



Bente Enehaug

Den menneskelige faktors betydning i barrierestyring



Masteroppgave 2015

UNIVERSITETET I STAVANGER

**MASTERGRADSSTUDIUM I
RISIKOSTYRING OG SIKKERHETS LEDELSE**

MASTEROPPGAVE

SEMESTER: Vårsemester 2015

FORFATTER: Bente Enehaug

VEILEDER: Førsteamanuensis Bjørn Ivar Kruke UIS

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

Den menneskelige faktors betydning i barrierestyring

EMNEORD/STIKKORD:

Barrierestyring, menneskelige faktorer, situasjonsbevissthet, beslutningstaking, kommunikasjon, team, ledelse, psykologiske mekanismer, gruppeprosesser

SIDETALL: 97

STAVANGER: 28.august 2015

FORORD

Denne oppgaven markerer slutten på masterstudiet mitt ved Universitetet i Stavanger. Den markerer også slutten på en lang reise som startet under spesielle omstendigheter høsten 2010. Det er utrolig tilfredsstillende å erfare at selv om livet tar uventede og tøffe vendinger, så er det mulig å komme ut styrket på andre siden. Jeg er nå frisk og jeg sitter her med selve beviset på at alt er mulig, bare en vil det sterkt nok! Dette har dog overhodet ikke vært noe enmannsshow, det har vært mange mennesker og mye velvilje med i bildet for å gjøre det mulig.

Jeg vil gjerne takke de ansatte ved universitet i Stavanger som har vært til stor støtte og motivasjon. En spesiell takk til førsteamanuensis Bjørn Ivar Kruke, som har fulgt meg gjennom hele studiet fra begynnelse til slutt og som også har vært veilederen min på masteroppgaven. Det har vært meget givende å møte så mange oppegående medstudenter og jeg savner allerede det sosiale og samholdet i et fantastisk mangfold av mennesker og personligheter. Jeg håper at dette bare er begynnelsen og at våre veier fortsatt vil krysses i fremtiden.

Jeg vil takke Statoil som ga meg muligheten og innpass i en ny verden, og spesielt avdeling revisjon og granskning hvor jeg har hatt mitt sete siste året. Jeg er blitt vist stor imøtekommenhet og tillit blant en flott gjeng med rause kollegaer. Jeg vil spesielt trekke fra Einar Strømsvåg som har gjort det hele mulig og Arild Førland min store velgjører som tålmodig har tegnet og forklart og loset meg gjennom et sinnrikt system. Jeg har hatt et fantastisk år!

Jeg vil takke min familie som har strukket seg lengre enn lengst, og enda litt til. Foreldre og svigerforeldre som har stilt opp uten å mukke, -det har blitt noen turer til Stavanger.

Min kjære mann Harald, takk for din ukuelige optimisme, tålmodighet og støtte. Vi klarte dette også, nå er vi klar for resten av livet!

Bergen, august 2015

Bente Enehaug

SAMMENDRAG

Masteroppgaven er utført som en avsluttende del av studiet risikostyring og sikkerhetsledelse ved universitetet i Stavanger. Bjørn Ivar Kruke, førsteamanuensis ved universitetet, har vært veileder for studien. Studien er gjennomført i samarbeid med Statoil, og da fortrinnsvis avdeling for konsernrevisjon og granskning.

Barrierestyring er ansett som et viktig middel for å kontrollere storulykkerisiko, både på myndighetsnivå og i Statoil. Barrierene omfatter både tekniske, operasjonelle og organisatoriske faktorer, ref. Styringsforskriften § 5. Oppgaven setter fokus på betydningen av de ikke-tekniske faktorene når det gjelder å kartlegge og styrke det totale sikkerhetsbildet i en organisasjon.

Flyindustrien har arbeidet systematisk med den menneskelige faktoren siden 1970 tallet, og Crew Resource Management (CRM) er utviklet som et rammeverk for å styrke de ikke-tekniske faktorene i sikkerhetsarbeidet. Forskning på adferd, sammen med studier av den svarte boksen etter hendelser, viser at enkelte ferdigheter er av større relevans enn andre. De to grunnleggende kognitive faktorene av betydning er vist å være situasjonsbevissthet og beslutningstaking, mens de to sosiale faktorene er kommunikasjon/team og ledelse som binder det hele sammen. Formålet med studien har vært å undersøke om elementer fra CRM kan brukes til å analysere og å styrke funksjonene til de ikke-tekniske barrierene og med det den totale sikkerheten i oljevirkksomheten. Empirigrunnet består av observasjoner og samtaler, samt analyser og kartlegging av 20 gasslekkasjer. Studien er kvalitativ og gjennom teorianvendelse er det søkt å vise hvilke arbeidsprosesser, barrierer og grunnleggende CRM elementer som har vært involvert og bidratt til 20 av de største gasslekkasjene i Statoil i årene 2007-2014.

CRM elementene er belyst gjennom markører som indikerer en beste praksis av adferd innen hver av de fire grunnleggende kategorier av ferdigheter. Adferdsmarkørene er utviklet gjennom forskning og har resultert i NOTECHS, et system som evaluerer de ikke tekniske ferdighetene til piloter. Studien viser at de ikke-tekniske faktorene har hatt stor betydning for samtlige av de 20 hendelsene. Situasjonsbevissthet er den faktoren som gjennom dataanalysene har vist å ha absolutt størst betydning for å danne grunnlaget for sikre

operasjoner. Den ligger til grunn for menneskelig adferd i alle sammenhenger og utfordres av de sterke kreftene som skapes av blant annet forventninger og gruppedynamikk. Sammen med den andre kognitive faktoren, beslutningstaking, danner den grunnlaget for å forstå hva som påvirker oss til å ta de valg og beslutninger vi gjør i en hektisk hverdag. Grunnfilosofien i CRM bygger på at det er menneskelig å feile, men at utviklingen kan stoppes og begrenses. Studien viser ved flere anledninger at samhandling og kommunikasjon har vært viktige bestanddeler for å oppnå dette. Synergieffekten ligger i at team medlemmer fungerer som redundante systemer og avhjelper hverandre under pressede situasjoner. Flere av rapportene underbygger behovet for verifisering gjennom god kommunikasjon, og sjekklister som bør tilgjengelig-gjøres og brukes i definerte sikkerhetskritiske operasjoner. Ledelse er ansett som selve krumtappen i maskineriet, og den faktoren som har mest å bety for at de tre overnevnte faktorer skal fungere.

