsk, men kommunikasjonen mellom personellet på dekk og i borebu var hovedsakelig på norsk da de aller fleste var norsktalende. Dette kan ha bidratt ytterligere til at risiko ikke er kommunisert på en slik måte at uklarheter er fanget opp og adressert.

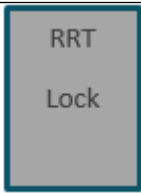




#### **Borer og kontrollsystem i borebu:**

På West Bollsta var det direkte sikt fra borebu med tilstrekkelig belysning til å se utstyret på boredekk. Selv om det modifiserte løfteverktøyet skulle fjerne behovet for arbeid i rød sone ved stigrørshåndtering var verifikasjon av låsing likevel noe som måtte gjøres av personell på boredekk.

Kontrollsystemet Cyberbase, som borer brukte for å styre den hydrauliske låsen og ha oversikt om løfteverktøyet var låst eller ikke, hadde to modi på skjermen i borebu, «Unlock» og «Lock».

Når borer fikk klarsignal fra dekk om at låseverktøyet var helt inne i stigerøret trykket han på ikonet «RRT Lock» på skjermen. Låsesekvensen er vist i tabellen 1 nedenfor

Grått ikon betyr at funksjonen ikke er aktiv. Hvitt at den er aktiv og grått med en hvit stripe at en funksjon er under utførelse.

	Borer trykker «RRT Lock» for å sette låsesekvensen i gang.
	Systemet setter trykk på låseringen og låseringen beveges inn i ringsporet i stigerøret. (Primærlås)
	Låseringen er i ringsporet og løfteverktøyet er låst fast til stigerøret. Ikonet er hvitt i påvente av at systemet automatisk skal aktivere sekundærlåsen.
	Systemet aktiverer sekundærlåsen og låseplaten dreies over indikatorstengene.
	Når nærhetsbryteren er i rett posisjon gir systemet signal om at sekundærlåsen er aktivert, og borer kan da starte løft av stigerøret.

Tabell 1: Låsesekvens fra Cyberbase



I tillegg var det et ikon for å låse opp verktøyet, som var merket «RRT Unlock», plassert ved siden av «RRT Lock» ikonet. Ikonene for låsing og opplåsing av RRT er identiske i utforming, kun teksten skiller dem.

Låseverktøyet var, etter ombygging fra manuell til hydraulisk sekundærlås, laget for at alt skulle kunne styres hydraulisk etter at verktøyet var plassert korrekt inne i stigerøret. Menneske-maskin-grensesnittet i Cyberbase var utformet på en slik måte at borer fikk tvetydige signaler på aktivering, deaktivering og feil på låsing av løfteverktøyet. Det var også usikkerhet om påliteligheten til nærhetsbryteren.

Under granskningen kom det også frem at borer kunne observere et lite lys ved nærhetsbryteren på låseverktøyet før låseringen var kommet i posisjon. Han skulle ikke se lys ved nærhetsbryteren når verktøyet var låst i stigerøret.

Borer har og skal ha tillit til teknologien han forholder seg til, og at boredekkarbeiderne som sjekker låsing i felt vet hvordan de gjør dette. Alarmer som varsler operatøren om en unormal situasjon, skal være lette å forstå og klart skille seg ut fra annen informasjon. Systemet ga ingen informasjon til borer om at det var nødvendig med en vurdering eller aksjon under løftet. Informasjonspresentasjon på skjerm i borebua fra nærhetsbryteren, lyset ved nærhetsbryteren som ikke var synlig, sammen med den muntlige verifikasjonen borer fikk fra boredekk, ga ingen varsler om at låseverktøyet ikke var låst, eller gått ut av låst posisjon.

### **5.2.3 Opplæring og kompetanse**

Personell skal være klar over hvilke krav som stilles til de sikkerhetskritiske oppgavene de skal utføre. Hver enkelt, og gruppevis, må istandsettes til å ivareta sine oppgaver gjennom opplæring og trening.

West Bollsta var en ny boreinnretning. Dette innebar at besetningen om bord var forholdsvis nylig sammensatt og at mange hadde hatt opplæring og familiarisering på nytt utstyr i løpet av de siste månedene før hendelsen. Tiden med ferdigstilling av innretningen før operasjon hadde blant annet vært brukt til opplæring og simulatortrening av stigerørshåndtering. Mangler ved styrende dokumentasjon og prosedyrer ga derimot dårlige forutsetninger for en fullstendig og enhetlig opplæring.

#### **Simulatortrening:**

Vi har fått opplyst at alle Seadrill sine borere, assisterende borere, toolpushere, noen av boredekkarbeiderne og bore-optimaliserere hadde fått simulatortrening. Det aktuelle hydrauliske løfteverktøyet var nytt for personellet på innretningen, og ikke en del av simulatortreningen som hadde vært med et tradisjonelt løfteverktøy. Displayet for borer på simulator var derimot så å si likt det som var om bord.

#### **On-the-job training og testkjøring:**

Da innretningen lå til kai før den kom ut på lokasjon hadde noen av skiftene gjennomført testkjøring av utstyret med stigerør. Denne treningen ble ikke dokumentert. Løfteverktøyet som var i bruk under testkjøring hadde en hydraulikklekkasje. Dette ble derfor byttet ut med et likt løftevektøy som ble benyttet da hendelsen inntraff.

Ifølge Seadrill sin opplæringsmatrise var det obligatorisk med opplæring for alt borepersonell, (med unntak av bore-optimaliserer), med opplæring i modulene *BOP & Riser Handling System I-038* og *BOP/Riser/Diverter- Run & Retrive E-012*. Kontrollspørsmålene etter opplæring for å verifisere kompetansen til borepersonell var generiske for alle Seadrill sine innretninger og ikke spesifikke for utstyret om bord på den enkelte innretning. Det var derfor ikke mulig å vite om personell hadde kunnskap om hvordan løfteverktøyet låsemekanismer fungerte på West Bollsta.



## 6 Hendelsens potensial

### 6.1 Faktisk konsekvens

Stigerøret falt ned i rød sone mens det oppholdt seg to personer på boredekk i nærheten av nedslagsområdet. Imidlertid var disse utenfor rød sone, og befant seg i et område som var vurdert som sikker sone.

