



# Revisjonsrapport

Rapport	
Rapporttittel <b>Rapport etter tilsyn med alarmbelastning og Human Factors forhold i kontrollrom på Mongstad</b>	Aktivitetsnummer 001902033
Gradering	
<input checked="" type="checkbox"/> Offentlig	<input type="checkbox"/> Begrenset
<input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet	<input type="checkbox"/> Fortrolig
<input type="checkbox"/> Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-L	Oppgaveleder Trond S Eskedal
Deltakere i revisjonslaget Jon Erling Heggland, Arne Johan Thorsen, Asbjørn Ueland, Trond S. Eskedal	Dato 20.5.2016

## 1 Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) gjennomførte i tidsrommet 26.4 - 28.4.2016 et tilsyn med alarmbelastning og «Human Factors» (HF) forhold i kontrollrommet på Mongstad.

Tilsynet ble gjennomført i form av presentasjoner fra Statoil, intervjuer og verifikasjon av selskapsdokumenter samt analyse av alarmlogger og innhenting av logger som viste kontrollrompersonellens (paneloperatørens) vurdering av nytte av mottatte alarmer i ulike tidsperioder. Tilsynet fant sted på Mongstad. Tilsynet var godt forberedt og tilrettelagt av Statoil.

## 2 Bakgrunn

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

Kontrollrommet på Mongstad består av åtte ulike operatør-stasjoner (paneler). Hvert panel består av typisk åtte dataskjermer med nødvendig kommunikasjonsutstyr, ulike alarmtablå og storskjermer. Det var to paneloperatører på hvert panel med mulighet for en tredje paneloperatør under opplæring.

Samtidig som vi gjennomførte vårt tilsyn, pågikk det en oppgradering av skjermssystemet fra Bailey Symphony Conductor til ABB Symphony Plus Operations. Videre blir operatørpultene og veggpanelene byttet ut med ergonomisk regulerbare operatørpult og regulerbare storskjermer for å sikre optimale synsforhold for paneloperatørene. Det blir også installert individuelt regulerbar belysning på hver operatørpult og ny løsning for høyttalere for kommunikasjon (lyddusjer). Denne løsningen fokuserer lyden fra radiokommunikasjon til den aktuelle paneloperatøren og reduserer dermed støyen generelt i rommet.

### 3 Mål

Målsetningen med tilsynet var å undersøke hvorvidt alarmsystemene på Mongstad ga paneloperatørene 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 Statoils kartlegging og oppfølging av de fysiske arbeidsmiljøforholdene i kontrollrommet, herunder forhold knyttet til støy, ventilasjon, ergonomi og utforming av menneske-maskin grensesnitt (HMI). Tilsynet omfattet også en vurdering av opplæring og trening og arbeidsbelastning og psykososiale forhold for paneloperatørene.

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

De tilsendte dokumentene ble gjennomgått som del av tilsynet, og synes i hovedsak å være av god kvalitet. Alarmsystemene, i samspill med personene som opererer dem, utgjør viktige barriere-elementer i deteksjon og håndtering av feil og fare- og ulykkessituasjoner. Vi registrerer at Statoil har etablert spesifikke krav til alarmsystemytelse. Med hensyn til alarmsystemets rolle som et *teknisk barriere-element* mot feil og fare- og ulykkeshendelser, har tilsynet avdekket at Statoils hovedutfordring knytter seg til å gjennomføre regelmessig analyser av mottatte alarmer for å sammenlikne mot selskapets etablerte ytelseskrav Statoil har satt til alarmrater, antall stående alarmer med videre. Analyse av mottatte alarmer gjennomføres ikke på tilstrekkelig måte i dag. Dette kan føre til at nødvendige tiltak for å bedre alarmsystemene som barriere-element mot ulykkeshendelser ikke får den nødvendige oppmerksomhet.

Når det gjelder krav til de *organisatoriske og operasjonelle barriere-elementene* synes disse å være bedre ivaretatt gjennom krav til minst to paneloperatører per panel til enhver tid og klart definerte kompetansekrav for å være kvalifisert som paneloperatør. Vi registrerte i denne sammenheng at prosess-simulatoren for mange av paneloperatørene ble vurdert som et meget nyttig verktøy for trenings- og øvelsesformål. Det fremkom ønsker fra flere at omfanget av slik trening burde intensiveres utover etablerte krav.

