



# Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel <b>Rapport etter tilsyn med Troll C – barrierestyling teknisk sikkerhet og elektro</b>	Aktivitetsnummer 001085014

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	
Hovedgruppe T-1	Oppgaveleder Eivind Sande
Deltakere i revisjonslaget Erling Egeland, Kristi Wiger og Liv Ranveig Nilsen Rundell	Dato 20.3.2014

## 1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i perioden 28.1. – 31.1.2014 tilsyn med Troll C innretningen. I tillegg ble det gjennomført et møte med driftsorganisasjonen og anleggsintegritet i Bergen den 27.1.2014.

## 2 Bakgrunn

Trollfeltet ligger i den nordlige delen av Nordsjøen, om lag 65 kilometer vest for Kollsnes i Hordaland. Troll C er en halvt nedsenkbar bolig- og produksjonsinnretning i stål.

Tilsynsaktiviteten var forankret i Ptils hovedprioritering i 2014 om barrierer. Denne hovedprioriteringen har som formål å sikre at barrierer ivaretas på en helhetlig og konsistent måte, slik at risiko for storulykker reduseres så langt som mulig.

## 3 Mål

Ptil skal legge premisser for og følge opp at aktørene i petroleumsvirksomheten holder et høyt nivå for helse, miljø, sikkerhet og beredskap, og gjennom dette også å bidra til å skape størst mulig verdier for samfunnet.

Målet med aktiviteten er å føre tilsyn med at Statoil sin styring og oppfølging av barrierer på Troll C er i henhold til selskapets og myndighetenes krav, slik at sannsynligheten for feil reduseres. I dette inngår å se til at rammene som organisasjonen og operativt personell arbeider under gir rom for å ivareta disse kravene.

Sentrale tema i tilsynsaktiviteten var:

- Utførte risikoanalyser som ligger til grunn for gjeldene risikobilde
- Strategier som avklarer behovet for barrierer og barrierenes rolle
- Ytelseskrav eller ytelsesstandarder for barrierer/barriereelementer
- Vedlikehold av barrierer/barriereelementer
- Risiko- og barrierestyling i planer

- Samhandling mellom hav- og landenheter i styring og gjennomføring av de ulike typer aktiviteter
- Ledelsens oppfølging og involvering

#### 4 Resultat

Tilsynet ble gjennomført som planlagt, og i henhold til vårt varselbrev av 7.1.2014.

Ptil fikk gjennom presentasjoner på landmøtet, intervjuer og verifisering offshore, status på tekniske barriereelementer (sikkerhetssystemer) og hvordan disse ble fulgt opp i drift.

Selskapet er i en prosess med å utarbeide et samlet dokument for funksjons-/ytelseskrav for alle barrierer. Denne anleggsspesifikke sikkerhetsstrategien vil bli etablert for TRC i perioden juni til oktober 2015. Dette er også tidligere presentert for Ptil i eget møte.

Vi identifiserte 4 avvik under tilsynet knyttet til:

- Trykkslag i brannvannssystemet
- Designulykkeslaster for brann
- Avhengigheter mellom nødavstengning- og prosessikringssystem
- Merking av batteribanker

Det ble identifisert 4 forbedringspunkt:

- Responstid for brannvann
- Risikoreduksjon
- Overvåking og kontroll
- Midlertidig utstyr

#### 5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

- Avvik: Knyttet til de observasjonene hvor vi mener å påvise brudd på regelverket.
- Forbedringspunkt: Knyttet til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

##### 5.1 Avvik

###### 5.1.1 Brannvannsforsyning

###### Avvik:

Brannpumpesystemet er ikke utformet slik at uakseptable trykkslag unngås.

###### Begrunnelse:

Vi har blitt informert om at det er gjentatte problemer med trykkslag i det kombinerte sjøvanns-/brannvannssystemet. Tilbakeslagsventiler nedstrøms pumpe C og D lukkes ikke raskt nok, slik at det oppstår uakseptable trykkslag i brannvann-/sjøvannssystemet.

