

## Rapport etter tilsyn

Rapport	
Rapporttittel <b>Tilsynet med styring av storulykkerisiko og barrierer for å hindre og håndtere hydrokarbonlekkasjer på Brage</b>	Oppgavenummer 061055006
	Saksnummer 2023/1002

Gradering	
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet

Involverte	
Hovedgruppe T-3	Oppgaveleder [Redacted]
Deltakere i revisjonslaget [Redacted]	Dato 11.01.2024

### 1 Innledning

Vi førte tilsyn med OKEAs styring av storulykkerisiko og barrierer for å hindre og håndtere hydrokarbonlekkasjer på Brage i tidsrommet 15. november - 7. desember 2023.

Tilsynet ble gjennomført i form av en revisjon, med et oppstartsmøte på Teams 15. november og intervjuer og verifikasjoner i OKEAs lokaler i Bergen 20. – 21. november samt på Teams 22. november. Verifikasjoner og intervju om bord på Brage ble gjennomført 4.-7. desember.

Tilsynet var godt tilrettelagt av OKEA.

### 2 Bakgrunn

Risiko- og barrierestyring (hindre/håndtere HC-lekkasjer) og oppfølging av utvalgte sikkerhetssystemer er prioriterte tema for Ptil også i 2023. Det er definert et behov for å rette vedvarende oppmerksomhet mot aktørenes prosesser, systemer for risiko- og barrierestyring og hvordan prosessene etterleves i praksis.

Tilsynet var forankret i Arbeids- og inkluderingsdepartementets tildelingsbrev til Petroleumstilsynet, kapittel 3.1 om at risiko for storulykker skal reduseres.

### 3 Mål

Målet med tilsynet var å vurdere hvordan OKEA sikrer etterlevelse av myndighetskrav knyttet til styring av storulykkerisiko og barrierer på Brage innenfor nødkommunikasjon, nødkraft, tennkildekontroll, prosessikkerhet og teknisk sikkerhet.

I praksis betyr det at vi ville vurdere hvordan organisasjonen har oversikt og kontroll på forhold som kan:

- påvirke risiko for en storulykke, og/eller
- bidra til at en hendelse utvikler seg og eskalerer til en storulykke

### 4 Resultat

#### 4.1 Generelt

Resultatet fra tilsynet bygger på gjennomgang av mottatt dokumentasjon, OKEA sine presentasjoner gitt i tilsynet, intervju med utvalgt personell, verifikasjoner i ulike systemer, samt befaring i anlegget på Brage.

Vårt inntrykk er at Brage-organisasjonen har engasjert og kompetent personell både på land og i havet. I intervjuene fikk vi sammenfallende tilbakemelding om at aktivitetsnivået er høyt. Det ble også uttrykt at man var fornøyd med overgangen til OKEA som operatør for Brage, selv om integrering og innføring av nye systemer også medfører endringer som kan være en belastning. Anlegget på Brage framstod som rent og ryddig.

Korrosjon er en utfordring for Brage. Det er mange funn på korrosjon som er nærmere beskrevet i TIMP for Q3. Inspeksjon av korrosjon under isolasjon (CUI) har resultert i mange funn, blant annet på bolter som må byttes. I felt observerte vi flere eksempler på utstyr med dårlig utvendig tilstand. Det er iverksatt flere tiltak for å håndtere utfordringene med korrosjon. Inspeksjonsaktiviteter er forsterket med en ekstra person. For neste år er det planlagt oppdatering av en RBI analyse som skal danne et grunnlag for oppdatering av vedlikeholdsprogrammene. Korrosjon håndteres også helhetlig gjennom PIMS risk som "loss of containment may lead to major accident" (PIMS risk 0921). Her er det samlet flere aksjoner når det gjelder å forbedre tilstanden til «containment».

Det ble påvist 5 avvik og 3 forbedringspunkter i tilsynet.