Når det gjelder krav til *ytelsespåvirkende forhold*, synes disse ikke på alle områder å være like klart formulert og fulgt opp i praksis. Basert på gjennomgang av alarmdata og intervjuer med paneloperatørene og vernetjeneste fremkommer det at arbeidsbelastningen i kontrollrommet til tider er høy. Statoil har i liten grad iverksatt tiltak for å vurdere nærmere mental arbeidsbelastning for paneloperatørene.

Arbeidstakermedvirkning synes vel ivaretatt i pågående modifikasjonsprosjekt og ved utforming og endringer i enkelte skjermdisplay og storskjermbilder. Tilsvarende registrerte vi at arbeidstakerne også har medvirket i arbeidet med å etablere klare kompetansekrav og i arbeidet knyttet til bruken av treningssimulatoren.

Det ble under tilsynet avdekket tre regelverksavvik og to 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 Avvik

#### 5.1.1 Alarmbelastning for operatører i kontrollrommet

##### **Avvik:**

Kartleggingen av alarmbelastningen for de enkelte operatør-områdene i kontrollrommet blir ikke foretatt i samsvar med interne krav og på en måte som muliggjør overvåkning av forhold som er av betydning for helse, miljø og sikkerhet. Det blir ikke avdekket at alarmbelastningen for paneloperatørene i perioder overskrider vesentlig Statoil sine akseptkriterier.

##### **Begrunnelse:**

- Krav R-15201 i arbeidsprosessdokumentet «OM01.08.06 - Analyse av alarmer i sentralt kontrollrom» beskriver intervaller som skal benyttes for beregning av alarmrate for normal drift og for driftsforstyrrelse. De resultatene som ble presentert under tilsynet var gjennomsnittstall for hele måneden og det ble ikke skilt mellom verdiene for normal drift og for driftsforstyrrelse. Denne fremgangsmåten medfører at det ikke blir synlig at paneloperatører kan ha høy alarmbelastning hele skiftet og derved ha uakseptable arbeidsforhold.
- I arbeidsprosessdokumentet er det ikke definert hva som skal forstås som en normaldriftstilstand og hva som representerer en driftsforstyrrelse. Dette innebærer at driftsforstyrrelser medvirket til at ytelsestallet som ble rapportert til TIMP i perioder feilaktig ville indikere dårlig ytelse for alarmsystemet og denne systematiske feilen svekker nytten av denne måleparameteren.
- Dokumentasjonen for Symphony Plus inneholder beskrivelse av statistiske funksjoner for analyse av hendelser. Det framgår ikke i hvilken grad disse funksjonene er tjenlige for alarmanalyse. Under tilsynet ble det også vist et annet verktøy for alarmanalyse som skal inngå i leveransen av nye operatørstasjoner. Dette var ikke ferdig konfigurert slik at det lot seg gjøre å vise statistiske data fra alarmsystemet.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 8 om interne krav*

*Styringsforskriften § 10 om måleparametere og indikatorer*

### **5.1.2 Kartlegginger av psykososiale forhold og menneskelige faktorer (HF) i kontrollrommene**

**Avvik:**

Det har ikke blitt gjennomført kartlegging av psykososiale forhold, herunder arbeidsbelastning, for de enkelte operatør-områdene i kontrollrommene.

**Begrunnelse:**

- Vi er kjent med at Statoil gjennomfører GPS-undersøkelser med psykososial risikoindikator, men at denne ikke brukes til analyseformål og oppfølging på grupper som er mindre enn 25 personer. Den brukes derfor ikke for å se på belastning på paneloperatørene for de enkelte panelene
- Retningslinje GL 0603 beskriver foretrukne HF-analyser for Statoil og retningslinje GL 0429 PRIMA for psykososialt arbeidsmiljø. Et eksempel på analyse fra GL 0603 kan være oppgaveanalyse av mental arbeidsbelastning som et verktøy for å vurdere hvorvidt paneloperatørene har en akseptabel arbeidsbelastning under normal operasjon og ved hendelser. En slik analyse er i Statoils retningslinje anbefalt brukt i kontrollrom som er i drift dersom en skal gjøre reduksjoner eller justeringer på et sikkerhetskritisk kontrollsystem. Oppgaveanalyse av mental arbeidsbelastning som et verktøy for å vurdere hvorvidt paneloperatører har en akseptabel arbeidsbelastning under normal operasjon og ved hendelser er ikke gjennomført.
- I mulighetsstudien «Nå-vurdering» fra 2008 ble det påpekt at alarmhåndtering var en utfordring i kontrollrommene. Vi kan ikke se at det er gjort noen kartlegginger eller systematiske vurderinger av belastning på paneloperatørene på Mongstad i nyere tid.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 18 om analyse av arbeidsmiljøet.*