I fallet skadet stigerøret V-døra ut mot rørdekk, og noe av utstyret som ble brukt til å transportere og håndtere røret fra stigerørdekket og inn til boredekket, blant annet gorilla armene. I tillegg ble stigerøret skadet og måtte erstattes.

Etter hendelsen stanset all boreaktivitet på West Bollsta opp, og det tok nesten en uke før ordinære boreaktiviteter kunne gjenopptas.

### 6.2 Potensiell konsekvens

Stigerøret falt ned i rød sone, men kunne med bare litt endret fallretning truffet borebua hvor det befant seg seks personer da hendelsen inntraff, eller utenfor rød sone på boredekk hvor det også befant seg personell. Det er sannsynlig at en eller flere av disse personene kunne ha blitt alvorlig skadet, eller omkommet.

## 7 Direkte og bakenforliggende årsaker

Under granskingen offshore fant hverken vi eller Seadrill sin granskingsgruppe noen tekniske mangler på utstyret som kunne ledet til hendelsen. Heller ikke under testing og inspeksjon på land har det blitt avdekket noen tekniske mangler med løfteverktøyet eller stigerøret. Vi har derfor arbeidet ut fra tre mulige teorier:

- Teori 1: Låseverktøyet var låst fast til stigerøret, men åpnet seg på ett tidspunkt under løftet av stigerøret fra horisontal til vertikal stilling.
- Teori 2: Låseverktøyet var delvis låst fast til stigerøret når løftingen av røret fra horisontal til vertikal stilling startet.
- Teori 3: Låseverktøyet var ikke låst fast til stigerøret når løftingen av røret fra horisontal til vertikal stilling startet.

### 7.1 Teori 1: Låseverktøyet var låst fast til stigerøret

Denne muligheten er beskrevet i avsnitt 5.1.3 om «Kontrollsystem for løfteverktøyet». Det er mulig at låsing mellom låseringen og stigerøret kunne deaktiveres dersom platen for sekundærlåsen har blitt beveget i åpen posisjon tidlig i løftet, mens stigerøret var tilnærmet i horisontal stilling. Grunnen til at dette må ha skjedd mens røret var tilnærmet i horisontal stilling, var at under belastning skulle låsingen virke selvlåsende ifølge Cameron. Dette betyr at selv om det ikke var krefter som holdt

låseringen i låst posisjon, ville den ikke bevege seg tilbake til ulåst posisjon av seg selv når den hadde vært låst og var under belastning.

Under granskingen har en ikke klart å få til en slik deaktivering selv om det ble kjørt flere tester av verktøyet med dette som formål.

## **7.2 Teori 2: Låseverktøyet var delvis låst fast til stigerøret**

Tidlig i granskingen var det vurdert om låseverktøyet kunne ha blitt delvis låst fast til stigerøret ved at låsing ble forsøkt aktivert uten at løfteverktøyet var helt inne i stigerøret. Denne teorien ble raskt forkastet basert på tilstanden på løfteverktøyet og stigerøret, samt måten låsemekanismen fungerte på. Vi fant ingen spor i stigerøret som indikerte at det hadde vært kontakt direkte mot veggen.

For å være sikker på at denne teorien ikke kunne være årsaken til hendelsen ble det også foretatt en test med et annet, likt løfteverktøy om bord. Testen gikk ut på å forsøke å låse løfteverktøyet til et stigerør uten at verktøyet var i korrekt posisjon i røret. Testen viste at det ikke var mulig å få til dette. Stempelet klarte ikke å komme ned i løfteverktøyet og fikk dermed ikke presset ut låseringen. Løfteverktøyet hang derfor ikke fast i stigerøret slik at det var mulig å løfte det.

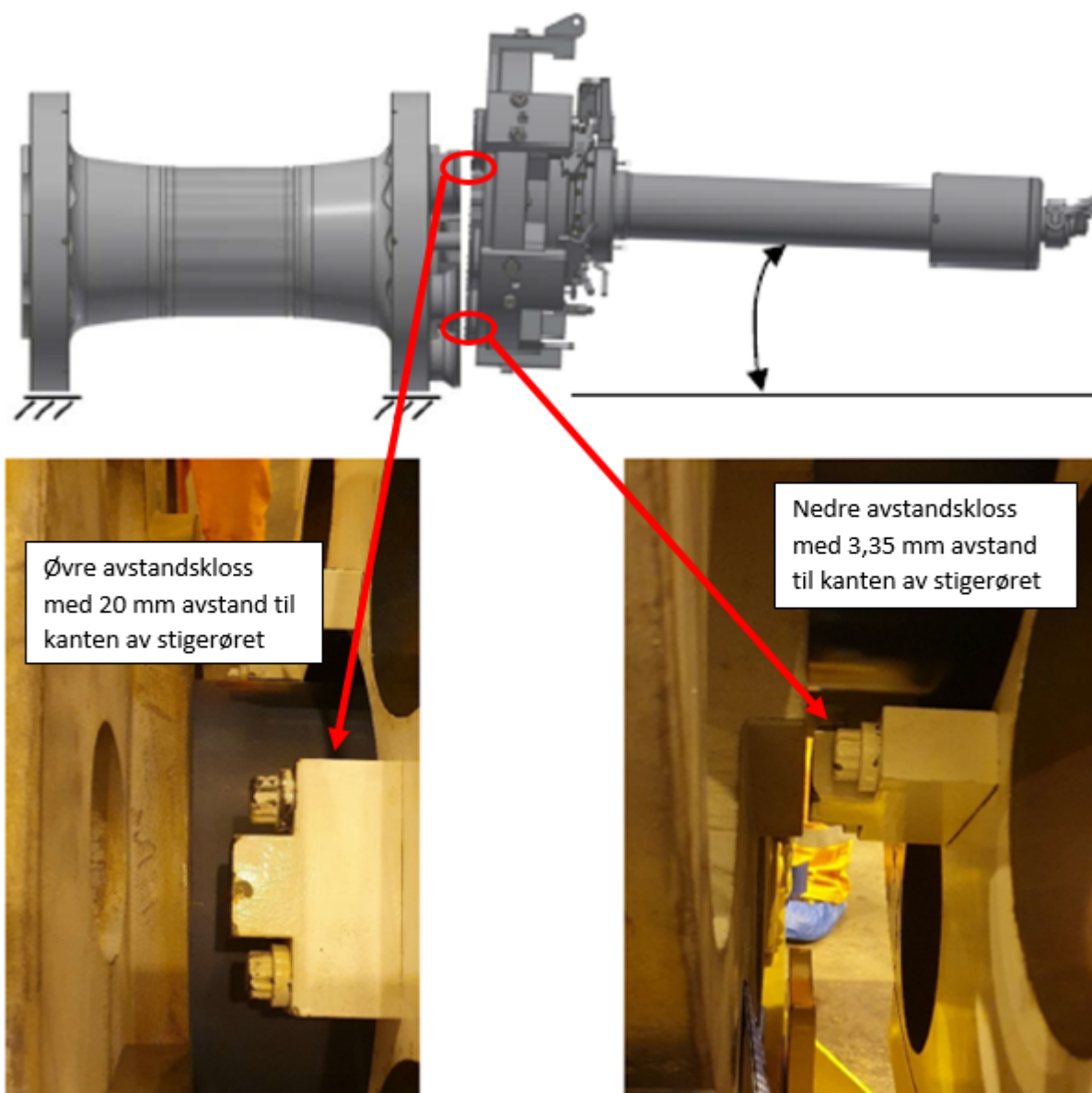
## **7.3 Teori 3: Låseverktøyet var ikke låst fast til stigerøret**

