

# Granskingsrapport

Rapport	
Rapporttittel Uønsket hendelse med HTV Eagle rørhåndteringskran – Statoil Gullfaks B – 07032017	Aktivitetsnummer 001050062

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

Sammendrag
<p>Hendelsen inntraff 7. mars 2017 kl. 15.25 på Gullfaks B-innretningen (GFB). Bommen til rørhåndteringskranen (HTV (horizontal to vertical) Eagle-kran) på ca. 14,4 tonn falt ti meter ned til rørdekket etter at ståltauet røk. Umiddelbart før hendelsen hadde to personer justert griperne på løfteåket på kranen nede på rørdekket.</p> <p>Boreanlegget på Gullfaks B ble oppgradert med ny HTV Eagle-kran i 2015. Dette var del av et større prosjekt som Aibel utførte for Statoil. MH Wirth hadde kontrakt med Aibel for rørhåndteringsutstyret. Oppstarten etter oppgraderingen var i september 2015. Det er KCA Deutag (KCAD) som er boreentreprenør på GFB.</p> <p>Den direkte årsaken til at kranbommen falt i dekket, var utmatningsbrudd i ståltauet. Tauet var en av hovedkomponentene i arrangementet for vertikal opp- og nedbevegelse av kranen.</p> <p>Den bakenforliggende årsaken var svakheter i designet av kranens heissystem, som hovedsakelig er bygd opp med vinsj, skivehjul, vertikal vogn («dolly») og ståltau. Utformingen av heissystemet gav slitasje og utmatting av ståltauet over tid. Utmatting av ståltauet var ikke vurdert som et aktuelt problem for dette designet.</p> <p>Det var mangelfull identifisering av risiko knyttet til utstyret, det var ikke utarbeidet utskiftingsintervall basert på levetidsberegninger for ståltauet, og det var mangelfull bruk av kran- og løftkompetanse ved spesifisering av krankravene. Det var i tillegg manglende oppfølging av tidligere hendelser med skade på ståltau og havarert skivehjullager, mangler og feil i vedlikeholdsprogrammet for ståltauet og mangelfull oppfølging og kontroll ved overtakelse av utstyr og maskiner.</p> <p>Ved ubetydelige endrede omstendigheter kunne hendelsen ha medført alvorlige personskader eller tap av menneskeliv.</p> <p>Vår oppgave var å bistå politiet i deres etterforskning samt gjennomføre vår egen gransking av hendelsen. Politiet og vi var om bord på GFB i dagene 8. til 10. mars 2017.</p>

Involverte	
Hovedgruppe T-1	Godkjent dato 24.8.2017
Deltakere i granskingsgruppen Anne Marit Lie, Reidar Sune, Gustav W. Dunsæd, Eigil Sørensen, Sigmund Andreassen (deltok ikke til havs)	Granskingsleder Anne Marit Lie

## Innhold

Sammendrag.....	3
1 Innledning .....	3
Mandat for granskingen .....	4
Granskingsgruppens sammensetning.....	4
2 Bakgrunnsinformasjon.....	5
3 Hendelsesforløp .....	7
4 Hendelsens direkte og bakenforliggende årsaker .....	12
4.1 Direkte årsak.....	12
<b>4.2 Bakenforliggende årsaker .....</b>	<b>13</b>
4.2.1 Design av HTV Eagle-kranen .....	13
4.2.2 Manglende oppfølging av tidligere hendelser .....	16
4.2.3 Manglende kunnskap og kompetanse om ståltau .....	17
4.2.4 Overvåking/inspeksjon av ståltau.....	17
5 Hendelsens potensial.....	18
5.1 Faktisk konsekvens.....	18
5.2 Potensiell konsekvens.....	19
6 Observasjoner .....	19
6.1 Avvik .....	20
6.1.1 Risikovurdering av utstyr .....	20
6.1.2 Undersøkelser og forbedringstiltak etter tidligere hendelser ..	20
6.1.3 Bruk av kompetanse .....	21
6.1.4 Ansvar ved overtakelse av utstyr.....	22
6.1.5 Vedlikehold .....	23
<b>7 Andre kommentarer .....</b>	<b>23</b>
Dårlig sikt fra krankabinen.....	23
8 Barrierevurdering.....	23
9 Diskusjon omkring usikkerheter .....	24
10 Statoils granskingsrapport.....	24
11 Vedlegg .....	25

## **Sammendrag**

Hendelsen inntraff den 7. 3.2017 kl. 15:25 på Statoils Gullfaks B-innretning. Rørhåndteringskranens (HTV Eagle-kran) bom på ca. 14,4 tonn falt 10 meter ned til rørdekket etter brudd i ståltauet.

Umiddelbart før hendelsen hadde to personer justert griperne til kranen nede på rørdekket. Kranen ble løftet opp til nivå med boredekket da ståltauet røk.

Boreanlegget på Gullfaks B ble oppgradert med ny HTV-Eagle kran i 2015. Dette var del av et større prosjekt som Aibel utførte for Statoil i boreområdet. MH Wirth hadde kontrakt med Aibel for rørhåndteringsutstyret. Oppstart av kranen var etter ferdigstillingen av det oppgraderte boreanlegget i september 2015. Det er KCA Deutag (KCAD) som er boreentreprenør på GFB.

Den direkte årsaken til at kranbommen falt i dekket, var utmattingsbrudd i ståltauet. Tauet var en av hovedkomponentene i heisarrangementet for vertikal opp- og nedbevegelse av kranen.

Den bakenforliggende årsaken var svakheter i designet av kranens heissystem for opp- og nedbevegelse av kranbommen. Heissystemet er hovedsakelig bygd opp av en vinsj, tre skivehjul, en vertikal vogn («dolly») og et rotasjonsfattig ståltau. Utformingen av heissystemet gir slitasje og utmatting av ståltauet over tid. Utmatting for ståltau var imidlertid ikke vurdert som et aktuelt problem for dette designet.

Det var mangelfull identifisering av risiko knyttet til utstyret, det var ikke utarbeidet utskiftingsintervall basert på levetidsberegninger for ståltauet, og det var mangelfull bruk av kran- og løftkompetanse ved spesifisering av krankravene. Det var i tillegg manglende oppfølging av tidligere hendelser med skade på ståltau og havarert skivehjullager, mangler og feil i vedlikeholdsprogrammet for ståltauet og mangelfull oppfølging og kontroll ved overtakelse av utstyr og maskiner.

Ved ubetydelige endrede omstendigheter kunne hendelsen ha medført alvorlige personskader eller tap av menneskeliv.

Vår oppgave var å bistå politiet i deres etterforskning samt gjennomføre en egen gransking av hendelsen. Politiet og vi var om bord på GFB i dagene 8. til 10. mars 2017.

Statoil gjennomførte egen gransking.

## **1 Innledning**

I forbindelse med materialhåndtering fra rørdekk til boredekk på Gullfaks B, falt kranens bom uten forvarsel ned til rørdekket. Statoil varslet oss om hendelsen klokken 17.55 den 7. mars 2017.

Politiet ba om bistand fra oss i etterforskningen av hendelsen. Vi gjennomførte samtidig vår egen gransking av denne.

Fire av deltagerne i vår granskingsgruppe var om bord på GFB sammen med politiet i dagene 8.til10. mars 2017. Under oppholdet bisto vi politiet under åstedsbefaringen og under avhør av personell.

Etter oppholdet på GFB har granskingsgruppen fått ytterligere opplysninger gjennom samtaler med relevant personell hos KCAD, MH Wirth, involverte underleverandører og Statoil.

Ståltauet og et skivehjul ble beslaglagt av politiet. Etter avtale med politiet og oss sendte Statoil de beslaglagte komponentene til W. Giertsen Services AS i Bergen for vurderinger og analyser.

Statoils granskingsrapport mottok vi den 8.6.2017. Vi hadde møte med Statoil den 19.6.2017 for å avklare enkelte punkter i rapporten.

Vår gransking har benyttet MTO (menneske, teknologi og organisasjon) som metode. Metoden benytter begrepene operasjonelle, organisatoriske og tekniske barriereelementer.

