



Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter tilsyn med alarmbelastning og Human Factors forhold i kontrollrommet på Nyhamna	Aktivitetsnummer (005921023)
Gradering	
☒ Offentlig	☐ Begrenset
☐ Unntatt offentlighet	☐ Fortrolig
☐ Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-L	Oppgaveleder Trond S Eskedal
Deltakere i revisjonslaget Arne Johan Thorsen, Asbjørn Ueland, Trond S. Eskedal	Dato 20.12.2016

1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i tidsrommet 14.11 - 16.11.2016 et tilsyn med alarmbelastning og «Human Factors» (HF) forhold i det sentrale kontrollrommet (SKR) på Nyhamna.

Tilsynet ble gjennomført i form av presentasjoner fra AS Norske Shell (Shell), intervjuer og verifikasjon av selskapsdokumenter samt analyse av alarmlogger og innhenting av logger som viste kontrollrompersonellets vurdering av nytteighet av mottatte alarmer i ulike tidsperioder. Tilsynet fant sted på Nyhamna. Tilsynet var godt forberedt og tilrettelagt av Shell.

2 Bakgrunn

Tilsynsoppgaven inngår som del av Ptils hovedprioritering «Barrierer». Alarmsystemer og informasjonspresentasjon, i samspill med personene som opererer disse systemene utgjør viktige barriere-elementer i deteksjon og håndtering av feil-, fare- og ulykkessituasjoner. Fysiske arbeidsmiljøforhold i kontrollrommet, arbeidsbelastning og psykososiale forhold for SKR-operatørene utgjør i denne sammenheng viktige ytelsespåvirkende forhold med hensyn til å sikre effektive og robuste barrierer mot feil-, fare- og ulykkessituasjoner.

3 Mål

Målsetningen med tilsynet var å undersøke hvorvidt alarmsystemene på Nyhamna ga SKR-operatørene den nødvendige støtte i håndteringen av prosessanlegget under normale driftssituasjoner, forstyrrelser og ved hendelser, målt opp mot relevante selskaps- og myndighetskrav. Videre ble det ført tilsyn med Shells kartlegging og oppfølging av de fysiske arbeidsmiljøforholdene i kontrollrommet. Tilsynet omfattet også en vurdering av opplæring og trening og arbeidsbelastning for kontrollroms operatørene.

Tilsynet baserte seg blant annet på følgende lover og forskrifter:

- Arbeidsmiljøloven § 4-1 punkt 1 om krav til enkeltvis og samlet vurdering av faktorer i arbeidsmiljøet som kan innvirke på arbeidstakernes fysiske og psykiske helse og velferd.
- Rammeforskriften § 10 om forsvarlig virksomhet og § 11 om prinsipper for risikoreduksjon
- Styringsforskriften § 5 om barrierer, § 6 om styring av helse, miljø og sikkerhet, § 8 om interne krav, § 14 om bemanning og kompetanse, § 15 om informasjon og § 18 om analyse av arbeidsmiljøet.
- Forskrift om tekniske og operasjonelle forhold på landanlegg i petroleumsvirksomheten med mer (TOF) § 21 om menneske-maskin-grensesnitt og informasjonspresentasjon, § 23 om ergonomisk utforming, § 27 om belysning, § 33 a) om kontroll- og overvåkingssystem, § 45 om prosedyrer, § 46 om tilrettelegging av arbeid, § 47 om psykososiale forhold, § 50 om kompetanse og § 57 om overvåking og kontroll.
- Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser

4 Resultat

Shell hadde etablert spesifikke krav til alarmrate og antall stående alarmer av ulik kritikalitet og rutiner for daglig oppfølging av alarmrater. I tillegg ble det gjennomført regelmessig oppfølging av såkalte problemalarmer (bad-actors).

Våre analyser av mottatte alarmlogger viste at alarmratene på dagskiftet kan ligge vesentlig over Shells alarmratekrav. Vi etterlyste at selskapet foretar nærmere analyser for å vurdere variasjonen av alarmbelastningen over døgnet og vurdere denne mot selskapets etablerte ytelseskrav.

Shell Nyhamna har gjennomført et alarmprosjekt med kontroll av prioritet, alarmtekster og tilhørende anbefalte aksjoner ved alarm. I denne gjennomgangen fikk mange av alarmene ny prioritet og en betydelig del av alarmene ble overført fra kontrollrom til vedlikeholds-personalet. Dette prosjektet har også foretatt en del automatisk undertrykking av alarmer, bl.a. for utstyr som er ute av drift og for å unngå alarmer ved planlagt omlegging av utstyr på subsea-anlegget. Ytterligere undertrykking blir vurdert i forhold til kompleksitet på programvare.