Hele verdikjeden i Statoil fra leteboring, til prosjektering, bygging, vedlikehold og drift styres via arbeidsprosesser som beskriver planlegging, samhandling og utførelse av de enkelte arbeidsoppgavene i verdikjeden. Resultatene fra studien viser at samhandling, kommunikasjon og ledelse er sentrale elementer gjennom alle steg av en produksjon. CRM elementene treffer godt på det operative planet. Når det gjelder taktisk og strategisk nivå, kan det synes det som om rammeverket har enkelte begrensninger. Adferds-markørene berører i liten grad grensesnittene og utfordringene som ligger i samhandling på tvers av verdikjeden.

Studien viser at mennesker blir påvirket og påvirker hverandre. Vi gjør stadig små og store feil og vi har en begrenset rasjonalitet. Spesielt når vi blir utsatt for pressede situasjoner. Det viser seg gjennom hendelsene at et forsvars uavhengighet fort kan trues om en ikke ser betydningen av de sterke kreftene som ligger latent i psykologiske mekanismer og samhandling. De positive synergieffekten ved teamarbeid er velkjente, men det er også viktig å ta med de sterke negative kreftene som er iboende en gruppedynamikk. Analysene viser at CRM kan bidra til å kartlegge og forstå hvordan menneskelig samhandling påvirker sikkerhetsbildet. Sett i lys av en barrierestrategi og de ikke-tekniske faktorenes betydning for en barrieres funksjon, er dette kunnskap som ikke må ignoreres.

SUMMARY

This Masters thesis forms the final part of a study into risk management and safety leadership at the University of Stavanger. Bjørn Ivar Kruke, Associate Professor at the University of Stavanger, has supervised the study. The study has been conducted in association with Statoil, specifically Statoil's corporate audit and internal investigation unit.

Barrier management is considered a crucial means for controlling major accident risk by both the national authorities and within Statoil. The barriers concerned include technical, operational and organisational factors, ref. the Norwegian Management Regulations § 5. This thesis focuses upon the importance of the non-technical factors when identifying and reinforcing the total safety picture in an organisation.

The aviation industry has worked systematically with the Human Factors discipline since the 1970s, and Crew Resource Management (CRM) was developed as a framework for strengthening non-technical factors in safety-related work. Research into behaviour, together with studies of flight data and cockpit voice recorder information following incidents, shows that some skills are of greater importance than others. The two basic cognitive factors of key significance are shown to be situational awareness and decision making, while the two social factors are intra-team communication and leadership, leadership being the factor that binds the other factors together. The aim of the study has been to explore whether elements from CRM can be used to analyze and strengthen the functions of non-technical barriers, and with that improve the overall safety level in the oil industry.

The empirical basis of the study consists of observations and discussions, together with analysis of 20 gas leakage incidents. The study is qualitative and attempts to show, through the application of theory, which work processes, barriers and fundamental CRM elements have been involved with and contributed to 20 of the largest gas leakages in Statoil in the period 2007-2014.

The CRM elements are highlighted through markers that indicate a behavioural best practice within each of the four fundamental skill categories. The behavioural markers were developed

through research and have resulted in NOTECHS, a system that evaluates the non-technical skills of pilots. The study shows that non-technical factors have had a significant impact upon all of the 20 incidents studied. Further analysis of the data shows that situational awareness is the most important factor for creating a basis for safe operations.

Situational awareness underlies human behaviour in all contexts and may be challenged by the powerful forces that are shaped by, amongst other factors, expectations and group dynamics. Taken together with the other cognitive factor; decision making, it creates a basis for understanding what influences us to make the choices and decisions we make in a hectic working day. The founding philosophy in CRM is that it is human to err, but further escalation of a situation resulting from an error can be limited or stopped. The study shows that, on several occasions, collaboration and communication have been important factors for achieving this outcome. The synergy effect lies in the concept that team members act as redundant systems and relieve each other in pressing situations. Several of the investigation reports studied substantiated the requirement for verification of system status through good communication and checklists that should be made available and be used in defined safety-critical situations. Leadership is considered to be the lynchpin in this machinery, and the factor that is most important for ensuring that the other factors described above function together.

The entire value chain in Statoil, from exploratory drilling through to projects, construction, maintenance and operations is steered by work processes that describe the planning, collaborative effort and performance of the individual work tasks in the value chain. The results of the study show that collaboration, communication and leadership are central elements throughout all stages of production. CRM elements are most effective at the operational level. At the strategic level, the CRM framework is considered to have some limitations. The interfaces and collaboration challenges across the value chain are only disturbed to a small degree by the behavioural markers.

The study shows that people are both influenced by and influence one another. We constantly make mistakes – both large and small, and we have limited rationality; particularly when we are exposed to stressful situations. The 20 incidents analyzed in the study show that the independence of separate barrier functions can quickly be threatened if we do not recognize the importance of the powerful forces that lie latently within psychological mechanisms and

interactions. The positive synergy effect of teamwork is well-known, but it is also crucial to acknowledge the powerful negative forces that are inherent in group dynamics.

The analyses performed in the study show that CRM can contribute to identifying and understanding how human interaction affects the safety picture. In the context of a barrier strategy designed to mitigate major accident risk in the oil industry, knowledge of how non-technical factors can affect barrier function is critical for ensuring safety, and therefore must not be ignored.