### **Mandat for granskingen**

- a. *Klarlegge hendelsens omfang og forløp, med vektlegging av sikkerhetsmessige, arbeidsmiljømessige og beredskapsmessige forhold.*
- b. *Vurdere faktiske og potensiell konsekvens*
  1. *Påført skade på menneske, materiell og miljø.*
  2. *Hendelsens potensial for skade på menneske, materiell og miljø.*
- c. *Vurdere utløsende og bakenforliggende årsaker, med vektlegging av både menneskelige, tekniske, operasjonelle og organisatoriske forhold (MTO), i et barriereperspektiv.*
- d. *Diskutere og beskrive eventuelle usikkerheter / uklarheter.*
- e. *Identifisere avvik og forbedringspunkter relatert til regelverk (og interne krav)*
- 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 (vår vurdering formidles i møte eller per brev)*
- h. *Utarbeide rapport og oversendelsesbrev (eventuelt med forslag til bruk av virkemidler) i henhold til mal.*
- i. *Anbefale - og bidra i - videre oppfølging*

### **Granskingsgruppens sammensetning**

Granskingsgruppen vår har bestått av

- Anne Marit Lie - granskingsleder, fagområde logistikk og beredskap
- Reidar Sune, fagområde logistikk og beredskap
- Gustav W. Dunsæd, fagområde boring og brønn
- Eigil Sørensen, fagområde boring og brønn
- Sigmund Andreassen (deltok ikke til havs), fagområde logistikk og beredskap

## 2 Bakgrunnsinformasjon

Gullfaks er et Statoil-operert felt som ligger i den nordlige del av Nordsjøen, på 130 til 220 meters havdyp. Feltet er bygd ut med tre innretninger, hver med integrerte prosess-, bore- og boligmoduler, med understell av betong og dekkramme av stål. Olje og gass fra Gullfaks B overføres til Gullfaks A og C for behandling og lagring. Oljen lastes i bøyer på feltet, mens gassen blir transportert i rørledning for behandling på gassanlegget på Kårstø.

Gullfaks B er en bolig-, bore- og oljeprodukerende/vanninjeksjonsinnretning av Condeep-typen, som står på 145 meters vanndyp.

### Aktiviteter før hendelsen:

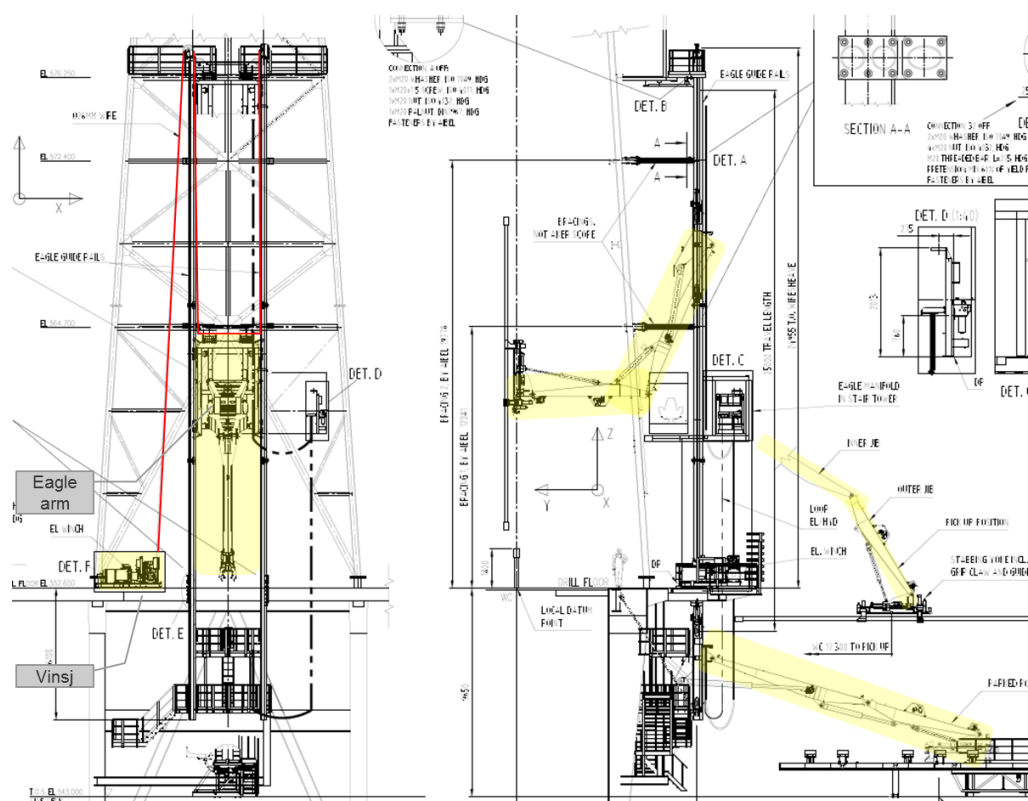
- Brønn B-14C var boret til 5145 m.
- 7 tommers foring var installert på 5144 m og sementert.
- Brønnen var testet til 237 bar med 1,65 sg slam.
- Brønnen og utblåsingssikringen var testet (det var ikke boret ut av 7 tommers «liner»)

### Rørhånderingsutstyr omfattet av hendelsen:

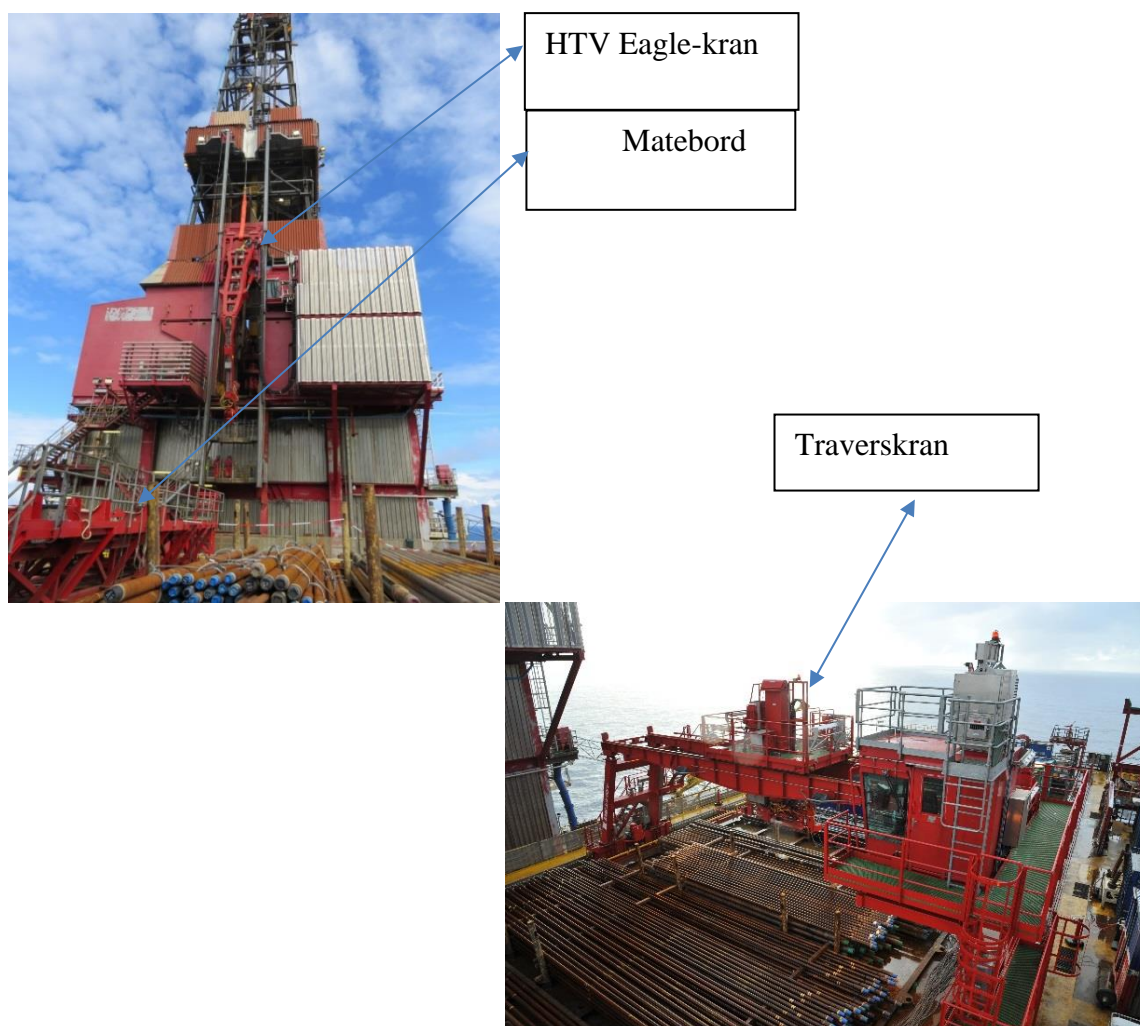
Rørhånderingsutstyret består i hovedsak av en brokran («traverskran») på rørdekket og en HTV Eagle-kran installert i forbindelse med V-døren inn til boredekket. Traverskranen transporterer borerør horisontalt fra rørdekklageret til matebordet («catwalk») for videre håndtering med HTV Eagle-kranen til og fra boredekket.