*Teknisk og operasjonell forskrift § 47 om psykososiale forhold*

### **5.1.3 Støyforhold i kontrollrommet**

**Avvik:**

Det har ikke blitt gjennomført kartlegging av støyforhold for de enkelte operatør-områder i kontrollrommet. Det kan heller ikke vises til kartlegging av støy i etterkant av iverksatte støydempingstiltak for å påse at Statoils interne krav til støynivåer i kontrollrommet ivaretas.

**Begrunnelse:**

- Til tross for at det klart fremkommer fra dokumentet «Nå-vurdering Mongstad SKR» fra august 2007 at det generelt var mye støy i det sentrale kontrollrommet (SKR), og behov for å iverksette støydempingstiltak, kan vi ikke se at Statoil har gjennomført målinger av støy i andre operatør-områder enn Y (ytre anlegg).
- Vi registrerer at det i oktober 2013 (formiddag 1.10.2013) ble målt svært høye støyverdier i operatør-område Y som var godt i overkant av Statoils interne krav til områdestøy for kontrollrom, med maksimalverdier opp mot 91 dB(A) ved kommunikasjon på radio. Vi kan ikke se at støybildet for dette operatør-området har blitt fulgt opp med nye målinger i etterkant, for å verifisere effekt av iverksatte støydempingstiltak og for å verifisere hvorvidt støyforholdene i rommet nå møter selskapets krav til områdestøy.

- Det er heller ikke foretatt oppfølgingsmålinger av støy i andre operatør-områder i SKR for å vurdere effekt av iverksatte støydempingstiltak og for å verifisere hvorvidt støy i disse områdene møter selskapets støykrav.
- Det kunne ikke fremvises konkrete planer for videre støymålinger i SKR som del av det pågående oppgraderings- og ombyggingsarbeidet.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 18 om analyse av arbeidsmiljøet.*

## **5.2 Forbedringspunkt**

### **5.2.1 SKR-personellets bruk av Synergi**

**Forbedringspunkt**

SKR-personellet benyttet ikke Synergi for å rapportere om avvik og uønskede forhold i kontrollrommet.

**Begrunnelse**

- Synergi er Statoils system for å rapportere om avvik og uønskede forhold. Det kom frem under intervjuer at SKR-personell på Mongstad ikke benyttet Synergi til å rapportere avvik med hensyn til alarmbelastning som oversteg etablerte kravgrenser eller andre avvikende forhold knyttet til arbeidsmiljøforhold i kontrollrommet.
- Det vises til dokumentet OM01.08.06 «Analyse av alarmer i sentralt kontrollrom», krav «R-29082 - Maksimum alarmrater og stående alarmer» hvor det fremgår at dersom kravgrensene ikke ivaretas skal det iverksettes tiltak og ved behov søkes unntak. Vi kan ikke se at overskridelse av overnevnte kravgrenser blir rapportert som avvik med søknad om unntak.
- Vi har ikke mottatt informasjon som tilsier at kravet i OM01.08.06 om gjennomføring av hyppigere alarmanalyser hvis forrige analyse ikke tilfredsstiller kravene, følges.
- Kun et Synergi-forhold (synergi nr 1435567) er rapportert for hele året 2015 fra SKR. Denne saken var relatert til tap av kommunikasjon mellom kontrollrom «Terminal» og panelet på B3 og MHPP noe som førte til reduksjon i gjennomstrømning i A-100 anlegget, med et påfølgende kostnadstap som følge.
- Vi fikk opplyst at enkelte problemer knyttet til særlige problematiske alarmer tidvis ble meldt inn som enkel modifikasjonsforslag (M1-forslag) for utbedring. Vi mottok informasjon om at mangelfulle personellressurser og mangelfull prioritering av slike saker internt i organisasjonen i blant førte til at det kunne gå lang tid før nødvendige korrigerende tiltak ble iverksatt. Det ble opplyst at det å holde alarmratene innenfor etablerte kravgrenser ikke ble prioritert. Vi ser at rapporterte TIMP-data for alarmrater under normal drift for flere operatør områder ikke møter etablerte ytelseskrav uten at dette trigger noen avviks- og unntaksbehandling.
- TIMP-rapportering av alarmrater under normal drift, der antallet antall alarmer midles over en hel månedsperiode, gir ikke et representativt bilde av alarmbelastning for paneloperatørene som i perioder har vært langt høyere enn det som TIMP-dataene viser.