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|--|-----------|
| FORORD | i |
| SAMMENDRAG | ii |
| SUMMARY | iv |
| FIGURER | ix |
| TABELLER | ix |
| FORKORTELSER | x |
| 1 INNLEDNING | 1 |
| 1.1 Oppgavens formål og problemstilling | 3 |
| 1.2 Avgrensing av oppgaven..... | 3 |
| 1.3 Relevant forskning | 4 |
| 1.4 Oppgavens oppbygning og innhold | 5 |
| 2 KONTEKST | 7 |
| 2.1 Statoil..... | 7 |
| 2.2 Modell for etterlevelse og lederskap (C&L)..... | 8 |
| 2.3 Konsernrevisjon, avdeling granskning (COA INV) | 8 |
| 3 TEORI | 10 |
| 3.1 Risiko og sikkerhet..... | 10 |
| 3.1.1 Risikostyring | 11 |
| 3.2 Barrierer..... | 12 |
| 3.2.1 Barrierestyring..... | 13 |
| 3.2.2 Forsvar i dybden..... | 13 |
| 3.2.1 Swiss Cheese Model..... | 14 |
| 3.3 Crew Resource Management (CRM) | 16 |
| 3.3.1 Non Technical Skills (NTS)..... | 17 |
| 3.3.1.1 Situasjonsbevissthet..... | 20 |
| 3.3.1.2 Beslutningstaking..... | 23 |
| 3.3.1.3 Team og kommunikasjon..... | 26 |
| 3.3.1.4 Ledelse | 29 |
| 3.3.2 NOTECHS | 31 |
| 3.4 Oppsummering teorigapittel..... | 32 |
| 4 METODE | 33 |
| 4.1 Forskningsdesign..... | 33 |
| 4.2 Forskningsstrategi | 34 |
| 4.3 Forskningsprosessen..... | 35 |
| 4.4 Datainnsamling | 36 |
| 4.5 Observasjon | 37 |
| 4.6 Dokumentanalyser | 38 |
| 4.7 Intervjuer og respondenter..... | 39 |
| 4.8 Databehandling og analyse | 41 |
| 4.9 Relabilitet og validitet..... | 43 |
| 4.9.1 Intern validitet..... | 43 |
| 4.9.2 Ekstern validitet..... | 45 |
| 4.9.3 Relabilitet..... | 46 |
| 4.9.4 Metodiske styrker og svakheter | 47 |
| 4.9.5 Etske refleksjoner | 49 |
| 5 RESULTATER | 51 |
| 5.1 Ptil sine retningslinjer for barrierestyring..... | 51 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5.2 | Barrierestyring i Statoil | 52 |
| 5.3 | Case Heimdal | 53 |
| 5.3.1 | Hendelsesforløp Heimdal | 54 |
| 5.3.2 | Årsaker..... | 58 |
| 5.3.3 | Påvirkende faktorer og CRM elementer på Heimdal | 58 |
| 5.4 | Analyse av 20 gasslekkasjer i tidsrommet 2007-2014 | 61 |
| 5.5 | CRM elementer identifisert i 20 gasslekkasjer | 62 |
| 5.5.1 | Situasjonsbevissthet | 63 |
| 5.5.2 | Beslutningstaking..... | 66 |
| 5.5.3 | Team og kommunikasjon..... | 69 |
| 5.5.4 | Ledelse | 71 |
| 6 | DRØFTING | 75 |
| 6.1 | Risiko og barrierestyring | 75 |
| 6.1.1 | Barrierer, et sammensatt begrep | 75 |
| 6.2 | Situasjonsbevissthet | 77 |
| 6.3 | Beslutningstaking | 82 |
| 6.4 | Team og kommunikasjon | 86 |
| 6.5 | Ledelse | 90 |
| 7 | KONKLUSJONER | 94 |
| 8 | REFERANSER | 98 |
| | VEDLEGG | 103 |

FIGURER

- Figur 1: Reason (1997) Swiss cheese Model
- Figur 2: Modell for sammenheng mellom menneskelig feil og uønskede hendelser
- Figur 3: Bilde av plattformen Heimdal
- Figur 4: Ventilsystem Heimdal
- Figur 6: Utsnitt av ventilsystem, Heimdal
- Figur 7: Kategorier av CRM elementer i hendelsene
- Figur 8: Fordelingen av treff på de forskjellige nivåene av situasjonsbevissthet
- Figur 9: Faktorer som har påvirket situasjonsbevissthet
- Figur 10: Fase hvor beslutningstaking har hatt flest treff
- Figur 11: Utfordringer ved forskjellige faser i beslutningstaking
- Figur 12: Faktorer som har påvirket beslutningstakingen
- Figur 13: Involverte adferds markører i team og kommunikasjon
- Figur 14: Fase av prosjektet hvor ledelse har gitt utslag
- Figur 15: Adferds markører relatert til ledelse

TABELLER

- Tabell 1: Fremdriftsplan
- Tabell 2: Oversikt over analyserte hendelser

FORKORTELSER

| | |
|---------|---|
| AI | - Anleggsintegritet |
| ARIS | - Styringsystem i Statoil |
| AT | - Arbeidstillatelse |
| BDW | - Blow down valve |
| COA INV | - Konsern revisjon, avdeling granskning |
| C&L | - Modell for etterlevelse og lederskap |
| CRM | - Crew Resource Management |
| D&V | - Drift og vedlikehold |
| Entry | - Statoil intranett |
| ESD | - Emergency shut down (Nødavstengning) |
| ESDV | - Emergency shutdown valve (Nødavstengningsventil) |
| FA | - Fagansvarlig |
| HAZOP | - Hazard and Operability study |
| HC | - Hydrocarbon |
| HCV | - Hoved kontroll ventil |
| HRA | - Human Reliability Analysis |
| HRO | - High Reability Organizations |
| ISO | - International Organization for Standardization/ Isometrisk tegning |
| MIS | - Management Information System |
| NAS | - Nød avstengnings system |
| NC | - Normal Closed |
| NDM | - Naturalistic Decision Making (Naturalistisk, intuitiv beslutningstaking) |
| NTS | - Non Technical Skills |
| PCD | - Pressure Control Device |
| P&ID | - Process & Instrumentation Diagram |
| PS | - Performance standard |
| PSF | - Performing Shaping Factors |
| PSV | - Pressure Safety Valve |
| Ptil | - Petroleumstilsynet |
| RPD | - Recognised primed decision making (Gjenkjenningsbasert beslutningstaking) |
| SBT | - Scenariobasert trening |
| SJA | - Sikker jobb analyse |
| SKR | - Sentralt kontrollrom |
| TAG | - Identifikasjonsmerking |
| TEM | - Threat and Error Management |
| TTS | - Teknisk tilstand sikkerhet |
| TIMP | - Technical Integrity Management Program |
| TR | - Technical Requirement (tekniske krav) |
| TR-1055 | - Performance Standards for safety systems and barriers, offshore |
| TRA | - Total risiko analyse |
| UPN | - Utvikling og produksjon Norge |