HTV Eagle-kranen er satt sammen av en vertikal vogn («dolly») som er montert mellom to vertikale styrebjelker for opp- og nedbevegelse ved hjelp av et heisespill, og utstyrt med en hydraulisk operert bom. Funksjonen til kranen er å løfte borerør fra matebordet på rørdekket, der de ligger i horisontal til vertikal stilling på boredekket.

Heisespillet er en elektrisk vinsj med ståltau som løper over et skivehjul på toppen av den ene styrebjelken, under to skivehjul på dolly-en og til toppen av den andre styrebjelken, der ståltauet er forankret. En lastcelle er montert som en del av forankringen. Se figur 1 og figur 2 for HTV kranens arrangement.



Figur 1 HTV-Eagle arrangement, ståltau vist med rødt (Statoil granskingsrapport)



Figur 2 HTV Eaglekranen i boretårnet og traverskranen på rørdekket

### 3 Hendelsesforløp

Ny HTV Eagle-kran ble montert i 2015. Dette var en del av en større ombygging av boreanlegget på Gullfaks B. Statoil satte arbeidet ut til Aibel i 2013. Aibel ga kontrakten på leveranse av HTV rørhåndteringsutstyr (spesifisert som HTV Eagle kran & Tubular Feeding Machine) til MH Wirth. MH Wirth kjøpte vinsj med trommel fra Kverneland Aqua AS.

Under designet av HTV Eagle-kranen utførte MH Wirth en kritikalitetsvurdering ved bruk av feilmodus-effekt og konsekvensanalyse (FMECA). Ståltauet ble imidlertid ikke identifisert i FMECA-en som en kritisk komponent i systemet.

Erfaringer med HTV Eagle-kranen på Gullfaks C ble brukt i prosjektet på Gullfaks B for å tilstrebe et forbedret design. Det ble blant annet vektlagt å beskytte ståltauet i heissystemet mot å bli skadet av dekkskranen når denne skulle brukes for inn- og utløfting av last gjennom V-døren til boredekket. På Gullfaks C hadde ståltauet tidligere fått skader under lasthåndtering med offshorekranen.

For å forbedre designet valgte prosjektet på Gullfaks B å beskytte ståltauet bedre ved å legge det inn i styrebjelken. Dette var også bakgrunnen for valg av skivehjul diameter på 18 ganger

ståltauets diameter ( $18xD/d$ ), da denne dimensjonen var bedre tilpasset designet og samtidig forenklet konstruksjonen.

Når det gjaldt å ivareta sikkerhet ved design av HTV Eagle-kranen, ser det ut til at en først og fremst hadde lagt vekt på å hindre fallende last og gjenstander fra kranen, og å sikre at borerøret ikke kunne gli ut av gripeåket.

Etter gjennomgang av dokumentasjon og samtaler med involvert personell fra Statoil, MH Wirth og KCAD, er det vår forståelse at ståltauet i heisarrangementet ikke ble viet spesiell oppmerksomhet, hverken i valget av et rotasjonsfattig ståltau eller i vurdering av forventet levetid for dette tauet i det aktuelle vinsj- og skivearrangement. Valget av det rotasjonsfattige ståltauet ble ikke gjort på bakgrunn av vurderinger av flere typer ståltau.

MH Wirth utstedte samsvarserklæring for HTV Eagle-kranen den 16. 7.2015.

DNV GL utstedte sertifikat for løfteinnretningen/utstyret HTV Eagle den 5.9.2015. Sertifikatet var utstedt basert på verifikasjon i henhold til et «Low Level Verification» nivå som definert i DNV-OSS-308. Dette blir brukt på løfteinnretninger/utstyr med lavt risikonivå. Sertifisering avdekket ingen designmessige svakheter eller forhold som skulle ivaretas i driftsfasen.

Under granskingen fant vi at det var mangelfulle reservedelslister og mangelfulle vedlikeholdsrutiner ved overleveringen fra prosjekt til drift. Vi har ikke funnet dokumentasjon som viser at vedlikeholds- og inspeksjonsrutiner har tatt hensyn til at rotasjonsfattig ståltau er vanskelig å inspisere visuelt for utmatting. Dette var forhold som skulle vært omhandlet i MH Wirths manualer.

Kranen ble tatt i bruk i september 2015. Før oppstart la Statoil vekt på opplæring og trening av personellet som skulle betjene nytt utstyr.

### **Hendelse januar 2016; skade på ståltau**

Den 1. januar 2016 oppdaget personellet en skade på ståltauet til HTV Eagle-kranen (Synergi # 1461090).

Det viste seg at 4 av 34 kordeler hadde brudd, og ståltauet var deformert. Det hadde dannet seg et «fuglebur». Se figur 3. Årsaken til skaden ble vurdert å være feil type rotasjonsfattig ståltau. Høyreslått ståltau ble brukt på vinsjtrommelen, men den var designet for venstreslått ståltau.

MH Wirth skrev utkast til en Major Operational Failure-rapport den 10. januar. Ståltauet ble skiftet til et venstreslått tau, og problemet ble ansett som løst. MH Wirth bestilte det nye ståltauet via Kverneland Aqua AS som mottok dette fra Westfälische Drahtindustrie.

MH Wirth anmodet Kverneland Aqua AS om å gjøre en vurdering av den mulige årsaken til skaden på ståltauet. Kverneland Aqua AS vurderte da årsaksforhold og oversendte rapporten til MH Wirth. Denne rapporten, datert 12. januar, anbefaler at heissystemet bør utformes med skivediameter på  $26xD/d$  og advarte om at det ville føre til begrenset levetid på ståltauet om det ble brukt skivehjul med små dimensjoner.





*Figur 3 Skade på ståltauet til HTV Eagle-kranen. Synergi # 1461090, januar 2016*

In anleggsrapport av 17. januar uttrykker KCAD feltingeniør for kran og løft bekymring for at vinkelen på ståltauet fra den elektriske vinsjvinsjtrommelen til det øvre skivehjulet (S1, se figur 4), på toppen av den ene styrebjelken, er i øvre grensesjikt av det som kan tolereres og må følges opp. MH Wirth svarte at vinkelen var innenfor toleransegrensen for skivehjul.

Den 19. januar leverte MH Wirth en teknisk rapport om skaden på ståltauet. Her opprettholder de at årsak til skaden er bruk av høyreslått ståltau i stedet for venstreslått. Rapporten tok ikke med vurderingene som var spilt inn av Kverneland Aqua AS i rapporten av 12. januar.

MH Wirth gjorde ingen ny vurdering etter å ha mottatt innspill fra Kverneland Aqua AS og KCAD. Heller ikke denne gangen ble det beregnet forventet levetid for ståltauet.

## **Hendelse juli 2016**

Den 30. juli hørte personellet ulyder fra HTV Eagle-kranen (Synergi # 1480757).

Det viste seg at ulyden ikke kom fra vinsjen, men fra skivehjulet (S1) på toppen av styreskinnen. Kort tid etter, under bruk av kranen, falt det ruller fra skivehjulslageret ned på vinsjdekket.



Øvre skivehjul (S1), der det falt ruller fra lageret

To skivehjul på «dolly» (S2 og S3)

Plassering av vinsj for heising av kranen

Figur 2 HTV Eagle-kranen ved skifte av lager i det øvre skivehjulet Synergi # 1480757

Lageret i det øvre skivehjulet (S1) på styreskinnen («guide beam») blir skiftet samme dag.

Den 1. august leverer KCAD en Major Operational Failure-rapport om skaden på lageret i øvre skivehjul. Vinkelen på ståltauet fra trommelen til skivehjulet blir her gitt som årsaken til at rullelageret havarerte. Videre ble det lagt opp til å skifte skivehjulet hver sjette måned (opprettet vedlikeholdsintervall).