Vi registrerer at prosjektet har benyttet seg av dokumentasjonen fra det nylig gjennomførte alarmprosjektet for drift og at det ble arbeidet aktivt med å vurdere behov for nye alarmer fra det nye anlegget. Det ble lagt vekt på at alarmpresentasjon og utforming av nye skjermdisplay skulle fremstå uniformt med det som finnes for det eksisterende anlegget. Dette for å sikre at SKR-personellet har et enhetlig menneske-maskin grensesnitt å forholde seg til.

Shell hadde etablert klare kompetansekrav funksjonene som SKR-1 og SKR-2 operatør. Det var videre etablert et opplegg for verifisering av kompetansen. Det skal normalt være minst to SKR-operatører i kontrollrommet.

Vi registrerte at treningssimulatoren ble vurdert som et nyttig verktøy for trenings- og øvelsesformål. Flere vi snakket med påpekte at omfanget av slik trening burde intensiveres utover dagens treningsopplegg. Det ble konkret etterlyst behov for mer instruktørressurser tilknyttet simulatoren. Vi registrerte at erfarne SKR-operatører ofte ønsket å trene på andre forhold enn det som mindre erfarne operatører ønsket.

Når det gjelder ytelsespåvirkende forhold i kontrollrommet, som kan innvirke på SKR-personelletts evne til å foreta sikker overvåking og kontroll av prosessanlegget, så synes disse i hovedsak å være vel ivaretatt. Forhold hvor vi ser potensial for ytterligere forbedringer er knyttet til:

- å begrense unødvendig opphold og trafikk av personer i kontrollrommet, da dette oppleves som forstyrrende av SKR-operatørene og samtidig bidrar til unødvendig økning av støy i rommet.
- å se på muligheten for å endre alarmlydene på innkommende alarmer i kontrollrommet, slik at alarmlydene ikke fremstår unødvendig kraftige og sjenerende.
- å skaffe til veie bedre beslutningsunderlag med hensyn til variasjon i alarmbelastning over ulike arbeidsskift og fremskaffe bedre data på samlet arbeidsbelastning for SKR-operatørene. Dette kan være nyttig underlag for å vurdere behov for antall kontrollroms-operatører på de enkelte arbeidsskift særlig etter innfasing av utvidet prosessanlegg som følge av Nyhamna Expansion prosjektet (NYX).

Basert på gjennomgang av rapporter etter gjennomførte HF-analyser i perioden 2012 - d.d og samtaler med enkelte kontrollroms-operatører fremkom det at arbeidsbelastningen i kontrollrommet til tider oppleves som høy. Arbeidsbelastningen forventes ytterligere økt som følge av pågående prosjektaktiviteter og innfasing av nytt utvidet prosessanlegg i løpet av 2018.

Det er vårt inntrykk at arbeidstakermedvirkning har blitt godt ivaretatt under arbeid med kartlegging og tilrettelegging av HF-forhold i kontrollrommet, jf. ulike HF-rapporter og i arbeidet med valg av ny storskjerm-løsning for SKR. Videre registrert vi at en representant for SKR-operatører deltok i alarmanalyse- og HF-arbeid som pågår som del av NYX prosjektet.

Det ble under tilsynet avdekket seks forbedringspunkter. Vi viser til rapportens kap. 5.

5 Observasjoner

Ptils observasjoner deles generelt i to kategorier:

Avvik: Knyttet til de observasjonene hvor vi mener å påvise brudd på regelverket.

Forbedringspunkter: Knyttet til observasjoner hvor vi ser mangler, men ikke har nok opplysninger til å kunne påvise brudd på regelverket.