1 INNLEDNING

Høyt sikkerhetsnivå og risikostyring har lenge vært sentrale stikkord for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel og det har de senere år vært et økende fokus på operasjonelle og organisatoriske aspekter ved risikoreduksjon. Barrierer er viktige styringsvariabler i risikostyringen, og betydningen av barrierer og barrierestyring har vist sin aktualitet etter flere alvorlige hendelser som Piper Alpha og Macondo (Johansen & Rausand, 2015). I 2013 publiserte Petroleumstilsynet (Ptil) på bakgrunn av dette et sett av prinsipper og et rammeverk for barrierestyring i petroleumsindustrien (Ptil, 2013).

Med barrierer menes systemer eller funksjoner som kan stoppe utviklingen av uønskede hendelser, eller endre den til noe bedre (Aven, et al. 2008). Det er en rekke forhold og faktorer som er av betydning for barrierenes ytelsesevner og at de skal fungere som tiltenkt ved behov. Det totale forsvar betinger en samstemmighet av både det tekniske, det menneskelige og det organisatoriske. Det er sjelden enkle forklaringer på ulykker, årsakene er ofte både mange og sammensatte. Reason (1997) sin ”Swiss cheese model” indikerer at alle barrierer har svakheter eller hull. En storulykke inntreffer gjerne når samtlige forsvar i dybden svikter synkront og danner en sammenhengende kjede. Barrierer kan svekkes over tid og må derfor følges opp kontinuerlig. Dette for å hindre at systemet gradvis beveger seg inn i en høyrisikotilstand hvor størrelsen på hullene vokser og går over i et modus hvor de ikke lenger gir det forsvaret som er forutsatt.

Et produksjonsanlegg for olje og gass medfører store kvanta hydrokarboner under trykk, og arbeid på trykksatte systemer¹ er noe av det mest kritiske arbeidet som blir utført offshore. Feilhandlinger kan føre til storulykker i form av ukontrollerte lekkasjer (Entry, 2014). Antallet lekkasjer på norsk sokkel toppet seg rundt år 2000 med ca. 40 lekkasjer i året. Etter flere prosjekter initiert av aktører i bransjen er trenden nå nede i ca. 15 lekkasjer i størrelsesorden $> 0,1$ kg/sek i året, og det pågår fortsatt flere prosjekter med håp om ytterligere forbedring. En delstudie av disse prosjektene har konkludert at 2/3 av lekkasjene er oppstått som følge av operasjonelle barrierer og menneskelig håndtering av systemene

¹ Arbeid på trykksatte systemer er definert som: Arbeid på rørsystem, tanker, og tilknyttede komponenter som kan medføre fare for frigjøring av produsert olje/gass/kondensat. Begrepet brukes i utvidet forstand i denne studien og inkluderer både planlegging, isolering, inngrep i det hydrokarbonførende utstyret og tilbake-stilling. (<http://www.norskoljeoggass.no/>)

(Vinnem & Røed, 2013). Menneskelig inngripen på utsyr står således for en vesentlig større andel av lekkasjene enn feil på teknisk utstyr. Det operasjonelle barriereelementet som konkret har sviktet mest er det å verifisere kritiske aktiviteter (ibid).

Flyindustrien har gjennom flere tiår erkjent den menneskelige faktors betydning for sikre og effektive operasjoner. Problematikker knyttet til mellommenneskelige relasjoner og kreftene som ligger i sosial samhandling er utgangspunktet for forskning som viser at så mye som 80% av alle ulykker har rot i menneskelig feilhåndtering (Flin et al.2008). Det erkjennes at det er menneskelig å feile, og at vi mennesker ikke er så rasjonelle som vi ofte ønsker å tro. Sett i lys av dette er det et stort potensiale for forbedring av sikkerhet. Det har pågått mange forskningsprogrammer for å identifisere hvilke faktorer som er mest kritiske for å oppnå dette. Bransjen har høstet gevinster ved å implementere trening i kognitive menneskelige egenskaper som situasjonsbevissthet og beslutningstaking. Betydningen av at psykologiske faktorer relatert til situasjonsbevissthet og motivasjon har innvirkning også i oljevirkksomheten ble spesielt tydelig etter katastrofene Macondo og Montara, noe som også har gjort at petroleumsbransjen har begynt å se betydningen av å vektlegge dette (OGP, 2012). Relatert til en barrieretankegang omhandler dette at en i et systemperspektiv forstår betydningen av de sterke kreftene som ligger latent i psykologiske mekanismer og samhandling. De positive synergieffektene er velkjente, men det er også viktig å ta med i betraktningen de potensielle sterke negative kreftene som er iboende en gruppedynamikk. Potensialet som ligger i hvordan mennesker samhandler og påvirker hverandre i sine bestrebelser på å realisere en barrierers funksjon bør derfor ikke ignoreres (Størseth, Hauge og Tinnmannsvik, 2014).

