

Rapport etter tilsyn

Rapport							
Rapporttittel Tilsyn med fleksible rør i Equinor - Revidert	Aktivitetsnummer 0001000259						
Gradering							
☒ Offentlig	☐ Begrenset						
☐ Unntatt offentlighet	☐ Fortrolig						
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Involverte</th> </tr> <tr> <td>Hovedgruppe T-1: Equinor sokkel</td> <td>Oppgaveleder Morten Andre Langøy</td> </tr> <tr> <td>Deltakere i revisjonslaget Geir Løland, Roger Leonhardsen, Trond Sundby, Kjell Arild Anfinssen, Audun Kristoffersen, Bjørnar Owren, Eirik Duesten</td> <td>Dato 13.01.2022</td> </tr> </table>		Involverte		Hovedgruppe T-1: Equinor sokkel	Oppgaveleder Morten Andre Langøy	Deltakere i revisjonslaget Geir Løland, Roger Leonhardsen, Trond Sundby, Kjell Arild Anfinssen, Audun Kristoffersen, Bjørnar Owren, Eirik Duesten	Dato 13.01.2022
Involverte							
Hovedgruppe T-1: Equinor sokkel	Oppgaveleder Morten Andre Langøy						
Deltakere i revisjonslaget Geir Løland, Roger Leonhardsen, Trond Sundby, Kjell Arild Anfinssen, Audun Kristoffersen, Bjørnar Owren, Eirik Duesten	Dato 13.01.2022						

1 Innledning

Vi har ført tilsyn med fleksible rør i Equinor 27. og 28. oktober 2021 i Equinor sine lokaler på Sandsli. Som en del av tilsynet fikk vi en omvisning i selskapet sitt integrerte operasjonssenter som og har overvåkingfunksjoner knyttet til fleksible rør.

2 Bakgrunn

Bakgrunnen for tilsynet er storulykkepotensialet med drift av fleksible rør. Det har historisk vært en rekke hendelser med fleksible rør. Det er fremdeles tekniske utfordringer knyttet til drift av denne type rør og det har hatt et høyt fokus i petroleumsvirksomheten over lengre tid. Tilsynet omfattet Equinor sin oppfølging og drift av fleksible rør inkludert dynamiske og statiske overføringsledninger (jumpers). Aktiviteten er sentral i vår oppfølging av integriteten til fleksible rør.

3 Mål

Målet med tilsynet er å undersøke Equinors egen oppfølging av drift, vedlikehold og sikring av integritet for fleksible røyr. Og at det er en overordnet tilnærming til sikker drift av disse og som er i henhold til egne krav og regelverket.

4 Resultat

4.1 Generelt

Tema fra tilsynsvarselet ble belyst med presentasjoner fra Equinor og spørsmål og svar i møtet. Følgende tema ble spesielt fokusert og noen besvart med epost etter møtet:

Snorre B - levetid for reterminerte stigerør

Etter hendelsen med fullt brudd i et WAG-stigerør på Snorre B i mars 2019 så er alle disseksjoner av aktuelle rør ferdigstilt. 9 stigerør har blitt reterminert og 2 er skiftet ut.

Det er gjort levetidsanalyser på alle aktuelle stigerør med spesielt fokus på retermineringsområdet. Det er gjort globalanalyser som tar høyde for avkorting av stigerør etter reterminering i tillegg til oppdatering av dokumentasjon. Utmattingsanalysene er gjort for bøyestiver området iht. aktuelt annulusmiljø, endeeffekter og korrosjonsstatus funnet på wire i nærheten av retermineringsområdet.

Alle de reterminerte rørene bortsett fra oljeeksportstigerøret har dokumentert levetid som orginalt levert (2026). For oljeeksportrøret har det vært større grad av kondensering med påfølgende betydelig korrosjon og wirebrudd. Dokumentert levetid for dette røret er ut 2023. Det er planlagt å skifte det aktuelle stigerøret i 2023.

Snorre A fleksible jumpers

Vi ble i tilsynet informert om at det var 33 ubundne jumpers i drift og 8 nye bundne slanger i drift. Det ble i tilsynet gitt en oppdatering på utfordringer knyttet til fleksible jumpers på Snorre A fra tidligere tilsyn der det er observert oppsprekking av trykkbarriere i PVDF på de ubundne rørene (crazing). Dette er rør som er utsatt for strekk (strain), trykk og temperaturer som gir spenninger og bevegelser mellom ulike lag i røret. Det kan danne seg porer i trykklaget og strekk vil gjøre at disse porene samler seg i striper. Sprekker kan utvikle seg fra disse poreansamlingene, men strekkprøver viser at brudd utenfor disse poreansamlingene. Det ser ut til å ha foregått en herding i disse områdene. En tilleggshypotese er at lavere temperatur forventer å øke utviklingen av crazing. Det er dissekert to rør på Snorre A der de mest bøyde områdene er tatt ut og sjekket.