Figur 5: Ståltauet ligger an mot skivehjulet



Figur 6: Skeivtrekket mellom trommelen og skivehjulet

I en e-post 19. oktober gir Statoil Anleggsintegritet og den ansvarlige for kran og løft i prosessdelen av Gullfaks B uttrykk for en bekymring over designet av HTV Eagle-kranen. Det sies blant annet at:

*«Det er flere forhold her, lagerhavari og unormal skiveslitasje som kommer av stor flytvinkel. En kan med sikkerhet si at det vil oppstå havari på skivelager, havari på selve skiven eller en nye hendelse med ståltau om ikke noe gjøres».*

Bekymringsmeldingen går til Statoils riggoppfølger og vedlikeholdslederen hos KCAD. Meldingen blir ikke fulgt opp særskilt, hverken av Statoil eller KCAD, før hendelsen med ståltaubruddet inntreffer.

### **Iverksatte tiltak**

I januar 2017 ble det montert et nytt skivehjul på HTV Eagle-kranen, og ståltauet ble inspisert visuelt. Ståltauet ble reinstallert etter inspeksjonen siden det ikke ble funnet ytre skader. Mulig utmatting av ståltauet ble ikke vurdert.

### **Hendelsesforløpet 7. mars 2017**

Kl. 15.05. HTV Eagle-kranen ble brukt til å legge ned avkuttet ståltau på dekk etter arbeidsoperasjonen «Slip and cut of drill line».

Kl. 15.10 – 15.11. To mann stod under kranen og koblet fra lasten på dekk.

Kl. 15.12 – 15.13. Ny last ble huket på, en magnet montert på et kort 3 ½ tommers borerør.

Kl. 15.14 – 15.20. Lasten ble klarert, og magneten ble løftet til boredekket.

Kl. 15.21. Magnetten ble huket av på boredekket.

Kl. 15.22. Kranbommen uten last ble låret ned på dekk.

Kl. 15.23. To personer stod under kranen og justerte griperne til 3 ½ tommers borerør.

Kl. 15.24. Åket med griperne ble klarert, og kranen ble heist opp for at traverskranen skulle få tilgang til stabelen med borerør på dekk.

**Kl. 15.25. Uten forvarsel røk ståltauet og kranbommen falt ned på rordekket.**

**Fallhøyden var 10 meter.**

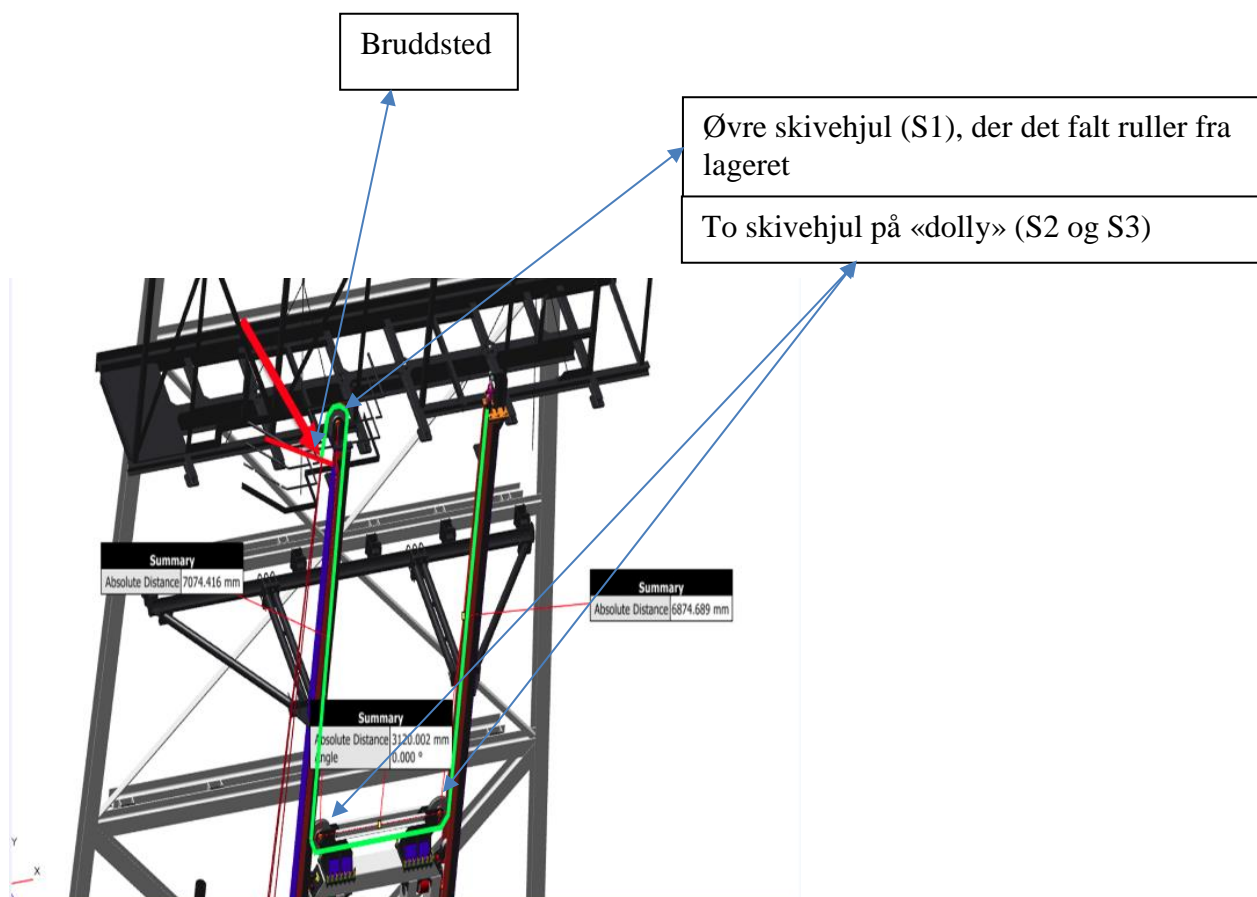
Kl. 15.27 – 15.28. Borehullet ble dekket til og innretningens ledelse ble varslet.

Kl. 15.30 – 15.40. Det ble utført åstedsbefaring, sperreområdet ble utvidet, alle arbeidstillatelsene ble inndratt, og alt arbeid ble stoppet.

Kl. 15.40. Alt involvert personell fra boreentreprenøren ble samlet i kaffebaren.

Beredskapsorganisasjonen ble ikke mobilisert.

Figur 7 viser ståltauets omtrentlige posisjon da det røk



Figur 7 Rød pil angir bruddstedet i ståltauet

## 4 Hendelsens direkte og bakenforliggende årsaker

### 4.1 Direkte årsak

Den direkte årsaken til at kranen falt i dekket, var et utmattingsbrudd i ståltauet. Tauet er en sikkerhetskritisk hovedkomponent i arrangementet for kranens opp- og nedbevegelse. Det tar hele vekten av kranens heis- og bomarrangement; maks 17,9 tonn med last, og ca. 14,4 tonn uten last.

Heis- og bomarrangementet kan avlastes ved å parkere i en krybbe på rørdekket, men bruken av parkeringskrybben er avhengig av boretårnets posisjon. Da hendelsen inntraff var parkeringskrybben ikke tilgjengelig som følge av boretårnets posisjon i forhold til rørdekket.

For å kunne bruke traverskranen på rørdekket måtte HTV Eagle-kranbommen parkeres i en posisjon over V-døren og boredekket.

Når Eagle-kranen er parkert over rørdekket, er det kun ståltauet som holder bommen oppe, og ståltauet vil da være kontinuerlig belastet med ca. 14,4 tonn. Det vil i tillegg være en del bevegelser og vibrasjoner i boretårnet under boreoperasjonen og dette kan være ugunstig for ståltauet i forhold til utmatting. Dette er ikke tatt med som medvirkende faktor i granskingen.

Kranen var ikke utstyrt med noen form for sikringssystem som hindret kranens heis- og bomarrangement fra å falle hvis ståltauet eller andre lastbærende komponenter skulle svikte. Det var heller ikke installert noe arrangement som «henger av» eller avlaster ståltauet når kranen er parkert i posisjon over rørdekket. Når kranen er parkert i nivå med rørdekket benyttes en parkeringskrybbe.

## 4.2 Bakenforliggende årsaker

### 4.2.1 Design av HTV Eagle-kranen

Det er Ptils oppfatning at utmattingsbruddet i ståltauet skyldes mangelfullt design av heissystemet for opp- og nedbevegelse av kranen. I designfasen er det gjort feilvurderinger ved valg av dimensjon på komponenter, og ikke tilstrekkelig vurdert hvordan disse skulle fungere sammen med ståltauet. Dette har gjort at levetiden på ståltauet har blitt svært lav. Det var ikke utført levetidsberegninger for ståltauet.