Crew Resource Management (CRM) er en filosofi og treningsform som ble utviklet av flyindustrien på 1970 tallet som en respons på de mange hendelsene i luftfarten. CRM innebærer en bevisstgjøring og forståelse av den menneskelige kapasitet, både kognitivt og sosialt. Filosofien bygger på vissheten om at selv om menneskelige feil ikke kan elimineres så kan de oppdages og reduseres. Dette betinger dog at operatørene har de nødvendige ikke-tekniske egenskapene til å håndtere risiko og krav i en operasjon. I praksis innebærer dette at teammedlemmene fungerer som redundante systemer som monitorerer og avhjelper hverandre under for eksempel høyt arbeidspress. En annen viktig bestanddel innebærer utnyttelse av hele teamets kompetanse gjennom verifisering og bruk av sjekklister ved definerte sikkerhetskritiske oppgaver. De mest grunnleggende ikke-tekniske egenskapene er vist å

være: Situasjonsbevissthet, beslutningstaking, team/kommunikasjon og ledelse. Treningen er ment å skulle styrke både den enkelte operatørs ferdigheter så vel som teamets evner til å samarbeide. Den totale gevinsten vil være å redusere operasjonelle feil som kan utløse en hendelse (Flin et al.2008). Arendt & Adamski (2011) påpeker at i tillegg til et oppgaveperspektiv må en også ha et systemperspektiv. Dette innebærer blant annet å bevisstgjøre menneskene hvordan systemet kan komme til å svikte, og sin rolle og betydning for dette. En må etablere sterke systemer og transparente rammeverk, systemer som er robuste nok til å håndtere menneskelige feil. Barrierer kan således sees på som et viktig middel for å skape feiltoleranse ved at vi innretter oss slik at feilhandlinger, feilvurderinger og tekniske svikt normalt ikke fører til ulykker (Rosnes et al, 2004).

1.1 Oppgavens formål og problemstilling

Barrierestyring er nedfelt i petroleumsregelverket gjennom krav i styringsforskriften og rammeforskriften. En barrieres funksjon er opprettholdt av barrierelementer som innbefatter både tekniske, organisatorisk og operasjonelle elementer. Formålet med oppgaven er å vise hvordan organisasjonen og menneskelig samhandling påvirker en barrieres funksjon, og hvordan en helhetlig CRM tankegang kan bidra til både å styrke og verifisere de ikke-tekniske elementene av en barriere. Dette vil antas å kunne ha en tilsvarende positiv relevans for risiko- og barrierestyring i petroleumsbransjen, på lik linje som den som luftfarten har opplevd. Studien vil kartlegge en mønstergjenkjenning gjennom analyser av hendelser med storulykkepotensiale og prøve å se hvilke CRM elementer som har hatt betydning for barrierebruddet. Problemstilling er som følger:

Hvordan kan CRM bidra til barrierestyring i Statoil?

1.2 Avgrensning av oppgaven

I min masteroppgave vil jeg se på Crew Resource Management (CRM) som et metodeverk for å styrke den totale robustheten og realisere funksjonen til en barriere. Oppgaven baserer seg på data fra granskningsrapporter fra hendelser i Statoil fra 2007 og frem til og med 2014. Jeg vil se hendelsene opp mot teori hovedsakelig fra operativ psykologi, i tillegg til å trekke veksler på andre teoretikere og bidrag av relevans for å besvare forskningsspørsmålene. Min oppgave vil avgrense seg til å se på de hendelsene som omfatter hydrokarbonlekkasjer. Å forhindre hydrokarbonlekkasjer er av avgjørende betydning fordi det er en av de antatt mest

kritiske forløperne til et storulykkescenario. Av de 26 største lekkasjene hos Statoil innenfor dette tidsrommet har jeg avgrenset meg til 20. Avgrensingen her falt naturlig sett i lys av restriksjoner på enkelte rapporter, sammen med relevansen gitt av hendelsens karakter. Det er store mengder data forbundet med et såpass stort antall detaljerte rapporter, og jeg har av den grunn måtte avgrenset meg til et begrenset antall respondenter. For å kompensere for et lavt antall respondenter er det utført flere utdypende samtaler med en nøkkelinformant hvor varigheten på intervjuet også ble utvidet i forhold til de andre.

Det er et vidt spekter av hendelser når det gjelder type lokasjon som er involvert i de forskjellige hendelsene. I studien er det ikke vektlagt og markert noe skille mellom type installasjon, det skilles ikke mellom landanlegg eller offshore installasjoner, ei heller tilstand og alder på anlegget. De er således alle behandlet under ett. Det erkjennes at det er en faktor av betydning å se på konteksten hvor hendelsen fant sted, uten at det ble funnet forenlig å vektlegge det som eget moment i denne studien. Oppgavens omfang og varighet er også tatt med i betraktning for min avgrensning.

1.3 Relevant forskning

Tidligere relevant forskning på betydning av den menneskelige faktor i sikkerhetsarbeidet har gjennom tidene ofte sprunget ut fra et fokus på flyindustrien. En overveiende andel hendelser er vist å ha rot i ikke-tekniske faktorer, og det har i dette miljøet vært en grunnleggende filosofi om at det er menneskelig å feile. Betydningen av dette er videreført i visshet om at det er mulig å styrke sine svakheter gjennom en bevisstgjøring og trening. (Helmreich et al. 2003, Flin et al.2008). Rhona Flin og hennes kollegaer ved Universitetet i Aberdeen har videreført dette og samtidig vist at det er overførbart til andre domener som helsevesenet og petroleumsbransjen. De utdyper dette blant annet gjennom en studie som går på CRM og brønn og boring (OGP, 2014).

Evelyn Rose Saus (2011) har i sin doktorgrad belyst muligheten for å trene situasjonsbevissthet i simulator. Kristian Gould (2009) har belyst hvilke påvirkende faktorer som er av betydning for sikkerheten gjennom sin doktorgrad om arbeidspress og ytelse i forsvaret. Begge de sistnevnte har hatt betydning for å forstå hva som påvirker menneskelig yteevne under utfordrende arbeidsforhold.