Det kom fram under granskingen at både brukermanualer og prosedyrer manglet korrekt beskrivelse av låseverktøyet og hvordan personellet om bord kunne sjekke at låseverktøyet var låst. Personellet hadde heller ikke fått noen formalisert opplæring i dette. Selve verifikasjonen er beskrevet i avsnitt 5.1.1 «Løfteverktøyet og montering til stigerør» og 5.1.2 «Verifikasjon av låsing», hvor det også kommer fram at det er tekniske mangler i systemet for tilbakemelding til Cyberbase som forteller at systemet er låst og løftet kan begynne.

Tester på West Bollsta etter hendelsen viste at tilbakemeldingen fra nærhetsbryteren til Cyberbase ikke var pålitelig. Ved oppstart av låsesekvensen viste testene at selv en liten bevegelse av platen for sekundærlåsen kunne gi et feilaktig signal til Cyberbase om at verktøyet var låst. Testingen viste også at dette kunne skje i de tilfeller der løfteverktøyet ikke var tilstrekkelig inne i stigerøret. Om ikke løfteverktøyet var helt inne i røret ville låseringens profil bli klemt mot rørets vegg og ikke komme i inngrep med ringsporene i stigerøret. Dermed ville heller ikke stempelet kunne beveges ut i låseringen, og indikatorstengene ville heller ikke kunne gå inn i løfteverktøyet og bli låst inne av platen for sekundærlåsen. Platen ville bli stanset av indikatorstengene som stakk opp gjennom hullene i platen, når den skulle roteres. Imidlertid ville platen bevege seg noen millimeter før den stanset mot indikatorstengene. Denne lille bevegelsen kunne være nok til at nærhetsbryteren ga signal til Cyberbase om at verktøyet var i lås.

Dette kombinert med at personellet som deltok i operasjonen ikke har hatt tilstrekkelig forståelse og kunnskap om hvordan de skulle sjekke vellykket låsing, kan ha medført at både borer og boredekkarbeideren trodde at verktøyet var i lås, selv om dette ikke var tilfellet. Lyset borer kunne se ved nærhetsbryteren kan ha blitt deaktivert eller skjult dersom nærhetsbryteren var nær nok til å vise låst posisjon. I intervju kom det fram at boredekkarbeider som bekreftet vellykket låsing ute i felt så at platen for sekundærlåsen beveget seg, og ut fra dette antok at låsingen var OK. Da det ikke forelå en beskrivende prosedyre som trinn for trinn fortalte boredekkarbeideren hva som skulle sjekkes, og vedkommende heller ikke hadde mottatt formalisert og tilstrekkelig opplæring er det derfor en mulighet for at vedkommende, på feilaktig grunnlag, bekreftet låsing.

Denne teorien bygger på at selv om låseverktøyet på et tidspunkt var helt inne i stigerøret og at avstandsklossene var presset tett mot røret, kan det ha skjedd en forskyving i ettertid. Dette må ha skjedd i tiden mellom boredekkarbeideren så at løfteverktøyet ble ført inn i røret når det kom inn på boredekk, og idet vedkommende så at platen for sekundærlåsen beveget seg under selve verifikasjonen. Testing på land viste at hvis løfteverktøyet var inne i stigerøret og ikke hang i heisespillet ville det få en vinkel på 2 til 2,2 grader mot stigerøret. Under testen ble verktøyet trukket ut slik at det i toppen var 20 mm avstand mellom avstandsklossen og stigerøret. Røret fikk da en avstand til avstandsklossen i bunn på 3,35 mm. Under disse betingelsene ble ikke løfteverktøyet låst til stigerøret når det ble testet på land. Dette er vist på tegning og bilder nedenfor, hentet fra testrapporten til Sub Sea Services



Bilde 7: Testing på land

Seadrill har i sin gransking konkludert med at dette er den mest sannsynlige årsaken til hendelsen.