Dette gjelder følgende komponenter:

#### *Rotasjonsfattig ståltau*

Det har designmessig liten hensikt å bruke rotasjonsfattig ståltau i denne type heissystem i henhold til faglitteratur og leverandørinformasjon. Rotasjonsfattige ståltau er i hovedsak utviklet for systemer der det skal være en fri ende, og det er ønskelig å redusere rotasjonen i den frie enden. Det er vanlig å bruke rotasjonsfattig ståltau i en kran eller en løftevinsj der det er ønskelig med minst mulig rotasjon i krankroken. Dette var imidlertid ikke et problem i dette systemet, siden ståltauet er fastspent i begge endene (i vinsjtrommelen og i endefestet). Under forutsetning av at ståltau blir korrekt installert i slike systemer, vil ikke ytterligere rotasjon i tauet introduseres og rotasjon vil ikke være en utfordring. Det vil ikke være designmessig grunn for å velge rotasjonsfattig ståltau i denne type heisarrangement.

Ståltauet som var i bruk på hendelsestidspunktet, var av strekkfasthet  $2160 \text{ N/mm}^2$ . Det gir tauet høy styrke, men var ikke nødvendig for å oppnå den påkrevde sikkerhetsfaktoren for tauet. Ståltau med så høy strekkfasthet er mindre elastisk og er ikke egnet for skivehjul med så liten diameter som  $18xD/d$ , hvilke vil redusere utmattingslevetiden ytterligere. Produktinformasjon fra produsenten av det aktuelle ståltauet anbefaler at skivehjuldiameteren bør være minimum  $20xD/d$ .

I henhold til W. Giertsen Service AS sin rapport vil teoretisk brukstid være ca. 50% av levetid (inntil utmatting/trådbrudd inntreffer innvendig). Innvendige trådbrudd medfører kassasjon ref. Standard ISO 4309, mens utvendige spredte trådbrudd kan tillates ref. tabell ISO 4309. For denne typen ståltau er det kun tillatt med 3 utvendige spredte trådbrudd innenfor avstand  $6xd$ . Maks brukstid for dette ståltauet er derfor teoretisk ca. 7 mnd, forutsatt at kranen har vært i normalbruk i 15 mnd.

Granskingen viste at MH Wirth ikke hadde dokumentert krav til ståltau og type ståltau som heissystemet var designet for. Det var ikke gjort levetidsberegninger for systemet. Dette var heller ikke omhandlet i bruker- eller vedlikeholdsmanualene, eller i andre prosjektdokumenter.

#### *Skivehjul med diameter 18xD/d*

Under intervjuer kom det fram at erfaring fra Gullfaks C tilsa at ståltauet burde ligge beskyttet i styrebjelkene for ikke å bli skadet ved materialhåndtering når dekkskranen ble brukt for løft til boredekket. Som et resultat av dette ble 18xD/d valgt fordi den passet godt til utformingen og dimensjonering av styrebjelkene. Valget samsvarer dessuten med anbefalingen i DNV GL 2.22 om at 18xD/d kunne brukes som minste skivehjuldiameter. Standarden er retningsgivende og forholdsvis generell og har blant annet ikke tatt for seg kompliserte sammensetninger og arrangementer med bruk av flere skivehjul og hvor ståltau kan føres over flere skivehjul, skifte retning flere ganger og lignende. Ved slike design må det gjøres egne vurderinger. Standarden var trolig ikke fullt ut dekkende for dette aktuelle designet.

#### *Vinsj med trommeldiameter 18xD/d*

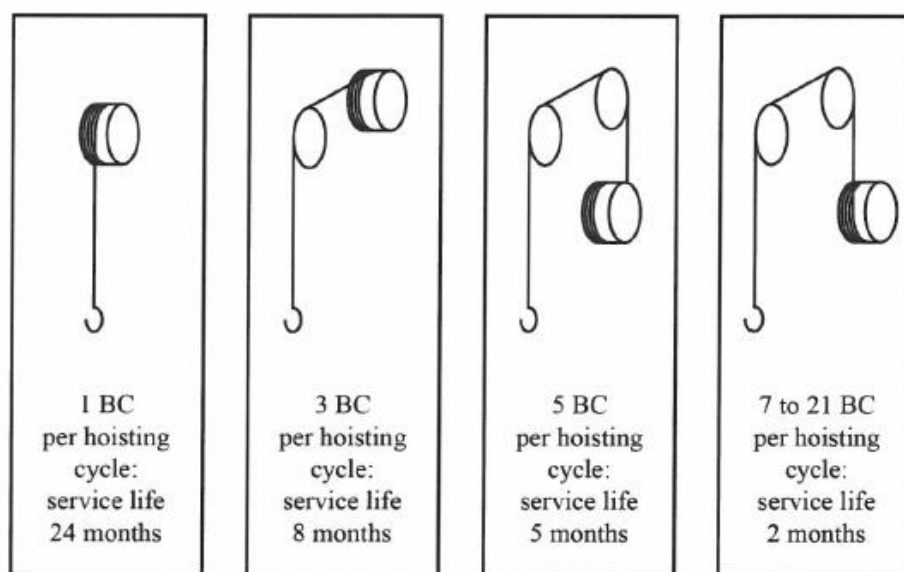
Under intervjuer med MH Wirth kom det fram at valget av trommeldiameter ble gjort i forhold til skivehjuldiameterne. Bruk av 18xD/d som trommeldiameter har trolig ikke bidratt nevneverdig til utmattingen av ståltauet ettersom det går inn og ut av trommel med mindre frekvens enn over skivehjul.

#### *Plassering av vinsj*

Vinsjtrommelen er plassert på tvers av skivehjulet (90 grader i forhold til hverandre). Dette ble gjort fordi plassen var begrenset og for ikke å sperre en utgang fra boremodulen. Dette har medført en uheldig flytvinkel mellom vinsjtrommelen og øvre skivehjul (S1) som har medvirket til utmattingen av ståltau og belastning på skivehjul. Flytvinkel har større påvirkning på rotasjonsfattig ståltau enn tradisjonelle ståltau. Flytvinkelen for det øvre skivehjulet var 1,9 grader, og vinsjtrommelen var offset i forhold til øvre skivehjul. I tillegg var det introdusert en flytvinkel forårsaket av plasseringen av vinsjtrommel og ståltauspor i trommel slik at den totale flytvinkelen har vært en del større enn 1,9 grader. Dette medførte at det mest belastede punktet på ståltauet (der bruddet oppstod) har blitt utsatt for en flytvinkel betraktelig større enn 1,5 grader, produsentens maksimale oppgitte flytvinkelen for det aktuelle ståltauet.

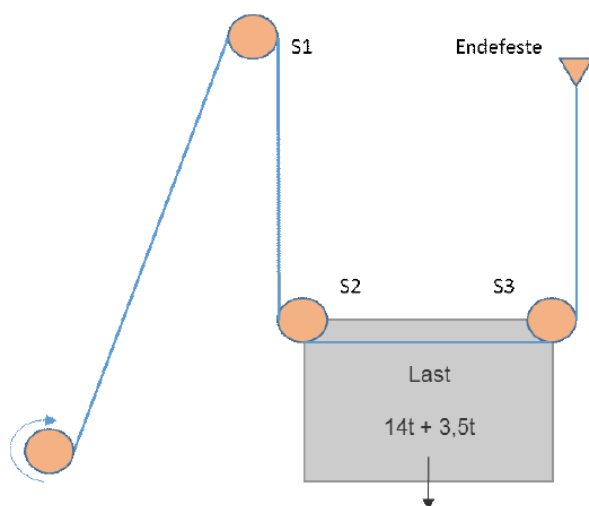
#### *Vinsj-/skivehjularrangement og ståltauets belastning*

Gjennomsnittlig levetid for ståltau vil være avhengig av antall skivehjul og spoleretning i et løftearrangementet, se figur 8:



Figur 8 Eksempel på gjennomsnittlig levetid av ståltau, avhengig av antall skiver og retningen på ståltauet (Casar)

Vinsjtrommelen på Eagle kranen var underspolt i forhold til øvre skivehjul (S1), som var overspolt og dermed førte til en S-bøy (reversert bøyning) på dette skivehjulet. Skivehjul S2 er også underspolt, og ståltauet fikk ytterligere en ny S-bøy fra skivehjul S1. Skivehjul S3 er spolt samme vei som skivehjul S2, og dette gav totalt to påfølgende S-bøyninger på skivehjulene S2 og S3 (se figur 9).