Ved UIS har det de siste årene vært levert tre masteroppgaver som omhandler problematikker relatert til menneskelig samhandling og sikkerhet. Kristin Eksaa Pettersen har skrevet om effekt av CRM endringer i Lufttransport AS, Ida Perander har gjennom HRO teorien belyst betydningen av teamarbeid i redningstjenesten og Kristine Thorrud har utredet betydningen av kommunikasjon mellom ansatte og ledelse i CHC Norway AS.

Størseth, Hauge og Tinnmannsvik (2014) har et bidrag som langt på vei beskriver og underbygger behovet for å forstå hvordan psykologiske effekter har betydning på et barrieresystem. Forfatterne belyser utfordringene rundt de organisatoriske barrierene, og betydningen av de sosiale og kognitive mekanismer som påvirker barrierebildet.

Vinnem & Røed (2013) har også skrevet en relevant artikkel som omhandler et prosjekt for å redusere hydrokarbonlekkasjer i norsk olje og gass. Prosjektet viser at så mye som 2/3 av lekkasjene er assosiert med svikt på de operasjonelle barrierene ved menneskelig intervensjoner i prosesssystemet. Det vises videre til at de fleste barrierebruddene skyldes en manglende verifikasjon av kritiske aktiviteter.

1.4 Oppgavens oppbygning og innhold

Kapittel 1 består av studiens tema, formål, problemstilling og avgrensninger av prosjektet. Det er også redegjort for noe tidligere relevant forskning.

Kapittel 2 tar for seg konteksten hvor studien er gjennomført, Statoil og Statoils granskningsenhet.

Kapittel 3 omhandler teoribidraget i oppgaven. Dette inkluderer en gjennomgang av teoribidraget samt en presentasjon av forskningsspørsmålene.

Kapittel 4 beskrives forskningsdesignet, gjennomføringen av prosjektet, metodevalg og data innsamling. Her diskuteres også validitet, reliabilitet og metodiske svakheter og styrker ved oppgaven.

Kapittel 5 Her presenteres resultatene fra datainnhentinger.

Kapittel 6 Her drøftes funnene i kapittel 5 mot teorikapittelet.

Kapittel 7 oppsummerer og peker på de viktigste funnene og hvor det er behov for videre forskning.

2 KONTEKST

Denne masteroppgaven baserer seg på et samarbeid med Statoil og da spesielt de ansatte i konsernrevisjon, avdeling granskning hvor oppgaven i all hovedsak er blitt til. Jeg vil først gi en kort presentasjon av selskapet etterfulgt av et lite innblikk i betydningen av denne aktuelle avdelingen.

2.1 Statoil

Statoil er i følge sine hjemmesider et internasjonalt, integrert energiselskap med virksomhet i 36 land. Statoil har base i Norge med hovedkontor i Stavanger og det er i dag om lag 23.000 ansatte i selskapet. Selskapet har vært en av de mest sentrale aktørene i norsk oljeindustri og selskapet henviser til mer enn 40 års erfaring i teknologi og nyskapende forretningsløsninger når det gjelder å møte verdens energibehov på en ansvarlig måte. Statoil er i dag en av verdens største leverandører av olje og gass.

Selskapet opplyser videre å ha absolutte krav til helse, miljø og sikkerhet og har som mål å bidra til en bærekraftig utvikling med utgangspunkt i kjernevirksomhetene i de landene de opererer i. En trygg og effektiv virksomhet er uttalt som øverste prioritet, og selskapet har en visjon om at alle ulykker kan unngås og et mål om null skader på mennesker. Verdigrunnlaget ligger i kjernen av selskapets styringssystem, med verdier som modig, åpen, tett på og omtenksum. Selskapets fundament er således tuftet på et partnerskap med de ansatte basert på gjensidige klare forventninger til adferd, leveranser og utvikling (Statoilboken, 2013).

Barrierestyling er et sentralt virkemiddel for å kontrollere storulykkerisiko i Statoil.² Selskapet ytrer at deres formål med dette er å sikre tilstrekkelig dybde i antall sikkerhetsbarrierer, slik at en svikt i en av disse ikke vil føre til noen utløsning eller eskalering av en ulykke. Statoil har tradisjonelt fokusert på den tekniske delen av barrierestyling gjennom sitt Technical Integrity Management Program (TIMP). Granskning av tidligere hendelser viser at en høy andel ulykker og alvorlige hendelser involverer feilhandlinger og andre menneskelige faktorer. Statoil har derfor et overordnet mål om å benytte et holistisk

² Ptil definerer storulykke som: en akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og /eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier

barriereperspektiv som omfatter både tekniske og ikke tekniske barrierer (Statoils Safety strategy, 2014).

2.2 Modell for etterlevelse og lederskap (C&L)

Selskapets styringssystem Aris er et sett av prinsipper, policyer, prosesser og krav som støtter organisasjonen i å nå sine ønskede mål. Statoil stadfester at etterlevelse av styringssystemet er hovedgrunnlaget for sikre operasjoner, og arbeidsprosesser er ansett som et meget sentralt verktøy i så henseende. Som et ledd i å styrke denne filosofien har selskapet gjennom flere år satset målrettet på å implementere en standard for etterlevelse og samhandling, basert på et ønske om jevnt høye prestasjoner og et felles risikobasert handlingsmønster. Samtlige ansatte skal gjennomføre trening i bruk av modellen, og ledere måles på gjennomføringen av dette gjennom målingsverktøyet til Statoil (MIS). Modellen er nå benevnt som etterlevelse og lederskap,³ og består av et 6 trinns handlingsmønster:

1. Fastsette ønsket leveranse
2. Forstå oppgave og risiko
3. Identifisere og forstå krav
4. Håndtere risiko
5. Utføre oppgaven
6. Evaluere resultat og ta ut læring

Det er påkrevd at alle ansatte etterlever styrende dokumentasjon. Effektiv samhandling og kommunikasjon er sentrale elementer i modellen for å sikre bruk av gruppens samlede kompetanse i hvert trinn. Ledere er ansett som rollemodeller i bruk av styringssystemet og det er et uttrykt lederkrav å sørge for at de ansatte vet hvor de skal finne nødvendige krav og forstå hvordan styringssystemet skal brukes (Statoilboken, 2013).