#### 7.4 Bakenforliggende årsaker

Tekniske organisatoriske og operasjonelle forhold har samlet sett bidratt til hendelsen. Vi har sett på flere ytelsespåvirkende faktorer og samspillet mellom disse, som kan ha hatt betydning for organisasjonen og personellens evne til å kunne utføre oppgavene på en styrt og sikker måte. Disse er kort listet opp nedenfor:

- Styringssystemet til Seadrill var ikke i tråd med regelverk og standarder
- Selskapet hadde ikke fulgt opp tidligere avdekte avvik innenfor logistikk
- Det var mangelfull risikoforståelse, risikovurdering og beslutningsgrunnlag for aktiviteten
- Det var manglende rolle- og ansvarsavklaring i forkant av arbeidsoperasjonen
- Det var mangelfull etterlevelse av krav i regelverket og egne styrende dokumenter
- Det var feil og mangler i prosedyrer for løfteutstyr og løfteoperasjoner i boreområdet
- Opplæring og kompetanse hos brukere av løfteutstyr på boredekk var mangelfull
- Det var tekniske mangler, og manglende brukerdokumentasjon på løfteverktøyet
- Tekniske løsning på nærhetsbryter kunne gi feilaktige signaler til borer
- Dårlig utforming av menneske-maskin-grensesnitt i Cyberbase for låsing av løfteverktøy
- Manglende sertifisering av løfteverktøyet som løfteutstyr av sakkyndig virksomhet.
- Uavklarte ansvarsforhold mellom leverandør, verft og kunde i forbindelse med styring av løfteverktøyet i Cyberbase.

#### 8 Tilsvarende hendelser med spesialkonstruert løfteredskap (SDLA - Specially designed lifting accessories in drilling area)

Det har vært mange alvorlige hendelser i forbindelse med materialhåndtering av utstyr for bruk i boreoperasjoner på boredekk, både på faste og flyttbare innretninger. Eksempler på noen alvorlige hendelser med stort farepotensiale er:

- Stena Don 2005 – fallende stigerør
- Transocean Seacher 2007 – fallende BOP og stigerør
- West Epsilon 2007 – fallende foringsrør
- Heidrun 2008 – nestenhendelse med fallende kompletteringsstreng
- Gullfaks C 2009 – fallende nedihullsutstyr
- Heidrun 2009 – fallende stigerør
- Stena Don 2009 – fallende stigerør
- Deep Sea Atlantic 2009 – fallende foringsrør
- Njord 2010 – fallende teleskoprør
- Mærsk Giant 2010 – fallende endebeskyttelse

- Heidrun 2010 – fallende stigerør
- West Venture 2015 – Fallende låseplugg
- Jotun B 2018 – Fallende stigerør
- West Bollsta 2020 – Fallende stigerør

De opplistede hendelsene hadde alle stort potensiale for skade på personell og utstyr. Flere av hendelsene ble gransket av oss, mens andre hendelser ble gransket internt i selskapene og fulgt opp av oss. Granskingene og oppfølging med møter og tilsyn viste stor grad av sammenfall i direkte og bakenforliggende årsaker mellom hendelsene, som:

- Manglende krav til design og fabrikasjon
- Mangelfullt design
- Utstyr ikke bygd for å hindre feil bruk
- Vanskelig å sjekke riktig installasjon/inngrep mellom løfteverktøy og last
- Mangelfull/ufullstendig/manglende bruksanvisning
- Mangelfull kunnskap og opplæring på løfteverktøyets virkemåte og funksjon
- Manglende risikovurderinger ved bruk
- Manglende krav til oppfølging og kontroll av utstyret.

Vi ser i vår gransking av fallende stigerør på West Bollsta at mange av de direkte og bakenforliggende årsakene som er identifisert i tidligere hendelser på norsk kontinentalsokkel med denne typen utstyr også er identifisert i denne granskingen.

## 9 Regelverksavklaringer for West Bollsta i forbindelse med SUT søknad

For flyttbare innretninger gjelder Rammeforskriften (RF) § 3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs. Dette innebærer at det er adgang til å bruke maritimt regelverk for maritime forhold om bord. For å kunne operere på norsk kontinentalsokkel må boreinnretninger som West Bollsta ha Samsvarsuttalelse (SUT) som fremgår av RF § 25. SUT søknad og saksbehandling gjennomføres i henhold til regelverket og Håndbok for søknad om samsvarsuttalelse (SUT). Krav til løfteutstyr følger av innretningsforskriften § 69 om løfteinnretninger og løfteredskap. Innretningsforskriften § 1, punkt a, viser til at rammeforskriften §3 om anvendelse av maritimt regelverk i petroleumsvirksomheten til havs ikke omfatter bestemmelser om bore- og prosessutstyr. Innretningsforskriften § 69 kommer også til anvendelse for flyttbare innretninger med hensyn til løfteinnretninger og løfteredskap på boredekket, jf. veiledningens anbefalte bruk av NORSOK R-002 vedlegg D.

For det aktuelle løfteutstyret involvert i hendelsen, såkalt "Riser Running Tool (RRT)" er denne type løfteutstyr inkludert i NORSOK R-002, og definert som spesialkonstruert løfteredskap - SDLA underlagt spesifikke krav som gjelder for løfteutstyr.

For innretninger med SUT gjelder ellers Aktivitetsforskriften. Det innebærer at Aktivitetsforskriften § 92 om løfteoperasjoner, som i veiledningen refererer til NORSOK R-003N «Sikker bruk av løfteutstyr», legger føringer for blant annet hvordan løfteoperasjoner skal organiseres, planlegges og gjennomføres. Her er det også føringer for hvordan løfteutstyret skal følges opp både teknisk og operasjonelt, inkludert utstyr klassifisert som SDLA.

Seadrill har valgt å bruke NORSOK R-003N om sikker bruk av løfteutstyr og NORSOK R-002 om løfteutstyr som krav i sitt styringssystem.

Videre gjelder også sentrale bestemmelser i petroleumregelverket som omhandler risiko, barrierer og arbeidsprosesser. I SUT søknad «West Bollsta Application for Acknowledgement of Compliance (AoC) / IADC HSE Case, rev. 1» fra Seadrill bekrefter Seadrill samsvar med de deler av vårt regelverk, som vi har brukt i vurderingene av våre observasjoner.

## 10 Observasjoner

Våre observasjoner deles generelt i to kategorier:

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

### 10.1 Avvik

#### 10.1.1 Utforming av løfteutstyr

##### **Avvik:**

Løfteverktøyet var ikke utformet til de forhold det var planlagt brukt for.