5.1 Forbedringspunkt

5.1.1 Mangler knyttet til kvalitetskontroll av nye styrende dokumenter knyttet til opplæringskrav og verifisering av SKR-kompetanse

Forbedringspunkt

Skiftleder var ikke med i utsjekk av nye styrende dokumenter for opplæring og krav til verifisering av SKR-kompetanse

Begrunnelse:

I samtale kom det fram at skiftleder ikke kjente til de nye dokumentene for opplæring og verifisering av SKR-kompetanse og kunne ikke huske å ha fått disse dokumentene til kommentering. Konkret gjelder dette dokumentene 100029-OPP-PX-SH-202

«Opplæringsprogram - overvåke og kontrollere SKR» og 100029-ASS-PX-SH-202 «Assessor sjekkliste- Overvåke og kontrollere SKR». Det første dokumentet ble sendt ut for gjennomgang 16.6.2016 og det andre dokumentet 5.9.2016. Skiftleder kjente ikke til om han skulle være med på høring av de nye dokumentene, selv om han mente dette var naturlig da han som personalleder for SKR-operatørene var gitt ansvar for å verifisere at disse hadde den påkrevde kompetansen

Krav:

Styringsforskriften § 13 om arbeidsprosesser, jf. første ledd

5.1.2 Simulatortrening

Forbedringspunkt

SKR-operatørene opplevde at det ikke ble avsatt nok ressurser til simulatortrening.

Begrunnelse

- Det framkom gjennom samtaleene at flere SKR-operatører ønsket mer tid til simulatortrening
- Samtaleene viste at det var stor variasjon i hva SKR-operatørene ønsker å trene på.

Krav:

Teknisk og operasjonell forskrift § 50 om kompetanse

Teknisk og operasjonell forskrift § 52 om trening og øvelser.

5.1.3 Mye persontrafikk i SKR

Forbedringspunkt:

Det fremkom at det tidvis kunne være mange som oppholdt seg i SKR og unødvendig trafikk gjennom SKR. Dette ble opplevd som forstyrrende av SKR-operatørene. Forholdet bidrar til økt arbeidsbelastning og støynivå i kontrollrommet og potensielt redusert årvåkenhet og konsentrasjon hos SKR-operatørene.

Begrunnelse:

- Under tilsynet fremkom det at det tidvis var stor trafikk i kontrollrommet, utover det som strengt tatt var nødvendig. Forholdet ble av flere SKR-operatører oppfattet som forstyrrende og førte til høyere arbeidsbelastning og støynivå enn nødvendig.
- Problemet med stor trafikk i SKR er beskrevet i flere HF rapporter helt tilbake fra 2012. Iverksatte tiltak for å bedre disse forholdene synes i mindre grad å ha gitt den ønskede effekt.
- Det ble påpekt at det var fire dører som ledet inn til SKR, tre av disse inngangene var plassert i bakkant av SKR-operatørene og en inngang bak storskjermen. Det at personell kan entre kontrollrommet bak ryggen på SKR-personell er ikke optimalt og fører til at SKR-operatørene ofte må snu seg for å se hva som foregår bak dem,
- Når arbeidstillatelses-koordinator er i møter eller har pause vil personer gå inn i SKR for å ordne med arbeidstillatelsene.

Krav:

Arbeidsmiljøloven §4-1 nr 1 og nr 2

Teknisk og operasjonell forskrift § 21 om menneske-maskin-grensesnitt og

informasjonspresentasjon, jf. veiledningen og referert standard ISO 11064-3 pkt 4.6.1 første strekpunkt og ISO 11064-2 pkt 5.2.

Teknisk og operasjonell forskrift § 25 om støy og akustikk

Teknisk og operasjonell forskrift § 46 om tilrettelegging av arbeidet, første ledd

5.1.4 Sjenerende og kraftige lydalarmer i SKR

Forbedringspunkt:

Lyden fra innkommende alarmer ble vurdert som plagsom av SKR-operatørene grunnet valg av kraftige alarmlyder tilknyttet de ulike alarmprioritetene.

Begrunnelse

- Forholdet fremkom under samtale med SKR-operatørene
- For å redusere støybelastningen fra innkommende alarmer benytter SKR-operatørene ofte en praksis hvor lyd på den enkelte alarm ble avstilt og alarmen ikke kvittert for å unngå lyd ved repetisjon av samme alarm
- Vi mottok opplysninger om at enkelte SKR-operatører opplevde de kraftige lydalarmene som fysisk trettende over et helt arbeidsskift.
- Det kunne ikke vises til at lydnivået fra alarmer i SKR var blitt kartlagt. Kunnskap om nivået på bakgrunnsstøy gjør det mulig å tilpasse volum for alarmlyder. Fra standarden ISO 11064 del 6, om utforming av kontrollsentre, anbefales det at alarmlyder er omtrent 10 dB kraftigere, men ikke mer enn 15 dB, over bakgrunnsstøyen i kontrollrommet for å unngå å sjenere SKR-operatørene og likevel gi muligheter for sikker og klar kommunikasjon, jf. også HSE sin COMAH-retningslinje

Krav:

Arbeidsmiljøloven §4-4 nr 1

Teknisk og operasjonell forskrift § 21 om menneske-maskin-grensenitt og

informasjonspresentasjon, jf. veiledningen og referert standard ISO 11064-6 annex A4.