Avvik:

- Mangelfull tennkildekontroll
- Mangler ved vedlikeholdsprogram for nødavstengningssystemet
- Mangelfull etterlevelse av egne prosedyrer
- Svekket barriere for nødlis og evakueringsliss i nødhospital i boligkvarteret

- Mangelfull dokumentasjon

Forbedringspunkt:

- Sikring av ventiler i riktig posisjon
- Mangelfull merking av utstyr og systemer
- Mangelfullt vedlikeholdsprogram

## 4.2 Oppfølging av avvik

I tråd med innhold i varsel om tilsyn har vi verifisert hvordan aktøren har håndtert enkelte tidligere påviste avvik.

Følgende avvik har vi funnet at er håndtert i tråd med aktørens tilbakemeldinger av 20.6.2016, 10.8.2016, 19.8.2016, 9.7.2021, 13.9.2021 og 8.11.2021:

- Avvik om «det elektriske anlegget – tekniske forhold» fra kapittel 5.1.2 i rapport etter tilsyn av 24.5.2016, vår journalpost 2016/314-6
- Avvik om «nødbelysning» fra kapittel 5.1.4 i rapport etter tilsyn av 24.5.2016, vår journalpost 2016/314-6
- Avvik om «vedlikeholdsstyring» fra kapittel 5.1.5 i rapport etter tilsyn av 24.5.2016, vår journalpost 2016/314-6
- Avvik om «mangelfull avviksbehandling» fra kapittel 5.1.1 i rapport etter tilsyn av 3.6.2021, vår journalpost 2021/266-27
- Avvik om «feil klassifisering av utstyr» fra kapittel 5.1.2 i rapport etter tilsyn av 3.6.2021, vår journalpost 2021/266-27
- Avvik om «mangelfull prosessikring av vanninjeksjonssystemet» fra kapittel 5.1.3 i rapport etter tilsyn av 3.6.2021, vår journalpost 2021/266-27

## 5 Observasjoner

Vi har to hovedkategorier av observasjoner:

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

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

### 5.1 Avvik

#### 5.1.1 Mangelfull tennkildekontroll

##### Avvik

Noe utstyr brukt i sone 2 oppfylte ikke krav til slikt utstyr.

Det var manglende systematisk kartlegging av ikke-elektriske tennkilder og manglende nødvendige tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak for å redusere faren for antennelse så langt som mulig.

## Begrunnelse

- a) Borekabin på Brage er klassifisert som sone 2, og det er krav til at utstyr som benyttes her er sertifisert for minimum sone 2 (ATEX utstyrskategori 3). I borekabin var det plassert en ikke godkjent PC, nettverkstilkobling, skjerm med tilbehør (mus, tastatur). Dette var kjent for personell om bord, og AT var opprettet.
- b) Det har ikke vært gjennomført kartlegging av ikke-elektriske tennkilder.
- c) Ved test av NAS 5.0 ble fire stikkontakter sjekket og en koblet ikke ut (UPS stikk ED8511137-X2).
- d) Manglende merking av dører inn til to overtrykksområder:
  - a. BOP kontrollrom (M31)
  - b. M33 LER
- e) Mangler alarm på tap av overtrykk fra BOP kontrollrom (M31).
- f) Vi observerte flere transportable slamsugere ute i anlegget. Disse manglet eller hadde mangler relatert til jording. Det er en forutsetning for sikker bruk i eksplosjonsfarlig område at disse jordes før bruk. Det var også manglende kjennskap til dette kravet, og manglende opplæring om Ex-problematikk for brukere av slikt utstyr.

## Krav

*Innretningsforskriften § 10a om tennkildekontroll første ledd*  
*Innretningsforskriften § 82 om ikrafttredelse nr. 2, jf. forskrifter for produksjons- og hjelpesystemer på produksjonsanlegg m.v. for utvinning av petroleumsforekomster i indre norske farvann, norsk sjøterritorium og den del av kontinentalsokkelen som er undergitt norsk statshøyhet punkt 8.1 om nødavstengningssystem og punkt 5.1.1 om forskrifter jf. forskrift om elektriske anlegg- maritime installasjoner (FEA-M) § 3115 punkt .2.1 c om åpninger, adkomster og ventilasjonsforhold som kan påvirke utstrekningen av det farlige området, § 3121 om bruk av elektrisk utstyr i eksplosjonsfarlig områder- soneinndeling og § 3140 om merking og skilting*

### 5.1.2 Mangler ved vedlikeholdsprogram for nødavstengningssystemet

#### Avvik

Vedlikeholdsprogrammet for nødavstengningssystemet inneholder ikke aktiviteter for overvåking av ytelse og teknisk tilstand, som skal sikre at sviktmodi som er under utvikling eller har inntrådt, blir identifisert og korrigert.