##### **Begrunnelse:**

Vi så flere mangler ved måten løfteverktøyet var konstruert på:

- Sekundærlåsen kunne deaktiveres mens stigerøret ble løftet, dermed var ikke låsemekanismen sikret med dobbelt barriere mot å miste lasten.
- Det var ikke påført løfteverktøyet SWL eller belastningsgrad, og det framkom heller ikke i noe dokumentasjon hva denne var. Videre var det også uklart hvilke SWL eller belastningsgrad løfteverktøyet hadde for løft fra horisontal til vertikal forflytning av stigerør. Dette framkommer ikke i noe av den dokumentasjonen vi har mottatt, og det var heller ikke merket noe på løfteverktøyet.
- Låsemekanismen var ikke utformet slik at den ga en klar og utvetydig indikasjon på at verktøyet var i lås. Uten detaljert kjennskap til verktøyet var det, på tross av 4 inspeksjonshull for indikatorstengene lett å mistolke om sekundærlåsen var aktivert. Videre ville en visuell inspeksjon gjennom hullene kreve at personell måtte stå svært nær verktøyet for kunne verifisere at stempelet var nede.
- Det var montert en nærhetsbyter på sekundærlåsen som skulle gi signal til operatør om at sekundærlåsen var aktivert. Denne mekanismen bestod av kun en enkel bryter, og ved feil på denne kunne det gis signal om at verktøyet var låst, selv om det ikke var det, eller motsatt. Det var ingen indikasjon på at verktøyet var ulåst, og dermed ingen mulighet for å oppdage feil i systemet.
- Brukermanualen hadde ikke en beskrivelse av hvordan personellet kunne sjekke om løfteverktøyet var låst eller ikke.
- Brukermanualen var ikke på norsk språk.
- Produkterklæringen fra produsent inneholdt ikke referanse til NORSOK R-002

##### **Krav:**

*Innretningsforskriften § 69 om løfteinnretninger og løfteredskap jfr. veiledningen som viser til NORSOK R-002*



## 10.1.2 Korrigering av tidligere avvik og pålegg

### Avvik

Manglende oppfølging og korrigering av tidligere identifiserte avvik og pålegg.

### Begrunnelse:

Flere av observasjonene som er identifisert i denne granskingsrapporten har vi rapportert til Seadrill i tidligere tilsyns- og granskingsrapporter i form av avvik og forbedringspunkter.

Nedenfor følger en oversikt over tidligere avvik som er mest relevante i forhold til hendelsen:

- Rapport etter SUT-tilsyn med logistikk på West Bollsta, 24. mars 2020:
  - 5.1.2 Sertifisering av løfteutstyr i boreområdet – Manglende sertifisering av løfteutstyr i boreområdet
- Rapport etter tilsyn med vedlikeholdsstyring, logistikk, arbeidsmiljø og arbeidstakermedvirkning og beredskap på West Hercules, 9. april 2019:
  - 5.2.2 Vedlikehold av løfteutstyr – Sakkyndig virksomhet: Mangler ved systemene som skal sikre oppfølging etter sakkyndig kontroll av løfteutstyr.
  - 5.3.1 Styringssystem kran og løft – Motstridene krav og manglende kjennskap til krav i styringssystemet for sikre løfteoperasjoner.
  - 5.3.2 Ansvar og myndighet – operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner: Ansvar og rolle som operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner samsvarer ikke med det som er beskrevet i styrende dokumentasjon.
  - Det ble i denne rapporten også gitt følgende pålegg: «Gjennomgå og vurdere effekt av implementerte tiltak som ble gjennomført og igangsatt på alle innretninger med SUT under Seadrill sitt ansvarsområde i Norge i etterkant av pålegg gitt etter tilsyn på West Phoenix 9-11.1.2018. Arbeidet skal inkludere en analyse av hvorfor mangler med styringssystem og tilhørende arbeidsprosesser ikke er blitt identifisert og korrigert på West Hercules.»
- Rapport etter tilsyn innen beredskap, logistikk, vedlikeholdsstyring og arbeidsmiljø på West Phoenix, 9. februar 2018
  - 3.3.1 Ansvar og myndighet – operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner: Praksis om bord mht. ansvar og rolle som operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner var ikke i samsvar med beskrivelse i styrende dokumenter
  - 3.4.2 Vedlikehold løfteinnretninger - Mangler i systemet for styring av vedlikehold og manglende vedlikehold av løfteinnretninger. Ett av bevisene i dette avviket var mangelfull oppfølging av funn etter sakkyndig kontroll

- Revisjonsrapport etter tilsyn med West Epsilon innen fagområdet logistikk og arbeidsmiljø, 25. januar 2016
  - 5.1.1 Ansvar og myndighet – operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner: Praksis om bord for ansvar og rolle som operasjonelt ansvarlig for løfteoperasjoner stemmer ikke med det som er beskrevet i styrende dokumentasjon
  - 5.1.2 Kompetanse – Mangelfull kompetanse, manglende trening og øvelse, samt mangler ved systemene som skal sikre dette.
  - 5.1.4 Vedlikehold – Det ble påvist mangler ved vedlikeholdet, samt mangler ved systemene som skal sikre tilstrekkelig vedlikehold. Ett av bevisene i dette avviket var mangelfull oppfølging av funn etter sakkyndig kontroll.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling*

**10.1.3 Kontinuerlig forbedring****Avvik**

Mangelfull kontinuerlig forbedring på West Bollsta innen materialhåndtering og erfaringsoverføring fra Seadrill sine øvrige innretninger på norsk sokkel.

**Begrunnelse:**

Det har ikke vært tilstrekkelig læring og forbedring på tvers av innretninger i organisasjonen til å korrigere avvik. Vi ser også at tidligere pålegg heller ikke fullt ut har blitt fulgt opp i henhold til selskapets tilbakemelding til oss.

Det refereres til avvik 10.1.2 for begrunnelse.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 23 om kontinuerlig forbedring*

#### 10.1.4 Styringsystem for løfteoperasjoner

**Avvik:**

Seadrill hadde ikke sikret at prosedyrer innen løfteoperasjoner og løfteutstyr var utformet og brukt slik at de oppfylte sine tiltenkte funksjoner.