**Krav:**

*Styringsforskriften § 22 om avviksbehandling*

*Styringsforskriften § 23 om kontinuerlig forbedring*

## 5.2.2 Mangler ved styring av kompetanse

### Forbedringspunkt

Det fremkom under tilsynet at flere paneloperatører ikke opplevde å få nok trening på simulator.

### Begrunnelse

I rapporter/mulighetsstudier fra 2007-2008 (Nå-vurdering og SMOK-rapporten) fremkom en anbefaling at paneloperatørene burde få mer tid på simulator utover fire dager i året. Dette var særlig knyttet til muligheten for å trene på enkelte scenarioer og "unormale situasjoner". Slik vi forstår det, er simulatortrening i dag som grunnpakke to dager per år, med resertifisering hvert annet år og ellers ved behov. Det fremkom i intervju at flere, kanskje særlig de mer uerfarne paneloperatørene kunne tenkt seg mer tid på simulator enn det som er tilfellet i dag. Simulatortrening ble vurdert som svært verdifull, men at manglende tilgjengelighet var en utfordring. Det kan synes som om kapasiteten på simulatorene er en utfordring for det reelle behovet Mongstad har, eller at det praktisk og tidsmessig må legges bedre til rette for å sikre mer simulatortrening for paneloperatørene.

### Krav:

*Teknisk og operasjonell forskrift § 50 om kompetanse*

*Teknisk og operasjonell forskrift § 52 om trening og øvelser.*

## 6 Andre forhold

### 6.1 Subjektiv kartlegging av alarmenes nytte

Som del av tilsynet ba vi Statoil om å registrere alarmer 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 skjerm bilde, se på et trenddiagram eller liknende.
- *Tatt til orientering (noted)*: Dersom paneloperatøren 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 fra operatørområdene A1 (5 timers logg, 60 alarmer), A2 (7 timers logg, 124 alarmer), B1 (varighet ukjent, 38 alarmer) og Ytre Anlegg (varighet ukjent, 78 alarmer).

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. Statoils kravdokument TR1494 som er basert på krav i EEMUA-191, sier i pkt 2.1 at EEMUA 191 kan benyttes som retningslinje (guideline) for alarmsystem utforming. Fra EEMUA, appendix 8 fremgår det at en «Nuisance score» under 2.0 normalt vil representerer et anlegg hvor alarmene anses som nyttige.

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

- Nuisance Score område A1 = 2,92

- Nuisance Score område A2 = 1,49
- Nuisance Score område B1 = 1,29,
- Nuisance Score område Ytre Anlegg = 3,81.

Dokumentet OM01.08.06 «Analyse av alarmere i sentralt kontrollrom» beskriver at subjektiv nytteverdi av alarmer blant annet skal brukes som informasjon for å vurdere tilstand til alarmsystemet, jf krav R-15202 – «Vurdere tilstand til alarmsystemet og foreslå tiltak». Vi er ukjent med hvorvidt Statoil tidligere har innhentet data omkring opplevd alarmnyttighet. Ingen vi snakket med kjente til slike vurderinger. Det fremkom at nytteverdien av enkeltalarmer, som skapte mye bry for paneloperatørene, tidvis kunne bli etterspurt.