Figur 9 Eagle kran vinsjarrangement (Statoil granskingsrapport)

Ifølge W. Giertsen Service AS er det uheldig at vinkel mellom skive S1 og trommel medfører at ståltauet treffer bare den ene siden på skiven S1. Dette påfører ståltauet rotasjon. Påført rotasjon reduserer levetid samt at faren for kink (Fuglebur/»engelskmann») er meget stor spesielt ved slakk wire. I tillegg er det under spolt vinsj og overspolt skive S1, men den store avstanden (25m) mellom trommel og toppskive medfører sannsynligvis ingen problem i så



tilfellet. Et mye større problem er imidlertid S-bøy mellom Skive S1 og S2 hvor utmatting/brudd oppstod. Ståltau på utstyr som heiser max last kontinuerlig (14,4t +3,5t) er mer utsatt for redusert levetid ved S-bøy enn på utstyr som har varierende last fra 0 – max SWL (ref. rapport fra W. Giertsen Service AS).

Kombinasjonen av rotasjonsfattig ståltau med høy strekkfasthet, ledet over flere skivehjul med liten diameter (18xD/d) og utsatt for S-bøyinger flere ganger under hver kranoperasjon, i kombinasjon med en forholdsvis stor flytvinkel mellom vinsjtrommel og øvre skivehjul, har resultert i belastninger som medførte kort levetid for ståltauet. Levetidsberegninger for ståltauet var ikke gjennomført. Undersøkelsen viser at utmattingsbruddet oppstod i det området som ble utsatt for flest antall passeringer over flere skivehjul under hver arbeidsoperasjon som kranen utførte.

Gjennom samtaler med MH Wirth kom det fram at komponenter i heisarrangementet hovedsakelig var valgt basert på DNV GL 2.22 Standard for Certification of Lifting Appliances samt tidligere leverte produkter der det var levert rotasjonsfattig ståltau til vinsj- og heisarrangementer. Når det gjelder valg av ståltau, angir DNV GL 2.22 at produsent av ståltauet bør involveres for å sikre at ståltau med rette egenskaper benyttes. Dette ble ikke gjort for designet at Eagle-kranen på GFB.

Under gjennomgangen vår av prosjektdokumentasjonen, inkludert FMECA, kunne vi ikke se at ståltauet var identifisert eller klassifisert som en sikkerhetskritisk komponent i heissystemet. Det var heller ikke noe som viste at det var gjort levetidsberegninger for komponenter i heisarrangementet, inkludert ståltauet.

#### 4.2.2 Manglende oppfølging av tidligere hendelser

Den 1. januar 2016 ble det oppdaget et såkalt «fuglebur» på ståltauet til HTV Eagle-kranen, og at ståltauet var fliset opp. KCAD og MH Wirth konkluderte med at det installerte ståltauet var av feil type siden et høyreslått tau var montert på en trommel for venstreslått. Det nye ståltauet som ble installert, var venstreslått, men av en annen strekkfasthet enn det tidligere. Det ble ikke vurdert om denne ståltaukvaliteten var den rette for arrangementet av kranen, og tauet ble ikke inspisert og vedlikeholdt særskilt i ettertid.

Den tekniske rapporten fra MH Wirth som ble publisert i ettertid, reflekterte ikke over andre årsaker til hendelsen enn at ståltauet var feilslått. En rapport fra Kverneland Aqua AS til MH Wirth sier følgende:

*«wiren slik den er montert vil ha S-bøyer. S-bøyer kan være med på å begrense levetiden på wiren betraktelig – spesielt ved små wireskive dimensjoner.»*

Dette medførte ingen dokumentert vurdering av levetiden for ståltauet. I rapporten fra Kverneland Aqua AS ble det også anbefalt et D/d-forhold på 26, men dette ble heller ikke tatt hensyn til av MH Wirth eller formidlet til Statoil eller KCAD.

Den 30. juli 2016 havarerte rullelageret i det øvre skivehjul (S1) på HTV Eagle-kranen. Synergi skriver blant annet dette:

*«vinsj er montert slik at trommel står 90 grader i forhold til vaierskive. Det vil si at når ståltauet vandrer på vinsjetrommelen, påfører ståltauet sidekrefter på skiven/lageret. Det preventive tiltaket her er å bytte skive hver 6. mnd.»*



Hverken KCAD eller Statoil vurderte hvilke konsekvenser dette arrangementet kunne få for ståltauets.

Dette var hendelser som burde initiert nye rutiner for oppfølging og bedre metoder for inspeksjon og vedlikehold av komponentene i heissystemet. Dette ville trolig også avdekket at designet var mangelfullt.

#### **4.2.3 Manglende kunnskap og kompetanse om ståltau**

Hverken Statoil, Aibel, MH Wirth eller KCAD vurderte ståltauets som en sikkerhetskritisk komponent. Dette til tross for at det kun er ståltauets som holder vekten av bom og last.

Bommen veier ca. 14,4 tonn uten last og kan løfte 3,5 tonn. Det betyr at ståltauets vil ha en kontinuerlig belastning på minst 14 tonn så lenge kranen ikke er parkert på rørdekket.

Ståltauets som var montert, var et rotasjonsfattig ståltau med høy strekkfasthet. Det betyr at et ståltau med relativ liten diameter tåler stor vektbelastning. Ulempen er at høy strekkfasthet gjør tauet stivt og lite egnet for en diameter på skivehjulene som er 18 ganger ståltauets diameter ( $18 \times D/d$ ).

Et rotasjonsfattig ståltau er i tillegg svært vanskelig å sjekke visuelt med tanke på utmatting. Ved utmatting som følge av stor bøyebelastning over små skivehjul vil trådbruddene oppstå i kjernen og ikke være synlige ved visuell kontroll. Etter hendelsen la KCAD inn visuell sjekk av ståltau som korrigerende tiltak i vedlikeholdssystemet, men som tiltak for å detektere utmattingsbrudd, har denne inspeksjonsformen sine begrensninger i forhold til å avdekke innvendig slitasje, trådbrudd og utmatting siden dette oppstår i kjernen av ståltauets. Dette viste seg da ståltauets ble demontert i januar 2017 for å installere et nytt skivehjul. Den visuelle inspeksjon av ståltauets resulterte i at det ble reinstallert selv om det etter all sannsynlighet allerede hadde nådd sluttidspunktet for utmattingslevetiden og ikke var forsvarlig å reinstallere.

#### **4.2.4 Overvåking/inspeksjon av ståltau**

KCAD hadde kun etablert visuelle sjekker av ståltauets. Dette til tross for at det vil være nesten umulig å detektere utmatting ved visuell inspeksjon av et rotasjonsfattig ståltau. Visuelt vil bare ytre skader eller slitasje kunne avdekkes.

Det var ikke etablert et system eller rutiner for å overvåke brukstid eller antall belastningssykluser på ståltauets selv om systemet er tilrettelagt for å kunne registrere antall sykler kranbommen blir løftet opp og ned. Det var kun beskrevet et utskiftningsintervall på 1,5–2 år. Det var heller ikke lagt opp til å vurdere type ståltau (rotasjonsfattig) eller skivehjularrangementet for ståltauets samt bruksmønsteret og driftstiden for kranen.

I intervjuer ble vi fortalt at de utleverte listene for korttidsvedlikehold/smørerutiner var så omfattende at de var utfordrende å gjennomføre innenfor avsatt tid. I tillegg var vedlikeholds- og inspeksjonsrutinene for generelt beskrevet til å sikre lik utførelse. Eksempelvis var den daglige rutinen for kranen beskrevet som «Utfør førbrukssjekk av løfteutstyr» og «Sjekk wire for skader og deformasjon før bruk og under drift». Det var ikke sagt noe om spesielle slitasjeområder eller utsatte områder som krevde spesiell oppmerksomhet. Det var heller ikke lagt til rette for tilkomst til de mest utsatte områdene.