**Begrunnelse:**

Lokal prosedyre er et krav i NORSOK R-003N vedlegg C. Prosedyren «Safe use of lifting equipment – West Bollsta» beskrev hvordan West Bollsta skulle utføre løfteoperasjoner på en sikker måte. Prosedyren var et tillegg til NORSOK R-003N, og fungerte som lokal prosedyre. Imidlertid kunne vi ikke se at prosedyren fullt ut beskrev alle tilleggene som er relevante for sikre løfteoperasjoner på West Bollsta. Videre var det motstridene informasjon mellom kravene i NORSOK R-003N og i den lokale prosedyren. Noen eksempler vi fant, relatert til løfteoperasjoner på boredekk var:

- Roller og ansvar var ikke tilstrekkelig beskrevet. Det var uklart hvilke stillinger som hadde de enkelte rollene, og rollebeskrivelsene samsvarte heller ikke med beskrivelsene i NORSOK R-003N vedlegg A.
- Det var beskrevet et annet system for fargekoding av løfteutstyr enn det som er beskrevet i NORSOK R-003N vedlegg H. Imidlertid ble det bekreftet gjennom intervju at NORSOK R-003N ble brukt for fargekoding av løfteutstyr om bord.

Brukermanual for løfteverktøyet var mangelfull ettersom løfteverktøyet i manualen ikke samsvarte med det som var i bruk om bord. Det framkom i granskingen at låsemekanismen for sekundærlåsen til løfteverktøyet var bygget om før det ble levert av Cameron. Brukermanualen beskriver en manuell sekundærlås, mens det var en hydraulisk sekundærlås på West Bollsta. Beskrivelsen av hvordan personell skulle verifisere at løfteverktøyet var låst var derfor feil. Videre var brukermanualen kun tilgjengelig på engelsk. Det er krav om norsk språk både i NORSOK R-003N og også i Seadrill sin lokale prosedyre for løfteoperasjoner. Vi etterlyste en avviksbehandling for dette forholdet, men ble fortalt at dette ikke var utført.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer.*

*Rammeforskriften § 17 om plikt til å etablere, følge opp og videreutvikle styringsystem.*

*Aktivitetsforskriften § 92 om løfteoperasjoner, jf. veiledningen som viser til NORSOK R-003N om sikker bruk av løfteutstyr.*

### 10.1.5 Prosedyre for arbeidsutførelse

**Avvik:**

Prosedyren for stigerørskjøring med BOP var ikke utformet slik at den oppfylte sin tiltenkte funksjon.

**Begrunnelse:**

Step-by-Step prosedyre for stigerørskjøring med BOP («Run BOP») beskrev ikke hva som faktisk skulle sjekkes for å konstatere at låseverktøyet var låst fast til stigerøret før løftet. I seksjon for tilkobling av løfteverktøyet («Install RRT») var det beskrevet at det var tilstrekkelig at borer fikk signal om at låsing var aktivert via signal på skjermen til styringspanelet. I den neste seksjonen i prosedyren som omhandlet kobling av to stigerør («Make double joint of riser to BOP») skulle borer både få signal på skjermen, og det skulle også sjekkes og bekreftes fra boredekket at verktøyet var låst fast til stigerøret. Det var ikke forklart eller vist hvordan en kunne sjekke at låsefunksjonen var aktivert, hverken i Step-by-Step prosedyren eller i brukermanualen til verktøyet.

Videre var det i prosedyren beskrevet at sjekk og bekreftelse fra boredekk skulle utføres enten av subesa engineer eller av assisterende borer. Vi ble fortalt at praksis var at en av boredekkarbeiderne utførte verifikasjon og bekreftet låsing til borer.

Step-by-Step prosedyre var kun tilgjengelig på engelsk. Både i NORSOK R-003N og i Seadrill sin lokale prosedyre for løfteoperasjoner («Safe use of lifting equipment-West Bollsta») var det krav om norsk språk i prosedyrer for denne type operasjoner. Vi etterlyste en avviksbehandling for dette forholdet, men ble fortalt at dette ikke var utført.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyre, andre ledd og 92 om løfteoperasjoner, jf. veiledningen som viser til NORSOK R-003N om sikker bruk av løfteutstyr*

### 10.1.6 Organisering og utøvelse av roller og ansvar

**Avvik:**

Det var ikke sikret at organisering og utøvelse av roller og ansvar ble etterlevd slik at den oppfylte sin tiltenkte funksjon.

**Begrunnelse:**

Under intervju av ledende personell kom det fram at de ikke var kjent med hva rollene som operasjonelt og teknisk ansvarlig innebar, slik det er beskrevet i NORSOK R-003N vedlegg A. Seadrill har valgt å bruke NORSOK R-003N om sikker bruk av løfteutstyr som krav i sitt styringsystem. Vi kunne heller ikke se at disse rollene fungerte som beskrevet i NORSOK R-003N om bord. Noen eksempler på dette:

- Operasjonelt ansvarlig på boredekk var ikke kjent med kravene i NORSOK R-003N vedlegg A, og hadde heller ikke tilstrekkelig kunnskap til å påse at løfteoperasjoner ble utført i samsvar med myndighetskrav og NORSOK R-003N standarden. Videre var ikke operasjonen med å heise stigerøret ved hjelp av løfteverktøyet identifisert som en løfteoperasjon av operasjonelt ansvarlig.
- Teknisk ansvarlig på boredekk var ikke kjent med kravene i NORSOK R-003N vedlegg A. Teknisk ansvarlig var heller ikke kjent med kravet om å følge opp funn etter sakkyndig kontroll i samsvar med NORSOK R-003N vedlegg H. Videre var teknisk ansvarlig ikke klar over at løfteverktøyet var klassifisert som løfteutstyr.

Boredekkarbeiderne og borer sine roller forut for løfteoperasjoner var ikke avklart i henhold til kravene om roller og ansvar i NORSOK R-003N vedlegg A. Vår vurdering var at borer var operatør av løfteinnretningen og boredekkarbeider som bekreftet at løfteverktøyet var låst fast til stigerøret hadde rollen som signalgiver. Vi ble i intervju fortalt at det var den boredekkarbeideren som var lettest tilgjengelig som ble bedt om å bekrefte at løfteverktøyet var i lås. Det var ikke en klar rolle- og ansvarsfordeling mellom operatør (borer) og signalgiver (tilgjengelig boredekkarbeider).