I 2006 ble et midlertidig unntak i forbindelse med problemer med tilsvarende tilbakeslagsventiler innvilget av Ptil. Det midlertidige unntaket utløp den 31.1.2007. Vi er ikke kjent med at det er utført noen utbedringer.

Vi observerte at tilbakeslagsventiler ikke var vasket og rengjort i henhold til plan (skulle vært vasket 12.10.2013, referanse notifikasjon 45460724)

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om eksplosjons- og brannbeskyttelse av innretninger i petroleumsvirksomheten § 33 om brannpumpesystemer  
Styringsforskriften § 5 om barrierer*

### 5.1.2 Designulykkeslaster for brann

**Avvik:**

Det kan ikke dokumenteres at Troll C er designet for å motstå brannlaster fra det største væskesegmentet på innretningen.

**Begrunnelse:**

Statoil ble i møtet 27.1.2014 bedt om å redegjøre for hvilke brannlaster som kan oppstå ved en brann fra det største væskesegmentet på innretningen. Det fremkom da at Statoil ikke kan dokumentere at utstyr og brannteknikker er dimensjonert til å motstå brannlastene og tilhørende varigheter fra det største væskesegmentet.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om eksplosjons- og brannbeskyttelse av innretninger i petroleumsvirksomheten § 21 om branntekniske krav til utstyr og § 22 om branntekniske krav til brannteknikker  
Styringsforskriften § 16 om generelle krav til analyser og § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser.*

### 5.1.3 Nødavstengningssystemet inneholder prosessikringsfunksjoner

**Avvik:**

Prosessikringsfunksjoner er realisert i nødavstengningssystemet.

**Begrunnelse:**

Brann- og gass/ESD filosofien beskriver i kapittel 5.4 prosessikringsfunksjoner som ESD-nivåer.

Dette fremkommer i rapport fra TTS i 2011 og dagens TIMP.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om sikkerhets og kommunikasjonssystemer § 18 om nødavstengningssystem og § 19 om prosessikringssystem*

#### 5.1.4 Batteribanker

**Avvik:**

Manglende merking av batteribanker.

**Begrunnelse:**

Følgende batteribanker var ikke merket med spenningsnivå og ytelse:

- a) Instrument UPS (EB-85-0100 A og B)
- b) Lys UPS (EB-85-0200)
- c) Startbatterier for nødgenerator B

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om elektriske anlegg i petroleumsvirksomheten § 14, jf. FEA-M § 1451.8 om merking*

## 5.2 Forbedringspunkter

### 5.2.1 Brannvannssystemet

**Forbedringspunkt:**

Responstid fra brannutbrudd til utløsning av brannvann for system SW-71-0012 tilfredsstiller ikke akseptkriteriet på 30 sekunder.

**Begrunnelse:**

I mai 2013 ble det utført en fullskalatest av brannvannssystemene på Troll C. Resultatene fra testen viser at responstid fra brannutbrudd til utløsning av brannvann for overrislingskap SW-71-0012 ikke tilfredsstiller akseptkriteriet på 30 sekunder.

Delugeventilen har lang åpningstid som videre fører til at responstiden for utløsning av brannvann i området blir lang. anbefalte forbedringstiltak identifisert etter delugetesten var bytting av mykdeler på samtlige delugeventiler og regulatorer. Identifiserte forbedringstiltak har ikke blitt gjennomført.

**Krav:**

*Innretningsforskriften § 82 nr. 2, jf. forskrift om eksplosjons- og brannbeskyttelse av innretninger i petroleumsvirksomheten § 33 om brannpumpesystemer*  
*Styringsforskriften § 5 om barrierer*

### 5.2.2 Risikoreduksjon

**Forbedringspunkt:**

Mangelfull oppfølging av prinsippene for risikoreduksjon.