Inspeksjons- og vedlikeholdsrutinene er vage og beskriver ikke hvordan inspeksjonen og vedlikeholdet skal utføres. Inspeksjon og vedlikehold av ståltauet kan dermed bli personavhengig og ikke entydig. I vedlikeholdsprosedyren for ettersyn av kranen, som skal utføres hver andre, sjette og tolvte måned, er arbeidsbeskrivelsen for ståltauet denne: «Inspiser vaier for skader slitasje i henhold til gjeldende krav.» Det er imidlertid ikke nærmere spesifisert hvilke krav KCAD legger til grunn for å inspisere ståltauet.

Det ble ikke gjort noen dimensjonsmålinger av tauet ved installeringen, og det ble heller ikke gjort da det ble demontert og inspisert i januar 2017. For det installerte tauet ville ikke dette gjort utslag, men vedlikeholdsrutinene skal være tilpasset utstyret.

## 5 Hendelsens potensial

### 5.1 Faktisk konsekvens

Den faktiske konsekvensen av at kranbommen falt ned på rørdekket, var store materielle skader på kranen og på kabelgaten til traverskranen på dette dekket. I tillegg førte hendelsen førte til stopp i aktiviteten. Statoil har estimert totalt økonomisk tap til 66 mill. NOK.



Figur 10 Kranen med bøyd kranarm og knekt gripeanordning

Figur 10 viser det ytre bomleddet på kranen etter fall til rørdekket. Leddet (merket med rødt og gult) er bøyd 90 grader. Kabelgaten til traverskranen er deformert. Gripearangementet for last henger utover kanten på rørdekket. Rekkverket er knekt av og har falt ned mot BOP-dekket, der det landet i sikkerhetsnettet. Figurene 11–13 viser andre materielle skader.

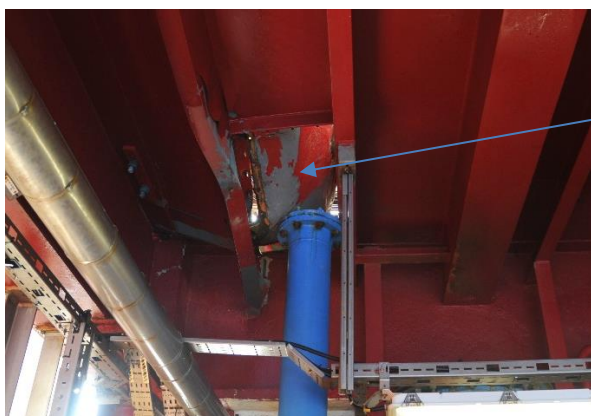


Figur 11 Ytterjibben med knekt og løsrevet gripearangement

Gripearordningen er knekt. Den ene griperen ligger løst på andre siden av ytterjibben.

Kranen med bøyd ytre bomledd

Løsrevet gripearangement etter at det brakk i to



Skade oppunder rørdekket  
etter fallet av  
kranbommen

Figur 12 Bilde tatt nedenfra, under rørdekket. Skaden etter kranbommen falt i dekket



Rekkverket fanget av sikkerhetsnett  
over BOP-dekket

Figur 13 Rekkverket ble knekt av og kastet mot BOP-dekket, der det landet i sikkerhetsnett.

## 5.2 Potensiell konsekvens

Ved ubetydelig endrede omstendigheter kunne hendelsen gitt alvorlig personskade med fare for fatalt utfall. Få minutter før hendelsen hadde to personer huket av last og justert griperne på løfteåket til 3 ½ tommer borerør. Tidligere på dagen hadde dekket under kranen blitt vasket.

Dersom boretårnet hadde vært plassert på en brønnrekke lenger fra rørdekket, kunne bommen ha falt helt ned på lukedekket/BOP-dekket og ført til større materielle skader, blant annet på brønnkontrollutstyr.

## 6 Observasjoner

Vi opererer med to hovedkategorier av observasjoner:

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

## 6.1 Avvik

### 6.1.1 Risikovurdering av utstyr

#### Avvik

Mangelfull identifisering av risiko.

#### Begrunnelse

Den ansvarlige skal velge tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger som reduserer sannsynligheten for at det oppstår skade, feil og fare- og ulykkessituasjoner.

Under dokumentgjennomgang og i samtaler kom det fram at verken Statoil eller MH Wirth har vurdert ståltauet som en sikkerhetskritisk komponent. Dette til tross for at det kun er ståltauet som holder vekten av kranbommen og lasten. En enkeltfeil som brudd i ståltauet kan således medføre store konsekvenser.

Statoil definerte Eagle kranene som en løfteinnretning med lavt risikonivå ettersom det ble vurdert som velprøvd teknologi. Sertifiseringen ble basert på «Low Level Verification» nivå som definert i DNV-OSS-308. Dette på tross av at det ble gjort flere designforandringer i forhold til Eagle kranen på Gullfaks C.

Utført FMECA identifiserte og klassifiserte ikke ståltauet som en sikkerhetskritisk komponent i systemet selv om det blir utført aktiviteter på boredekket og på rørdekket som medfører at personell må jobbe under og i nærheten av kranen, eksempelvis ved på- og avhuking av last og justering av løfteåket. Det er ingen mulighet for å sikre kranen mot å falle ned hvis det skulle oppstå enkeltfeil på lastbærende komponenter under disse arbeidsaktivitetene. Det er heller ikke mulig å sikre kranen mot å falle ned når den står parkert i boretårnet.

#### Krav

*Styringsforskriften § 4 om risikoreduksjon*

*Styringsforskriften § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser*

*Innretningsforskriften § 5 om utforming av innretninger*

### 6.1.2 Undersøkelser og forbedringstiltak etter tidligere hendelser

#### Avvik

Mangelfull identifisering, undersøkelse og oppfølging av inntrufne fare- og ulykkes-situasjoner for å hindre gjentakelse.

#### Begrunnelse

Den ansvarlige skal sikre at inntrufne fare- og ulykkessituasjoner som kan medføre eller har medført akutt forurensning eller annen skade, blir registrert og undersøkt for å hindre gjentakelse.

Under granskingen ble vi gjort kjent med tidligere hendelser med denne kranen der dette ikke er gjort.

*Den 1. januar 2016* ble det oppdaget et såkalt «fuglebur» på ståltauet til HTV Eagle-kranen, og at ståltauet var fliset opp. KCAD og MH Wirth konkluderte med at det installerte ståltauet var av feil type siden et høyreslått tau var montert på en trommel for venstreslått. Det nye ståltauet som ble installert, var venstreslått, men av en annen strekkfasthet enn det tidligere.

Det ble ikke vurdert om denne ståltaukvaliteten var den rette for arrangementet av kranen, og tauet ble ikke inspisert og vedlikeholdt særskilt i ettertid.

Den tekniske rapporten fra MH Wirth som ble publisert i ettertid, reflekterte ikke over andre årsaker til hendelsen enn at ståltauet var feilslått. En rapport fra Kverneland Aqua AS til MH Wirth sier følgende:

*«wiren slik den er montert vil ha S-bøyer. S-bøyer kan være med på å begrense levetiden på wiren betraktelig – spesielt ved små wireskive dimensjoner.»*

Dette medførte ingen dokumentert vurdering av levetiden for ståltauet. I rapporten fra Kverneland Aqua AS ble det også anbefalt et D/d-forhold på 26, men dette ble heller ikke tatt hensyn til av MH Wirth eller formidlet til relevant personell.

Den 30.juli 2016 havarerte rullelageret i det øvre skivehjul (S1) på HTV Eagle-kranen. Synergi skriver blant annet dette:

*«vinsj er montert slik at trommel står 90 grader i forhold til vaierskive. Det vil si at når ståltauet vandrer på vinsjetrommelen, påfører ståltauet sidekrefter på skiven/lageret. Det preventive tiltaket her er å bytte skive hver 6. mnd.»*

Hverken KCAD eller Statoil vurderte hvilke konsekvenser dette arrangementet kunne få for ståltauet.

KCAD bad MH Wirth verifisere om skivehjulet tålte skeivdraget, og det ble gjort og bekreftet, men MH Wirth vurderte ikke hvilke konsekvenser dette arrangementet kunne ha for ståltauet.

Kran- og løftkompetansen i Statoil og løfteansvarlig hos KCAD hadde gitt uttrykk for bekymring med hensyn til flytvinkel og slitasje på skivehjul som kunne påvirke ståltauet, men innspillene ble ikke fulgt opp på en systematisk måte.