## **6.2 Overføring av skjermbilder fra MHPP-panelet til samme brukergrensesnitt som benyttes for øvrige operatør-områder**

Panelet for styring av kraftvarmeverket (MHPP) er bygd på en annen HMI-filosofi og med et annet brukergrensesnitt enn de øvrige panelene. Siden paneloperatørene veksler mellom ulike paneler er det vesentlig at Statoil sikrer et mest mulig enhetlig brukergrensesnitt. Dette for å minimalisere faren for menneskelige feilhandlinger. Vi registrerte i den forbindelse at det er iverksatt et arbeid for å vurdere hvordan en kan overføre dagens HMI-skjermbilder på MHPP-panelet til samme HMI-plattform som benyttes på de øvrige operatør-områdene.

## **6.3 Arbeidstakermedvirkning**

Arbeidstakermedvirkning synes vel ivaretatt i pågående modifikasjonsprosjekt og ved utforming og endringer i enkelte skjermdisplay og storskjermbilder. Tilsvarende registrerte vi at arbeidstakerne også har medvirket i arbeidet med å etablere kompetansekrav og i arbeidet knyttet til bruken av treningssimulatoren.

## **7 Deltakere**

Følgende personer deltok fra Petroleumstilsynet:

Trond Sigurd Eskedal	fagnettverk for arbeidsmiljø (leder for tilsynsaktiviteten)
Jon Erling Heggland	fagnettverk for arbeidsmiljø
Asbjørn Ueland	fagnettverk for prosessintegritet
Arne Johan Thorsen	fagnettverk for prosessintegritet

## **8 Dokumenter benyttet under tilsynet**

- Organisasjonskart Mongstad, mars 2016
- Statoil Presentasjon, Operatør opplæring Statoil Mongstad
- Statoil presentasjon sjekklister basert på YA 710- Mongstad
- Statoil utdrag, bildemenyer Symphony Plus Operations
- Mottatte alarmlogger- Statoil Mongstad
- Mottatte logger over alarmnyttighet
- Ytelsesmålinger for alarmsystemene, utdrag fra TIMP, november 2015, desember 2015, januar 2016
- EEMUA 191 3.ed. Alarm systems - A guide to design, management and procurement
- TR 1494 Alarm System, versjon 3, 21.02.2012
- Tillegg til TR 1494 gyldig for Mongstad, versjon 1, 14.06.2011
- GL 1494 Alarm system guideline, ver 1, 16.01.2014

- OMC04, Mongstad (MMP PM MON) - organisasjon, ledelse og styring, ver 1, 05.01.2016
- OMC04, Technical and plant optimization (MMP PM TPO) Organization, management and control, ver 1, 06.01.2016
- OM01.08.06- Analyse av alarmer i sentralt kontrollrom rev 1.11, 08.02.2016
- OM03.70.01 Foreslå enkle modifikasjoner i sikkerhets -og automatiseringssystemer, rev 2.1 08.02.2016
- PD03.70- Safety and Automation systems, rev 1.10, 08.02.2016
- SM-0000-P-SP-007 DCS display configuration guidelines ver 2, 14.12.2009
- SM-0800-J-AE-023, Alarm classification A-0800, rev 0, 28.09.15
- S+ Operations 2.0.3.1 - User Guide ABB Symphony Plus
- S+ Operations 2.0.3.1 – Harmony User Guide ABB Symphony Plus
- Utdrag fra AHA PA 2008- egenkartlegging, kontrollroms-bygning
- Rapport Definisjonsstudie- DG3 40797139- M.MONXX11.F.0058 - oppgradering av operatørstasjoner (HMI), 24.10.2013
- SMOK Anbefaling fra arbeidsgruppe «Ny kontrollroms-utrustning, SMOK arbeidsgruppe - Innstilling til ny kontrollroms utrustning», 15.11.2008 (draft)
- IFE HF-analyse Mongstad. Rapport i forbindelse med kontrollromsmodernisering på PA og OS. Informasjons- og kommunikasjonsanalyse
- E-mail 4.10.2013 - Støymåling i kontrollrom OS/terminal
- Nå-vurdering Mongstad SKR, datert 06.08.2007
- Synergi nr 1435567 Manglende kommunikasjon
- SM-3400-J-A-048-01, rev 1, 08.11.15 General Arrangement Main Control Room HMI

## Vedlegg 2

Oversikt over deltakende personell.