2.3 Konsernrevisjon, avdeling granskning (COA INV)

Granskning i Statoil er organisert som en del av konsernrevisjon som har en uavhengig rapportering til konsern-sjef og styre. Det er i avdelingen for konserngranskning (COA INV)

³ Våren 2013 besluttet Norsk olje og gass å integrere en bearbeidet versjon av Statoils modell for etterlevelse og lederskap i sine retningslinjer for felles modell for arbeidstillatelse. I kjølvannet av dette har flere av Statoils leverandører valgt å innføre en tilpasset modell i sine styringssystem (<http://www.norskoljeoggass.no/>).

undertegnede har hospitert siden august 2014, og denne delen av selskapet har således hatt en meget sentral betydning for utarbeidelse av oppgaven.

Statoil har en overordnet risikotilnærming på alle nivåer og aktiviteter for å sikre størst mulig sikkerhet og måloppnåelse. Da uønskede hendelser kan være en indikator på svakheter i risikostyringen gjennomfører derfor selskapet granskning av disse hendelsene. På sine interne hjemmesider Entry opplyser Statoil at hovedformålet med dette er å lære av sine feil, unngå at lignende gjentar seg og styrke den generelle risikostyringsprosessen. Granskning blir utført etter gitte kriterier basert på alvorlighetsgrad, både faktiske og mulige. Det er hendelser som er kategorisert i klasse 1 eller 2 som blir gransket av enheten, et gjennomsnitt på ca. 15-20 pr. år. De resterende hendelsene i selskapet granskes som dybdestudier av den aktuelle enheten selv og omfatter ca. 300 i året. Statoil har hvert år ca. 25000 registreringer i sitt rapporteringssystem, Synergi. Det er et uttalt formål å oppnå organisatorisk læring på tvers av hendelsene, og det er gjennom de siste års sikkerhetsstrategier holdt et spesielt fokus på storulykkepotensiale og de organisatoriske ulykkene.

De enkelte granskningene gjennomføres etter en bestemt arbeidsprosess. Avhengig av om hendelsen er klassifisert til klasse 1 eller 2 er det retningslinjer som i utgangspunktet angir tidsforbruk på 8-10 uker pr hendelse. Granskningsteamet ledes av en granskningsleder fra COA INV. Resten av teamet er håndplukket og sammensatt av fagpersonell i selskapet, basert på hendelsens karakter og lokasjon. Habilitet er vektlagt som en vesentlig faktor ved sammensetning av teamene. Ved hver enkel granskning sikres det at ikke er noen direkte eller indirekte forhold mellom granskningsteamet og den enheten som blir gransket.

3 TEORI

Teorikapitlet starter med å gi en grunnleggende beskrivelse av risiko og sikkerhet, og sier noe om betydningen av at vi forholder oss til en usikkerhet når det gjelder å styre mot fremtiden. Den totale robustheten til en organisasjon er betinget av samspillet mellom alle delene av en organisasjon, og viser at risiko er sosialt betinget (Douglas & Wildavsky, 1982). Barrierer blir videre vist som et middel for å styre risiko. Barrierer sees gjerne på som en funksjon, hvor et samspill av både tekniske, organisatoriske og menneskelige elementer må være vektlagt for å sikre den totale robustheten til denne funksjonen (Reason, 1997). Dette vises også gjennom Reasons (1997) forsvar i dybden hvor latente betingelser forplanter seg uoppdaget og til slutt bidrar mot en hendelse som et resultat. Forskning fra flyindustrien viser at opptil 80% av alle ulykker har rot i menneskelig feilhåndtering og samhandling. Ergo er det ut fra denne tankegangen et stort potensiale for bedring av sikkerhet. CRM som filosofi og treningsform vektlegger det som er funnet å være de viktigste ikke-tekniske egenskapene: situasjonsbevissthet, beslutningstaking, samhandling/ kommunikasjon og ledelse. De forskjellige CRM elementene er videre presentert og utdypet ved å vise til hva som påvirker de enkelte ferdighetene. Filosofien bak CRM bygger på at ved å kartlegge svakheter rundt disse elementene, så vil en kunne styrke dem og med det den totale barrierens funksjon.

3.1 Risiko og sikkerhet

Sikkerhet må forstås i relasjon til at det foreligger en risiko eller en fare. En overforenklet tradisjonell definisjon på risiko er sannsynligheten for at noe inntreffer og konsekvensene om det skulle skje (Antonsen, 2009). Etter denne forståelsen er risiko sett på som noe som eksisterer objektivt og at det finnes en sann sannsynlighet. Aven (2007) mener at sannsynlighet er en subjektiv vurdering som betinger bakgrunnskunnskapen til den som foretar vurderingene. Som en konsekvens av dette fremholder han en tro på det Bayesianske perspektivet og at risikobegrepet må sees som en kombinasjon av mulige fremtidige konsekvenser av en hendelse, og den tilhørende usikkerheten om disse. Han mener at det er en kombinasjon av konsekvensens alvorlighetsgrad og grad av usikkerhet som avgjør hvor stor risikoen er. Sannsynligheter kan benyttes for å angi usikkerhet, men generelt så mener altså Aven (2007) at man må se utover disse sannsynlighetene. Douglas og Wildavsky (1982) fremholder at risiko er sosialt betinget og vil bli påvirket av sosiale prosesser og kulturelle

mønstre. Som en konsekvens av dette vil oppfattelsen av risiko variere, og dermed også evalueringen og håndteringen av den (Antonsen, 2009).