Det kom også fram under granskingen at Seadrill heller ikke på tidspunktet for granskingen hadde personell i landorganisasjonen med ansvar og kompetanse innen kranoperasjoner og løfteutstyr.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer og 92 om løfteoperasjoner, jf. veiledningen som viser til NORSOK R-003N om sikker bruk av løfteutstyr*  
*Styringsforskriften § 5 om barrierer, fjerde ledd med veiledning.*

### 10.1.7 Risikovurdering og tiltak

#### Avvik:

Risikoanalyse i forkant av løfting av stigerøret ga ikke et helhetlig og nyansert bilde av risikoen forbundet med løfteoperasjon på boredekk. Beslutningsgrunnlaget ble dermed ikke tilstrekkelig for å vurdere eller iverksette nødvendige tiltak.

#### Begrunnelse:

Risikovurderingen TBRA for løfting av stigerøret gjennomført kort tid før hendelsen identifiserte følgende risiko under feltet «On the day risk»: «*First time in operation*». På tross av den identifiserte risikoen ble TBRA godkjent og det ble gitt klarsignal for jobben uten å konkretisere og dokumentere hvilke risikoreduserende tiltak som skulle iverksettes. Under granskingen kom det frem at personer om bord hadde kjennskap til risikoforhold knyttet til utstyret. Dette var i liten grad kommunisert og derfor ikke vurdert i TBRA. Eksempler på risiko som var mangelfullt vurdert:

- Risikovurderingen TBRA for løfting av stigerøret ble gjennomført uten borer, selv om det var borer som ledet løfteoperasjonen og fungerte som operatør av heisespillet som løftet stigerøret
- Borer signerte TBRA skjemaet i ettertid selv om han ikke selv hadde deltatt på TBRA. Dette kom fram i intervju med borer.
- Det var kjent av personell om bord at det var mangler med Step-by-Step prosedyrer for jobben og brukermanualen for utstyret. Dette var ikke adressert i TBRA som en risiko.
- Det var ikke avklart i forkant av løftet hvem som skulle verifisere til borer at løfteverktøyet var låst fast til stigerøret. I prosedyren for arbeidsoppgaven (Step-by-Step prosedyren) framkom det ikke hvordan personell skulle sjekke at verktøyet var låst fast.
- Under intervju kom det fram boredekkarbeideren som utførte sjekken ikke hadde tilstrekkelig kunnskap om hva som skulle sjekkes og hvordan.
- Under intervju ga flere ga uttrykk for at de har vært usikre på låsemekanismen på løfteverktøyet og hvordan dette skulle sjekkes. De fortalte oss:
  - Løfteverktøyet manglet mekanisk låsepinne, noe de mente ville gjort låsingen sikrere.
  - Løfteverktøyet var utformet på en slik måte at det ikke var mulig for borer å stole på tilbakemeldingen på skjermen om at det var i lås. Dette var kjent blant borepersonell. Vi ble fortalt at det var mulig å få låsesignalet til å gå av og på ved å riste i løfteverktøyet når det var i låst posisjon under testing.
  - For å forbedre muligheten for å sjekke at løfteverktøyet var i lås hadde borepersonellet selv malt to streker på løfteverktøyet. Når disse strekene var rett over hverandre, slik at de ble en sammenhengende linje var dette en visualisering av at låsingen var OK. Disse ble kalt overettmerke.

Den gjennomførte risikovurderingen var mangelfull basert på punktene i begrunnelsen over. Organisatoriske og operasjonelle barrierer var ikke tilstrekkelig vurdert eller forstått og bidro til et utilstrekkelig grunnlag for å iverksette nødvendige tiltak.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 5 om barrierer, med veiledning, 13 om arbeidsprosesser og 17 om risikoanalyser*

### **10.1.8 Vedlikehold av løfteutstyr**

**Avvik:**

Seadrill hadde ikke sikret at løfteverktøyet ble vedlikeholdt, slik at det var i stand til å utføre sine krevde funksjoner i alle faser av levetiden.

**Begrunnelse:**

Som en del av vedlikehold for løfteutstyr inngår en førstegangssertifisering av sakkyndig virksomhet. Dette for å sikre at utstyret er i stand til å utføre sin krevde funksjon før utstyret blir tatt i bruk. Sakkyndig virksomhet hadde i sin årlige kontroll for 2019 gitt Seadrill et pålegg om å få sertifisert løfteverktøyet innen 1. februar i 2020. Ref. rapport fra sakkyndig virksomhet, Axess AS, med nr. 256512-02-262-01\_00. Videre var det i vårt SUT tilsyn 24. mars 2020, innen logistikk gitt et avvik om manglende sertifisering i boreområdet, ref. vår sak 2020/145-30 avvik 5.1.2. Her inngår også løfteverktøyet i avviket. Seadrill ga i sitt svar til oss informasjon om at avviket skulle være korrigert innen West Bollsta gikk i operasjon. Vi kunne ikke se at West Bollsta hadde foretatt en avviksbehandling for å bruke løfteverktøyet.

Om bord på West Bollsta var det heller ikke mottaksrutiner for spesialkonstruerte løfteredskap på boredekk (SDLA) som sikret at disse var sertifisert, dokumentert og ble brukt i henhold til regelverkskrav. Når vi etterlyste sertifikater fra sakkyndig virksomhet på utstyret ble vi forelagt flere sertifikater som omhandlet samsvar mellom design og regelverkskrav for utstyr brukt i boreoperasjoner. Personellet om bord var ikke oppmerksom på at det var egne krav til sertifisering og kontroll av løfteverktøyet, og at dette skulle utføres av sakkyndig virksomhet.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 45 om vedlikehold og 92 om løfteoperasjoner  
Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling*

### 10.1.9 Kompetanse

**Avvik:**

Seadrill hadde ikke sikret at personellet til enhver tid har den kompetansen som er nødvendig for å kunne utføre aktivitetene i henhold til helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen.