Oppfølging av problemstillingen, dialog med leverandør og utskifting vil fortsette.

Etterslep på tilstandskontroll for fleksible rør

Det ble informert om noe etterslep i gjennomføring av inspeksjon og gjennomgang operasjonelle data for fleksible rør på Oseberg D, Tune og Gullfaks B. Deler av etterslepet er knyttet til dokumentering og rapportering etter utført inspeksjon. Equinor har vurdert etterslepet til å ikke være helt i samsvar med selskapets beste praksis, men er vurdert til å ikke være i konflikt med krav i forskrifter. Etterslepet er

synliggjort som en reduksjon i tilstandskontroll i relevante verktøy for integritetsoppfølging.

Forskning og utvikling

Det ble i tilsynet gått gjennom hva selskapet har av pågående forsknings- og utviklingsaktiviteter knyttet til fleksible rør. Relevante aktiviteter å nevne her som enten er nye eller som har hatt en vesentlig utvikling er:

- Syngende stigerør. Her jobber selskapet med kvalifiseringsløp for flere leverandører som har egne løsninger for å unngå synging i drift. Johan Castberg kan potensielt benytte teknologien for gasseksport.
- Utvikling av metode for levetidsvurderinger av fleksible rør. Forståelse av ringromsmiljø er et fokusområde her.
- Mekanisk forståelse av polymere material i fleksible. Det ble startet et prosjekt i 2021 med delelementer som crazing, polyetylen (PE) som trykkbarriere, utmatningslaster på trykklag, polyolfiner som ytterkappe, kartlegging av krystallinitetsutvikling, prediksjon av gasspermeasjon gjennom polymere trykklag og PA11 degraderingstesting – Dette vil resultere i en intern retningslinje som er nær ferdigstilling.
- Fibreroptisk temperatur- og strekkmonitorering i fleksible rør. Et er per i dag rundt 30 dynamiske stigerør som er installert eller skal installeres som har denne typen teknologi. Sentralt her er at selskapet selv har mulighet til å få tilgang til data fra disse systemene på et format som kan benyttes inn i systemer på de aktuelle innretningene. I tillegg må det presenteres som nyttig og relevant informasjon som kan benyttes i beslutningsstøtte.

SISU/CODAM

Eget dokument oversendt Ptil fra Equinor etter møtet.

Utglidning av endekobling

Dette var også et tema i fjor. Relevant ny informasjon fra tilsynet i 2020 er blant annet:

- Teorien er styrket om at kondensering av vann for stigerør med åpen ventilerings av ringrom er den viktigste bidragsyteren til korrosjon. Fuktig luft inn ser ut til å være av mindre betydning. Det er fremdeles områder som utmatningskurver og rugositet som krever mer forskning for en bedre forståelse av degraderingsmekanismene.
- Det er opparbeidet mer erfaring med røntgeninspeksjon av endekoblinger. Tilkomst og tolking av resultater er fremdeles utfordringer, men med rett oppsett og god tilkomst så kan det gi pålitelige inspeksjonsdata. Vi ble videre informert om at det er opprettet et internt avvik for videre bruk av stigerør med den aktuelle typen endekobling som blant annet involverer faglinje for fleksible og teknisk sikkerhet.

- Risikoen ved drift av tilsvarende rør er tatt inn i risikostyringsverktøyet MIS-risk der aktuelle innretninger er identifisert.

4.2 Oppfølging av avvik

Det var ingen relevante tidligere avvik eller pålegg å følge opp i dette tilsynet.

5 Observasjoner

Vi har 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 regel-verket, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise det.

Det ble ikke påvist avvik eller identifisert forbedringspunkter i dette tilsynet.

6 Andre kommentarer

Tema som er aktuelle å følge opp videre:

- Crazing Snorre A
- H₂S på Dvalin-Norne
- Njord preserving - levetidsbetraktning
- Snorre SEP rør; rotårsaksanalyse fra leverandør

7 Deltakere fra oss

Geir Løland, Roger Leonhardsen, Trond Sundby, Kjell Arild Anfinssen, Audun Kristoffersen, Bjørnar Owren, Eirik Duesten og Morten A. Langøy (oppgaveleder), alle fra fagområdet konstruksjonssikkerhet.

8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- Presentasjon gitt av Equinor i møtet
- Epost fra Equinor «Tilsyn med fleksible rør», 8.11.2021
- Epost fra Equinor «Oversikt risere», 6.12.2021

Vedlegg A Oversikt over intervjuet personell