#### Begrunnelse

Nødavstengnings(NAS)-systemet på Brage verifiseres ikke i henhold til sikkerhetsintegritetsnivåene som er satt ut fra standarden IEC 61508/61511 og Offshore Norges retningslinje 070.

OKEA har vurdert det som tilstrekkelig at hele sikkerhetsfunksjonen til NAS-systemet, inkludert NAS 0, testes hvert 4. år i tillegg til at input-signaler til NAS-noden og NAS-

ventiler testes oftere gjennom forebyggende vedlikehold (FV). Dokumentet «Safety Critical Failures» (OKEA-BRA-HSE-GDL-0073) åpner for å justere intervall basert på testhistorikk, forutsatt at man kan dokumentere tilfredsstillende ytelse. I tilsynet avdekket vi at OKEA ikke kunne dokumentere tilfredsstillende ytelse/pålitelighet for deler av sikkerhetsfunksjonen:

- Logikk for NAS og brann & gass
- Manuell aktiveringsfunksjon som bringer innretningen til sikker tilstand uavhengig av de programmerbare delene av systemet
- NAS 0 timerfunksjon
- Kontakter, brytere eller relé som benyttes til tennkildeutkobling.

OKEA kunne heller ikke fremlegge data fra reelle aktiveringer som underlag til dokumentasjon av ytelse og pålitelighet.

Basert på dette er det vår vurdering at OKEA ikke kunne begrunne at valgt vedlikeholdsprogram gir samme sikkerhetsnivå som årlig fullskalatest.

### **Krav**

*Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram, jf. veiledning til samme paragraf tredje avsnitt punkt b*

### **5.1.3 Mangelfull etterlevelse av egne prosedyrer**

#### **Avvik**

Det var ikke tilstrekkelig sikret at prosedyrer som OKEA hadde utarbeidet for å forebygge feil, fare og ulykkessituasjoner blir brukt slik at de oppfyller sine tiltenkte funksjoner.

#### **Begrunnelse**

Instruks for inspeksjon og vedlikehold av Ex-utstyr (Doc. No.: OKEA-BRA-MNT-WIN-0309 Inspeksjon og vedlikehold av Ex-utstyr på Brage) baseres på EN IEC 60079-17. Under gjennomgang i STAR, fant vi eksempler på at denne instruks ikke er implementert i aktuelle arbeidsbeskrivelser.

- Det blir ikke sjekket at det er installert barrierer som del av verifikasjonsaktivitet eller inspeksjon av egensikkert utstyr (Exi).
- En Ex-n motor (PD-42-011A) med omfattende korrosjon ble sist Ex inspisert i 2021, den ble da vurdert til å være ok. Siden sjekklister i instruks ikke er inkludert i arbeidsbeskrivelse er det uklart om Ex-inspeksjon har vurdert f.eks. generell tilstand og synlig skade på kapsling.

### **Krav**

*Aktivitetsforskriften § 24 om prosedyrer andre ledd*

### 5.1.4 Svekket barriere for nødlys og evakueringslys i nødhospital i boligkvarteret

#### Avvik

Det var ikke kjent at barriere for nødlys og evakueringslys var svekket i område definert som nødhospital i boligkvarteret.

#### Begrunnelse

I ytelsesstandarden for nødkraft og nødbelysning (PS11) hadde OKEA i funksjonskrav til nødlys (F5.7) og evakueringslys (F5.9) henvist til tabell 6 og 8 i IEC 61892-2. I henhold til disse tabellene skal gjennomsnittlig belysning i nødhospital være gjennomsnittlig 300 lux (minimum 120 lux). Under tilsynet målte vi 20 lux for nødlys og 10 lux for evakueringslys.