**Begrunnelse:**

Seadrill sikret ikke at brukere av spesialkonstruerte løfteredskap på boredekk (SDLA) var kjent med brukerveiledning og bruksbegrensninger. Opplæring var ikke dekkende for det løfteverktøyet som var om bord og det var ikke dokumentert hvem som hadde gjennomført trening.

- Kompetansekrav i Seadrill vises i selskapets prosedyre PRO-00-0510 «Competence assurance». I systemet inngikk en egen kompetansematrise kallet SkillsVX for å sikre at kravene til kompetanse i NORSOK R-003N ble oppfylt. Ved gjennomgang av systemet kom det frem at hverken spesialkonstruerte løfteredskap på boredekk (SDLA) generelt, eller løfteverktøyet som var involvert i hendelsen var inkludert i systemet.
- Under intervju fikk vi også bekreftet at det ikke utføres spesifikk opplæring på denne typen utstyr, annet enn at noe av mannskapet hadde trent på bruk av løfteverktøyet på West Bollsta, før innretningen kom i operasjon. Denne treningen var ikke dokumentert.
- Simulator trening som var gitt hadde vært med et tradisjonelt løfteverktøy, mens det aktuelle hydrauliske løfteverktøyet som var om bord var nytt for personellet på innretningen.

Ny type løfteredskap med hydraulisk låsing, samt manglene ved dokumentasjon ga dårlige forutsetninger for en fullstendig og enhetlig opplæring.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 21 om kompetanse, jf. veiledningen, som viser til NORSOK R-003N*



## 11 Barrierer som har fungert:

Granskingen har vist at det er flere faktorer som har bidratt til hendelsen. Imidlertid har granskingsgruppen vurdert at følgende barrierer har bidratt til at hendelsen ikke ledet til en alvorlig eller fatal ulykke:

- Operasjonelle barrierer: Bruk av rød sone på boredekk forhindret personell å være i området der stigerøret landet
- Mekaniske barrierer: Strukturen på boredekk og dekket under var så kraftig at stigerøret ikke falt gjennom dekket

## 12 Diskusjon omkring usikkerheter

Det ble ikke funnet teknisk feil på løfteverktøyet, styringssystem eller feltinstrumentering som enkeltvis kunne forklare hendelsen. Det har heller ikke kommet fram noe bevis for at opereringen av utstyret har blitt gjort på en slik måte at dette kunne føre til at stigerøret løsnet under løftet.

Vår vurdering er at årsaken er sammensatt av samspillet mellom tekniske, organisatoriske og operasjonelle forhold, men vi har ikke klart å fastslå en klar årsak eller bekrefte en av teoriene i kapittel 7.

## 13 Vurdering av aktørens granskingsrapport

Seadrill, med deltakelse fra Lundin har gransket hendelsen, og granskingsrapporten ble ferdigstilt mandag 11. januar 2021. Seadrill har ikke identifisert den direkte tekniske årsaken til hendelsen, men jobbet ut fra tre teorier om hvorfor løfteverktøyet løsnet fra stigerøret:

1. Løfteverktøyet var låst til stigerøret, men ble frakoblet røret under løftet
2. Løfteverktøyet var delvis låst til stigerøret, og løsnet under løftet på grunn av gravitasjonskrefter
3. Løfteverktøyet var ikke låst til stigerøret, og løsnet under løftet på grunn av gravitasjonskrefter

Vi har vurdert disse teoriene til å være de mest sannsynlige, og har jobbet ut fra samme 3 teorier.

Rapporten konkluderer med det siste alternativet som det mest sannsynlige, og beskriver tekniske bevis som sannsynliggjør denne konklusjonen, men at det er usikkerhet også knyttet til denne teorien. Granskingsrapporten presenterer også menneskelige, organisatoriske, og teknologiske bakenforliggende årsaker som kan ha vært medvirkende årsaker til hendelsen. Seadrill har heller ikke i sin gransking kommet fram til en klar årsak eller bekreftelse på sine teorier.

Granskingsrapporten beskriver flere konkrete forslag til videre oppfølging for å

unngå at liknede hendelser skjer igjen.

Vår vurdering er at denne rapporten i hovedsak har sammenfallende observasjoner med vår granskingsrapport.

#### **14 Vedlegg**

A: Følgende dokumenter er lagt til grunn i granskingen

B: Oversikt over intervjuet personell

**Vedlegg A: Følgende dokumenter er lagt til grunn i granskingen:**

17 October 2020 DP printscreens  
 17 October 2020 StormGeo weather forecast  
 550-TQ-DOL-HHI-0116 - Rev. 17 Confirmation of RRT latch unlatch in dril..  
 255114-02-207-01-Field Service Report Seadrill GAP cpl R01  
 256512-02-262-01\_01 West Bollsta\_LEC\_Field Service Report (2)  
 113049178-01 Hydraulic Running Tool  
 Binder information  
 Bollsta Subsea Daily 09.10.2020  
 Cameron dropped riser open queries  
 Verification Test of HRRT rev2.docx  
 DIR-37-0085 Lifting Operation  
 Dropped Riser-Timeline Rig Management  
 EB 950 D Rev A2 Preservation Planned Maint Long Term Riser  
 HRRT APPROVAL SK-199368-10  
 Job Description Drilling Section Leader  
 Job Description Marine Section Leader  
 Job Description Technical Section Leader  
 Job Description Toolpusher  
 PRO-87-0198 Safe use of lifting equipment  
 SEADRILL-#14014529-v2-CAMERON\_-  
 \_OPERATION\_&\_MAINTENANCE\_MANUAL\_FOR\_RISER Runnign Tool  
 SEADRILL-#14014529-v2-CAMERON\_-  
 \_OPERATION\_&\_MAINTENANCE\_MANUAL\_FOR\_RISER  
 Sensor Inductive Proximity  
 SK-154159-21\_REV 03 HRRT SECONDARY LOCK  
 SK-154159-22 SECONDARY LOCK  
 Synergi 1476016 Flash Alert  
 TR-SSS-14512\_Rev\_1  
 West Bollsta – plan for gransking  
 West Bollsta Competances  
 Cameron Product Reliability Communication PRC-015  
 W Bollsta - HRRT Evaluation Summary 10 30 2020 Cameron  
 West Bollsta dropped riser v. Final 11.01.2021