Teknisk og operasjonell forskrift § 25 om støy og akustikk,

Teknisk og operasjonell forskrift § 46 om tilrettelegging av arbeidet

5.1.5 Periodevis høy alarmbelastning i SKR

Forbedringspunkt:

Shell kunne ikke vise til analyser for å vurdere eventuelle variasjoner i alarmbelastningen over ulike arbeidsskift.

Begrunnelse

De alarmanalysene som Shell har utført viser kun gjennomsnittsverdier for dag og måned og avdekker ikke variasjonene mellom dag- og nattskift. Ptils analyser av alarmlogg for dagskiftet 20.9.2016 viste at alarmbelastningen pr time to ganger var omkring 30 alarmer/time, vesentlig over Shells alarmratekrav 12 alarmer/time.

I gjennomgangen av alarmloggene, ble det også identifisert at en betydelig del av alarmene var falske alarmer og relatert til pågående prosjektarbeidet.

Krav:

Styringsforskriften § 18 om analyse av arbeidsmiljøet

5.1.6 Uklart på hvilken måte foreslåtte anbefalinger i gjennomførte HF- studier er blitt fulgt opp på

Forbedringspunkt:

Shell kunne ikke under tilsynet fremskaffe en oversikt over hvordan foreslåtte anbefalinger/tiltak etter gjennomførte HF-studier var blitt fulgt opp.

Begrunnelse

Dokumentene (37-1A-KST-F15-00006) «Human Factors Report – CCR» og dokumentet (37-1A-KST-F15-00172) «Human Factors Summary and Status Report –CCR», inneholder anbefalinger om videre tiltak. Enkelte tiltak ligger innenfor NYX prosjektets arbeidsomfang mens andre tiltak er gitt til Shell sin driftsorganisasjon å følge videre opp. Disse anbefalingene omfatter organisatoriske forhold knyttet til arbeidsbelastning og bemanningsnivå i SKR, allokering og fordeling av oppgaver mellom de ulike SKR-operatørene, mulig økning av «ressurspool» for SKR-operatører for bedre å dekke opp ved sykdom/fravær, tiltak for å begrense unødvendig persontrafikk i SKR og tiltak knyttet til håndtering av arbeidstillatelse når arbeidstillatelse-koordinator er på møter mv. Under tilsynet klarte ikke Shell å fremskaffe en oversikt over hvem i Shell sin driftsorganisasjon som var gitt ansvar for å følge opp de enkelte anbefalingene og informasjon om fremdrift/status på de ulike aksjonene.

Krav:

Styringsforskriften § 6 om styring av helse, miljø og sikkerhet
Styringsforskriften § 13 om arbeidsprosesser

6 Andre forhold

6.1 Subjektiv kartlegging av alarmenes nytte

Som del av tilsynet ba vi Shell om å registrere alarmer i noen arbeidsperioder og foreta en subjektiv vurdering av alarmenes nytte. For hver alarm skulle det avmerkes hvorvidt alarmen førte til:

- *Aksjon*: For eksempel operere en ventil, ringe uteoperatør eller en liknende aksjon.
- *Sjekk*: Alarmen førte til en nærmere kontroll/sjekk av prosess-status for eksempel ved å kalle opp et skjermbilde, se på et trenddiagram eller liknende.
- *Tatt til orientering (noted)*: Dersom kontrollromsoperatøren ikke foretok seg noe som helst, hverken aksjon eller sjekk.
- *Liten nytte*: Alarmen ble vurdert å ikke ha noen reell nytte.
- *Nuisance/Brysom*: Alarmen ble vurdert som uønsket og kun belastende og brysom uten noen reell nytteverdi.

Vi mottok alarm-nyttighets vurderinger som dekket et dagskift 4.9.2016 fra kl 07:30 – kl 10:30 (3 timers logg, 76 alarmer, rate = 25,3 alarmer/time) og en logg fra den 6.9.2016 som dekket tidsrommet fra kl 19:00 - kl 06:30 (11,5 timers logg, 84 alarmer, rate = 7,3 alarmer/time).