Hendelsene med ståltauet og svikten i rullelageret i skivehjulet ble altså ikke tilstrekkelig undersøkt for å hindre gjentakelse. Det ble bare gjort mindre endringer i vedlikeholdsprogrammet ved at den visuelle inspeksjonen ble utvidet, men visuell inspeksjon kan ikke avdekke utmatting i rotasjonsfattig ståltau.

### **Krav**

*Styringsforskriften § 20 om registrering, undersøkelse og gransking av fare- og ulykkessituasjoner første ledd*

*Styringsforskriften § 19 om innsamling, bearbeiding og bruk av data første ledd bokstav e*

## **6.1.3 Bruk av kompetanse**

### **Avvik**

Mangelfull bruk av kran- og løftkompetanse ved spesifisering av krankravene.

### **Begrunnelse**

Før det treffes beslutninger skal den ansvarlige sikre at problemstillinger som angår helse, miljø og sikkerhet, er allsidig og tilstrekkelig belyst. Så var ikke tilfelle her med hensyn til kravene til HTV Eagle-kranen (Statoils spesifikasjoner).

For å ivareta erfaring med bruk av Eagle-kranen på Gullfaks C ble brukere involvert. Dette resulterte blant annet i kravet om at ståltauet skulle beskyttes ved å legges inn i H-bjelkene på kranen, da for å redusere faren for skade når utstyr ble løftet til boredekket med dekkskranen. Dette førte igjen til at diameteren på skivehjulene ble redusert fra 26xD/d på Gullfaks C til 18xD/d på Gullfaks B, uten at det ble vurdert hvilken effekt denne disse endingene hadde på levetiden til ståltauet. Dette burde vært identifisert ved involvering av relevant kran- og løftekompetanse i prosjektet.

### **Krav**

*Styringsforskriften § 11 om beslutningsgrunnlag og beslutningskriterier*

*Jf. styringsforskriften § 8 om interne krav*

*Styringsforskriften § 14 om bemanning og kompetanse*

## **6.1.4 Ansvar ved overtakelse og drift av utstyr**

### **Avvik**

Mangelfull oppfølging og kontroll ved overtakelse og drift av maskiner og utstyr.

### **Begrunnelse**

Operatøren skal påse at alle som utfører arbeid for seg, etterlever krav som er gitt i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen.

### *Overtagelse*

Ved overtakelse og før maskinen/kranen med utstyr tas i bruk skal Statoil blant annet påse at maskinforskriften er oppfylt, og at nødvendig dokumentasjon og dokumenter følger med, slik som reservedelslister, vedlikeholdsrutiner og bruksanvisninger. Vår dokumentgjennomgang viste bl.a. at reservedelslisten var mangelfull, og at vedlikeholdsrutinene var ufullstendige og ikke dekkende for det aktuelle ståltauet. Operasjonsmanualen hadde blant annet spesifisert et utskiftingsintervall for ståltauet på 1,5 til 2 år, men uten at dette var begrunnet i levetidsberegninger. Levetidsberegninger for ståltauet var ikke gjennomført.

### *Drift*

Statoil har et ansvar for å følge opp boreentreprenørens arbeid om bord på innretningen, hvor sakkyndig virksomhet i Statoil igjen har et ansvar for å følge opp vedlikehold og kontroll av løfteutstyr på sokkelen. Flere hendelser med Eagle kranen ble håndtert av KCAD ift utbedringer gjort i samarbeid med MH Wirth. Hendelsene ble av KCAD ansett som reklamasjon overfor MH Wirth.

KCAD og Statoils riggoppfølger oppfanget ikke at de aktuelle hendelsene med kranen burde medført ekstraordinære kontroller og oppfølging av sakkyndig virksomhet (ref. Statoil dok. OM 209). Statoils sakkyndige virksomhet ble ifølge informasjon gitt i intervjuer ikke involvert i utarbeidelse eller implementering av iverksatte tiltak.

Vår oppfatning er at Statoil, inkludert sakkyndig virksomhet, ikke har fulgt egne krav om overtagelse samt oppfølging av kontroll og vedlikehold på løfteutstyr om bord på GFB.

### **Krav**

*Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger*

*Rammeforskriften § 7 om ansvar etter denne forskriften*

*Jf. rammeforskriften § 18 om kvalifisering og oppfølging av andre deltakere*

### 6.1.5 Vedlikehold

#### Avvik

Mangler ved vedlikeholdsprogrammet for ståltau.

#### Begrunnelse

Sviktnodi som kan utgjøre en helse-, miljø- eller sikkerhetsrisiko, skal forebygges systematisk ved hjelp av et vedlikeholdsprogram.

Under samtaler med personell om bord og i dokumentasjonsgjennomgang kom det fram at vedlikeholdsprogrammet for ståltau ikke angir metode og toleransekrav ved inspeksjon av tauet.

I KCADs vedlikeholdsprogram er inspeksjonsomfanget begrenset til visuell kontroll av ståltau; det spesifiserer ingen fysisk metode.

Da skivehjulet ble demontert og byttet ut, ble hele ståltauet inspisert og godkjent om bord. Hva inspeksjonen bestod av, er ikke registrert i vedlikeholdsprogrammet.

I MH Wirths operasjonsbeskrivelsesdokument (Doc 880015-HA-022) er det i kapittel 10.3.2 forslag til måling av det arbeidet ståltau utfører («*Winch Wire Monitoring. For lettere å kunne planlegge vedlikehold, vil kontrollsystemet loggføre timer i modus og meter kjørt. Verdiene vises i service-skjerm bildet for HTV Eagle.*»), men KCAD gjorde ikke dette til en del av vedlikeholdsrutinene.

*Krav:*

*Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram*

## 7 Andre kommentarer

### Dårlig sikt fra krankabinen

Under granskingen observerte vi at ruten i kabinen til HTV Eagle-kranen var knust, og at sikten fra kabinen var kraftig redusert som følge av det. Ruten var av herdet glass, men ettersom den var laminert hadde den ikke falt ut og ned på dekket.

Vi fikk opplyst av KCAD at ruten var blitt registrert som knust den 25. oktober 2016 (Synergi 1488683), men skaden var ikke blitt utbedret på 133 dager. Kranen har blitt brukt uten særlige begrensninger over lang tid.

## 8 Barrierevurdering

Vi har gjort en kort vurdering av hvilke barrierer som ikke fungerte, og hvilke som fungerte.

Barrierene er vurdert i lys av de tekniske, organisatoriske og operasjonelle barriereelementene.

Barrierer som ikke fungerte	Barrierer som fungerte	Tekniske elementer	Organisatoriske elementer	Operasjonelle elementer
Teknisk		<p>Enkeltfeil kan føre til svikt- og feilmodi på HTV Eagle-kranen</p> <p>Det er ikke noe system for å parkere og avlaste ståltauet når kranen parkeres i boretårnet.</p>	Manglende kunnskap om ståltau.	Feil beskrivelse av vedlikeholdsintervall i brukermanualen.
Vedlikeholdssystem				Uklar beskrivelse av inspeksjonsrutiner og vedlikeholdsoppgaver
Vedlikehold			Manglende kjennskap til vedlikeholdskrav for ståltau	
Oppfølging/læring av tidligere hendelser.			Ansaret for utstyret og oppfølging av hendelsene var fordelt på flere selskap og personer og ble mindre tydelig.	
	Prosedyre for avsperring av område under HTV Eagle-kranen			I henhold til operasjonelle rutiner

## 9 Diskusjon omkring usikkerheter

Vi har ikke identifisert noen usikkerheter med hensyn til hendelsesforløp eller årsaker.

## 10 Statoils granskingsrapport



Hendelsen er gransket av Statoils konsernrevisjon (COA INV), og vi fikk granskingsrapporten overlevert den 8. juni.

Rapportens beskrivelse av hendelsesforløp og årsaksforhold er for det meste sammenfallende med våre funn og vurderinger.

En del av de anbefalte tiltakene i rapporten er noe vage. Eksempelvis er tiltak beskrevet som å «sikre at...» uten at det er beskrevet hvordan det skal sikres eller hvilke aktiviteter som skal utføres. Det er ikke sagt noe om systematisk gjennomgang av lignende løfteinnretninger med rotasjonsfattig ståltau.

Statoil har sendt skadet ståltau og skivehjul til W. Giertsen Service AS for vurdering og undersøkelse. Vurderingene av faktisk og potensiell konsekvens samt den materialtekniske undersøkelsen og analysen tar vi til orientering.

## **11 Vedlegg**

A: Liste over dokumenter som er lagt til grunn i granskingen.

B: Oversikt over intervjuet personell.