#### Krav

*Styringsforskriften § 5 om barrierer femte ledd*

### 5.1.5 Mangelfull dokumentasjon

#### Avvik

Styrende dokumentasjon, deriblant tekniske systembeskrivelser, forelå ikke i oppdatert versjon. Det var også noen mindre mangler til ytelsesstandardene.

#### Begrunnelse

- a) Dokumentet "ESD system description" (30-1A-NH-I41-00035) er ikke oppdatert og reflekterer dermed ikke dagens utstyr.
- b) Dokumentet "Pålitelighetsanalyse - Automatisk nedstengning ved brann og gassdeteksjon" (30-1A-NH-F03-00021) er ikke oppdatert reflekterer dermed ikke dagens utstyr.
- c) PS 2 F 5.4 viser til «flow-måling», men er i praksis differensialtrykkmåling.
- d) I tillegg har vi funnet noen mindre feil i noen ytelsesstandarder:
  - PS 7 om branndeteksjon omtaler NAS-systemet i introduksjonen.
  - PS 4 har feil referansenummer til dokumentet «Instrument Safety Principles» flere steder.

#### Krav

*Aktivitetsforskriften § 20 om oppstart og drift av innretninger andre ledd bokstav b*

## 5.2 Forbedringspunkt

### 5.2.1 Sikring av ventiler i riktig posisjon

#### Forbedringspunkt

Det synes som vedlikeholdsprogram for sikring av ventiler i riktig posisjon er mangelfullt.

**Begrunnelse**

Ute i felt observerte vi flere forskjellige måter å sikre ventiler på, og enkelte ventiler var ikke sikret tilstrekkelig. Det var for eksempel brukt stropper i forskjellige farger og wire. Selskapet informerte om at de hadde prosedyre for sikring av ventiler, men at den ikke inneholder instruksjoner om hvordan dette skal gjøres. At sikring av ventiler i riktig posisjon kan forbedres ble også bekreftet i intervjuer.

**Krav**

*Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram første ledd*

**5.2.2 Mangelfull merking av utstyr og systemer****Forbedringspunkt**

Det synes som merking av utstyr og system er mangelfull.

**Begrunnelse**

I anlegget observerte vi mangelfull merking. For eksempel ventiler og slamsugere som ikke var merket med «tag» og høytalere uten ex-merking. At merking kan forbedres ble også bekreftet i intervjuer.

**Krav**

*Innretningsforskriften § 10 om anlegg, systemer og utstyr andre ledd*

**5.2.3 Mangelfullt vedlikeholdsprogram****Forbedringspunkt**

Det synes som om at for noe utstyr var det mangelfull forebygging av sviktmodi som kan utgjøre en helse-, miljø eller sikkerhetsrisiko.

**Begrunnelse**

Vi observerte en prøvestasjon for hydroykloner hvor det dryppet produsert vann fra flere ventiler. På stasjonen hang det skilt «Åndrettsvern skal benyttes ved prøvetaking». Vi fikk opplyst at det var ingen AO på utbedring av lekkasje, men at stasjonen er planlagt for ombygging.

Vi så eksempler på KV-jobber (AO 10009478 og AO 7009270) som er flyttet uten at det foreligger en begrunnelse.

Vi så fortsatt spor av SAP i form av at M2-notifikasjoner (SAP) er omtalt i arbeidsbeskrivelser.

**Krav**

*Aktivitetsforskriften § 47 om vedlikeholdsprogram andre ledd*

## 6 Andre kommentarer

### 6.1 Vedlikeholdseffektivitet

I aktivitetsforskriften § 49 er det et krav om at effektiviteten av vedlikeholdet skal evalueres systematisk på grunnlag av registrerte data for ytelse og teknisk tilstand for innretninger eller deler av disse. Evalueringen skal brukes til kontinuerlig forbedring av vedlikeholdsprogrammet. Selskapet opplyste under tilsynet om at vedlikeholdseffektivitet ikke er evaluert for Brage. Vi fikk imidlertid opplyst at det er planer om å starte med dette i 2024.