Basert på en vektning av de ulike vurderinger av alarmenes nytte, lar det seg gjøre å regne ut en «Nuisance score» for mottatte alarmer. Vi viser til alarmstandarden EEMUA 191 rev 3, appendix 8, for slik utregning. En «Nuisance score» under 2.0 vil normalt representere et anlegg hvor alarmene vurderes som nyttige.

For de aktuelle tidsrom vi innhentet data for, beregnet vi følgende verdier for «nuisance score»

- Nuisance score = 0,94 for dagskiftet. Her var det blitt notert aksjon «sjekk» for de fleste av alarmene. Under denne loggeperioden pågikk det integritetstesting av subsea brønn A7, vedlikeholdsstans på Sleipner og produksjonen på Nyhamna var derfor redusert. Det var krysset av for *nei* i rubrikk for hvorvidt forholdene representerte en tilnærmet normal prosess-situasjon uten noen nærmere angivelse av hva som skilte de innkommende alarmene fra det som var normalt.
- Nuisance Score = 3,21 for kvelds-nattskiftet, her var det i hovedsak avkrysset på kategoriene «sjekk» og «liten nytte». Også her var det krysset av for *nei* i rubrikk for hvorvidt forholdene representerte en tilnærmet normal prosess-situasjon. Under loggeperioden pågikk det en del testing, noe som muligens kan være med på å forklare de mange avkrysningene i alarmkategoriseringen «liten nytte».

7 Deltakere

Følgende personer deltok fra Petroleumstilsynet:

Trond Sigurd Eskedal	fagområde arbeidsmiljø (leder for tilsynsaktiviteten)
Asbjørn Ueland	fagområde prosessintegritet
Arne Johan Thorsen	fagområde prosessintegritet

8 Dokumenter benyttet under tilsynet

- Shell presentasjoner gitt som del av tilsynet
 - Alarmhåndtering i Nyhamna Expansion Prosjektet Leif E. Falnes, 15.11.2016
 - Operational Excellence – Blade 24 Field Operation Operating Integrity - R. Haugsgjerd
 - Kompetansestyling kontrollromsoperatører Jon-Are Tøsse 15.11.2016
 - Utfylt sjekklister basert på utvalgte krav i alarmretningslinjen YA 710
- Mottatte alarmlogger - Nyhamna (nattskift helg, nattskift ukedag, dagtid ukedag, B NAS 1.6, B tripp eksp.)
- Mottatte logger over alarmnyttighet
- Input til månedlige alarmrapporter
- Ytelsesmålinger for alarmsystemene i perioden januar 2016- august 2016
- Terms of Reference (TOR) NYH morgenmøte
- DEP32.80.10.14-Gen Alarm Management
- NSEP72PR01 Alarm Management on Ormen Lange and Draugen
- 37-1A-NS-I52-00002 Detailed Alarm System Specification for Ormen Lange
- SR15.10556 Blade 24 Q2 Operating Envelopes and Alarm Management
- KPI Alarm Management
- PSBR 9 Process Safety Basic Requirements 9
- 37-1A-KST-F15-00172 Human Factors Summary and Status Report – CCR
- 37-1A-KST-F15-00006 Human Factors Report- CCR
- 37-1A-KST-F15-00121 Human Factors Design Requirements – CCR
- 37-1A-NS-I15-66007 Control-Room Workload Analysis Shell Nyhamna HMI-CCR
- 3AJG029488-0001 Ormen Lange LSD Design Specification
- Close out Report A.P Louwe Kooijmans HFE, Shell Health 6.12.2015 - HFE in the Nyhamna LSD change out and HMI Development Project
- 37-1A-AK-L56-00101 Architectural Room Layout – CCR-Areas

- 37-1A-AK-157-11004 Instrument Equipment Layout ADm Complex CCB section CCR and Data room
- 37-1A-NS-J05-00156 Instruks for Alarmstyring Ormen Lange
- 37-00-NS-I03-00002 Prosedyre for endringer i Process Control Domain
- 100029-OPP-PX-SH-202 rev 1 Opplæringsprogram Overvåke og kontrollere SKR
- 100029-ASS-PX-SH-202 rev 1 Assessor Sjekkliste Overvåke og kontrollere SKR

Vedlegg A

Oversikt over deltagende personell.