**Begrunnelse:**

Regelverket har krav til risikostyring og risikovurdering. NORSOK Z-013 utgjør forskriftenes normative referanse og danner dermed et minimumsnivå. Ved gjennomgang av ALARP tiltak i gjeldende risikoanalyse kom det fram at de foreslåtte tiltak ikke var egnede tiltak med tanke på risikoreduksjon. Vi vil derfor påpeke viktigheten av at forslagene til risikoreduksjon som kommer fram ved ny oppdatering av risikoanalysen er omforente og reelle mulige tiltak, som kan behandles i henhold til gjeldene prinsipper for risikoreduksjon.

**Krav:**

*Rammeforskriften § 11 – om prinsipper for risikoreduksjon*  
*Styringsforskriften § 4 – om risikoreduksjon*

**5.2.3 Overvåking og kontroll****Forbedringspunkt:**

Mange stående alarmer gjør det krevende å gjennomføre overvåkings- og kontrollfunksjoner på en effektiv måte.

**Begrunnelse:**

Antall stående alarmer i sentralt kontrollrom på Troll C er langt over kravet (60 stk) i Statoils interne kravdokument (TR1494). Dette innebærer en fare for at kontrollromsoperatører kan overse viktige alarmer. Statoil har gjennomført en intern avviksbehandling av forholdet og gjennomfører tiltak for å redusere mengden alarmer. Det fremgår av saksbehandlingen av avviket at Troll C har ca 400 stående/aktive alarmer.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 31 – om overvåkning og kontroll*

**5.2.4 Midlertidig utstyr****Forbedringspunkt:**

Dokumentasjonen som skal følge midlertidig utstyr var ikke oppbevart i tilknytning til utstyret.

**Begrunnelse:**

Dokumentasjonen som skal følge midlertidig utstyr, skal være lagret i container eller på utstyr, på et sikkert sted som er lett å finne (eksempelvis et eget merket skap som er beregnet for offshoreklima).

To av enhetene som var om bord ved tilsynet, hadde ikke dokumentasjonen oppbevart i tilknytning til utstyret.

**Krav:**

*Aktivitetsforskriften § 25 – om bruk av innretninger, jf. NORSOK Z-015N kapittel 4.8.2*

**6 Andre kommentarer**

Prosesskringsventiler (PZV) for 1. trinnseparatoren på Troll C er i opprinnelig design ikke beregnet for to-fase. Dagens situasjon innebærer en degradert kapasitet for å kunne tilfredsstille dette kravet til to-fase.

PZV for Fram Øst separator er ikke designet for choke kollaps. Vi har notert at en kvalifiseringsprosess pågår og denne er forventet ferdigstilt vår/sommer 2014. I tillegg er det etablert studie på innløpsarrangementet for å verifisere sikker og god design.

## 7 Deltakere fra Petroleumstilsynet

Kristi Wiger	– teknisk sikkerhet
Liv Ranveig Nilsen Rundell	– teknisk sikkerhet
Erling Egeland	– elektriske anlegg
Eivind Sande	– elektriske anlegg (oppgaveleder)

## 8 Dokumenter

Følgende dokumenter ble benyttet under planlegging og gjennomføringen av aktiviteten:

1. Informasjon og etterspurte dokumenter i f.m. tilsyn Troll C - Barrierestyling teknisk sikkerhet og elektro
2. Active Fire Protection Filosofi 17-1B-UH-F02-00001
3. Active Fire Protection Filosofi FRAM VEST 17-1B-AMA-F02-00010
4. Active Fire Protection Filosofi FRAM ØST 17-1B-AOP-F15-50032
5. Addendum to TR1055 Performance Standards for safety systems offshore
6. Brannvann-sjøvann-brannbekjempelse System engineering manual 17-1B-UH-C85-71000
7. Accidental Load Specification for Fram Vest
8. Accidental Load Specification for Fram Øst
9. Accidental Load Specification for Troll C LPP
10. Accidental Load Specification
11. Delta risk analysis for the Fram H Nord subsea tie-in to TRC
12. DFU for Troll C knyttet til HC lekkasjer og brann i prosessanlegget, beredskapsplan for Troll C
13. Escape evacuation and rescue philosophy
14. Escape evacuation and rescue Filosofi FRAM ØST 17-1B-AOP-F15-50050
15. ESD og B+G filosofi 17-1B-UH-F02-00003
16. ESD og B+G filosofi FRAM VEST 17-1B-AMA-F02-0003
17. ESD og B+G filosofi FRAM ØST 17-1B-AOP-F15-50034
18. Fakkelfrapport Troll-C
19. Organisasjonskart Troll
20. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM
21. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM 230V AC DISTRIBUTION
22. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM 400V+N NORMAL DISTRIBUTION
23. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM 400V+N NORMAL DISTRIBUTION
24. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM 230V UPS DISTRIBUTION
25. OVERALL SINGLE LINE DIAGRAM 400V+N EMERGENCY DISTRIBUTION
26. Passive Fire Protection Filosofi 17-1B-UH-F02-00005
27. Passive Fire Protection Filosofi FRAM VEST 17-1B-AMA-F02-00005
28. Passive Fire Protection Filosofi FRAM ØST 17-1B-AOP-F15-50033
29. PLOT PLAN FRONT ELEVATION
30. PLOT PLAN LOWER DECK EL 541000TRC VANNRENSING MED EPCON - 02235438
31. PLOT PLAN MEZZANINE DECK TOP OF DECKHOUSE DECK - 17-1B-UH-P56-00001-14L
32. PLOT PLAN STARBOARD ELEVATION - 02180327
33. PLOT PLAN TWEEN DECK EL 544500 - 17-1B-UH-P56-00003-11L

34. PLOT PLAN UPPER DECK EL 548000 - 17-1B-UH-P56-00002-16L
35. Risikoanalysens antagelser 17-1B-STA-F15-0002
36. Risikoanalysens hovedrapport 17-1B-STA-F15-0002
37. Risikoanalyse tilleggsdokument i f.m. NOx prosjektet
38. Safety Requirements to system During accidents 17-1B-UH-F02-00009
39. Safety Requirements to systems during accidents FRAM VEST 17-1B-AMA-F02-00009
40. Safety Strategy LPP 17-1B-AOP-F02-00002
41. TR1055 Performance standards for safety systems and barriers offshore
42. TRC Offshore organisasjonskart
43. TRC OPS Organisasjonskart
44. TRC sluttrapport 10 okt 2011
45. Troll AI - Organisasjonskart
46. Vedlegg A - TTS TRC 2011 - Funn tiltak og observasjoner
47. Tegning Hovedprosess- og prosesshjelpesystemer, TRC0002G/FH/02.07, FM Grafisk
48. Rapport etter Inspeksjon og tilsyn på Troll C Elektro/Instrument 12.3-2012–16.3.2012
49. Rapport etter Inspeksjon og tilsyn på Troll C Elektro/Instrument 5.4.2013 12.4.2013
50. Områderisikokart for prosessområdet på Troll C, Rapport nr. 101143/R2
51. Certificate of calibration, No: 13/59923, 13/15566, 13/15561, 13/15552, 13/15568
52. Pages from Condition monitoring report Karsten Moholt, Inspection of El-motors, Troll C, oktober 2012, SO036664
53. Utskrift av liste over midlertidig utstyr ombord, datert 29.1.2014
54. Liste, TR1055 – Abbreviations
55. Synergirapport 1288339, Årlig inspeksjon & tilsyn på Elektro/Instrument utført februar 2012
56. Synergirapport 1353639, Årlig inspeksjon & tilsyn på Elektro/Instrument utført april 2013
57. Områdeklassifiseringstegninger for Troll C
58. 17-1B-UH-F79-00421 Cause & effect diagram, fire&gas detection area L1502, Node F02
59. Deviation permit no.: 122725, Antall stående alarmer i SKR på TRC over krav i TR1494

## **Vedlegg A**

Oversikt over intervjuet personell.