### 6.2 Innmelding av jobber i STAR

Selskapet har endret vedlikeholdssystem fra SAP til STAR. I motsetning til SAP, kan det ikke lages notifikasjon i STAR, det kan kun lages arbeidsordre. I intervjuer har vi fått varierende tilbakemeldinger når det gjelder terskelen for innmelding av jobber i STAR. Dette kan være en indikasjon på at selskapet ikke sikrer en fullstendig oversikt over alle sviktmodi som er under utvikling eller har inntrådt.

## 7 Deltakere fra oss



## 8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planleggingen og utføringen av tilsynet:

- Relevante organisasjonskart
- Oversikt over faste møter offshore inkludert samhandlingsmøter land/hav
- Områdeklassifiseringskart (Hazardous areas)
- Hoved enlinjeskjema hoved- og nødkraft
- Trening- og øvelsesplan for beredskap for 2023
- Barrierestrategi for Brage
- Ytelsesstandarder:
  - Aktiv brannbeskyttelse
  - Passiv brannbeskyttelse
  - Prosessikkerhet
  - Nødkraft og nødbelysning
  - ESD
  - Brann og gass (F&G)



- HVAC/ventilasjon
- Tennkildekontroll
- Trykkavlastingsystemet
- Liste over utførte kartlegginger av potensielle tennkilder
- Oversikt over relevante operasjonelle og organisatoriske barriereelement
- Risikoregister (topp ti med betydning for HMS)
- Prosesser/prosedyrer for håndtering av barrieresvekkelser og avvik
- Oversikt over barrieresvekkelser som har medført interne risikovurderinger/avviksbehandling siden 2021
- Testprosedyre og testrapporter fra fullskaletest av deluge fra og med 2021
- Oversikt over gjennomførte internrevisjoner (auditer) relevant for tilsynet de siste tre årene
- Prosesseringsrapport (API14C/ISO 10418 analyse)
- Hovedlayouttegninger
- Prosessflytdiagram
- Oversikt over brannskiller
- System designrapport og operasjonsmanual for aktive brannbeskyttelsessystemer
- Krav og tiltak ved redusert brannvannskapasitet
- Oversikt over designulykkeslaster
- Følgende deler av totalrisikoanalyse
  - Hovedrapport
  - Samlet oversikt over forutsetninger og antagelser
  - Brann- og eksplosjonsanalyse
  - Områderisikokart – dersom det finnes
- Oversikt over styrende dokumenter for vedlikehold
- Odfjell Contract no. 200101 - Appendix A - Scope of work.pdf
- Odfjell Contract no. 200101 - Appendix E - Specifications.pdf
- Brage Anleggsevaluering Q3 2023.pdf
- PS-verifikasjon (Brage-AUD-23-0009113).pdf
- 30-1A-NH-E06-00001 - Electrical Design Philosophy.PDF
- 30-1A-NH-F06-00005 - Fire & Gas Detection Specification.pdf
- 30-1A-KE-I06-00008 - Brage Overall Logic Shutdown Level Hierarchy.PDF
- 30-1A-NH-I41-00035 - ESD System Description.pdf
- 30-1A-NH-F03-00021 - Pålitelighetsanalyse Nødvastengingsystem og gassdeteksjon.pdf
- Non-Conformity Brage-NCR-23-0031766.pdf
- Non-Conformity Brage-NCR-23-0031880.pdf
- Øvelsskjema DFU 3 for Brage 28.01.2023.pdf
- Rollebeskrivelse PS-ansvarlig.pdf
- FIRE DETECTION AND FIRE FIGHTING PHILOSOPHY FOR LQ INST. TELE. ELEC. ROOMS 30-1A-KE-F06-00013
- HALON ALTERNATIVES SELECTED BRAGE DESIGN 30-1A-NH-F20-00001

- Incident Brage-IR-23-0008385
- OKEA-BRA-MNT-PRO-0366 - Alarm system
- DEV-21-0068
- Instruks for inspeksjon og vedlikehold av Ex-utstyr
- Non-Conformity Brage-NCR-23-0031824

**Vedlegg A****Oversikt over intervjuet personell**