Om konseptet risiko grovt sett kan sies å være relatert til det å identifisere farer og estimere sannsynligheten for at de skal inntreffe, så vil sikkerhet referere til vår evne til å kontrollere disse farene (Antonsen, 2009). Sikkerhet kan bety forvisning, nøyaktighet, ly eller beskyttelse, og handler om evnen til å unngå skader og tap som følge av uønskede hendelser (Aven, 2007). Begrepet brukes både om forebyggende tiltak med hensikt å redusere sannsynligheten for at noe skal skje, eller reduserer konsekvensene om en hendelse likevel skulle inntreffe (Aven, Boyesen, Njå, Olsen og Sandve, 2004). Når nivået av risiko er lavt, er nivået av sikkerhet antatt å være høyt og vice versa (Antonsen, 2009). Risiko og sikkerhet er således ikke synonyme, da sikkerhet er mer relatert til forbedringer, mens risikobegrepet er mer beskrivende. Innenfor sikkerhetsfaget er det en erkjennelse at ulykker ikke bare skjer, de er alltid forårsaket av noe. Dette innebærer at sikkerhetsfokuset må vektlegge å analysere hvorfor ulykker skjer og ikke bare hvor ofte de kan antas å forekomme (Antonsen, 2009).

3.1.1 Risikostyring

Risikostyring er ikke bare noe man gjør, men det er måten man gjennomfører prosessen på som er avgjørende for om den fungerer etter sin hensikt (Arendt & Adamski, 2011).

Risikostyring blir av Aven (2007) definert som ” *alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko*”. En god sikkerhetsplanlegging må være fundamentert og basert på en helhetlig forståelse av både prosessen og aktiviteten til menneskene i systemet. Risikostyring og sikkerhetsledelse i en organisasjon innebærer derfor å se betydningen av interaksjonen mellom alle bitene i et system (det menneskelige, sosiale, tekniske, informasjonen, politiske, økonomiske, organisatoriske) sett i lys av organisasjonens mål. Dette inkluderer både et system- og et oppgaveperspektiv (Arendt & Adamski, 2011).

Det er mange forskere som jobber med pålitelighet og sikkerhet i organisasjoner, for eksempel Karl Weick og James Reason. Reason bruker sikkerhetskultur for å vise hvordan sikkerhet kan oppnås i organisasjoner (Reason 1997). Weick med kollegaer bruker kollektiv bevissthet for å se de svake signalene på at noe er feil, og på den måte oppnå pålitelighet og unngå ulykker (Weick, Sutcliffe et al. 1999). CRM er en annen måte å oppnå pålitelighet på. Jeg vil i denne oppgaven bruke CRM som en standard for å vurdere barrierestyringen i Statoil. CRM vil utdypes videre i kapittel 3.3.

3.2 Barrierer

Viktigheten av barrierer og barrierestyling i storulykkehåndtering er vist gjennom flere store ulykker i olje- og gass-sektoren gjennom tidene. Et nylig eksempel er utblåsningen på Macondo i 2010, som involverte flere barrierebrudd grunnet manglende systemisk styring (Johansen & Rausand, 2015). Et rasjonale for bruken av barrierer ble gitt av energi og barriere-prinsippet som ble introdusert av Gibson (1961). Haddon (1970, 1980) studerte veisikkerhet og gjorde barrierebegrepet viden kjent med sine 10 strategier for å hindre ulykker (Rosnes et al. 2004). Selve prinsippet sier noe om at ulykker kan forhindres ved at man fokuserer på farlige energimengder som for eksempel, vekt, trykk, varme, og eksplosjoner. Deretter gjelder det å iverksette tiltak som vil kunne skille energien fra sårbare elementer som mennesker, utsyr og miljø (Rosnes et al. 2004). Et eksempel på energi – barriere prinsippet er vist i Reasons (1997) ”Swiss cheese model” som vil bli tatt videre under kapittel 3.2.3.

Barrierer kan sees på som et viktig middel for å skape feiltoleranse ved at vi innretter oss slik at feilhandlinger, feilvurderinger og tekniske svikt normalt ikke fører til ulykker (Rosnes et al. 2008). Dette er basert på forståelsen av at både tekniske systemer og mennesker feiler, og Reason (1997) viser til kombinasjonen av både de harde og myke elementene i et system som utslagsgivende for det samlede forsvar. De harde er betegnet som de rent tekniske systemene mens de myke er det som blir betegnet som de operasjonelle og de organisatoriske. Dette innbefatter henholdsvis både mennesker med definerte roller, oppgavene de er satt til å håndtere og påvirkningen av lovgivning, prosedyrer, trening etc. (Hollnagel, 2004; Reason, 1990 b). Oppgaven vil videre i all hovedsak vektlegge Reason sin forståelse av barrierer.

Det er fortsatt mange forskjellige definisjoner og forståelse av barrierebegrepet, en måte å definere begrepet på er som følgende ”Barrierer er tiltak som er planlagt og iverksatt for å bryte et spesifisert uønsket hendelsesforløp” (Rosnes et al. kapittel 5, s 1, 2008). Barrierer er rettet mot et bestemt hendelsesforløp. Noen ganger oppnår man ikke å bryte hendelsesforløpet fullstendig men bidrar til å begrense skadevirkningene (Rosnes et al. 2008). Vi skiller mellom aktive barrierer (hvor det kreves en ekstern aktivering, manuell eller automatisk) og passive barrierer (hvor barrieren er uavhengig av ekstern aktivering, hjelpekraft eller lignende) (Aven et al. 2004).

3.2.1 Barrierestyring

I risikostyring er barrierene svært viktige styringsvariabler. Dette gjelder både i prosjekteringsfasen hvor barrierene velges, dimensjoneres og bygges inn, og i driftsfasen hvor de vedlikeholdes, videreutvikles og forbedres. Endringer i en barrieres ytelse kan endre risikobildet og det er således av ytterste betydning at slike endringer blir fanget opp som en viktig faktor i overvåking av sikkerheten (Aven et al. 2004).

Barrierestyling inkluderer alt som må være på plass av prosesser, systemer og tiltak, og det er viktig at relevant personell har forståelse for barrierens funksjon, ytelseskrav og at en til enhver tid må overvåke tilstanden til barrierene. Ved å overvåke en barrieres tilstand vil en kunne sørge for at eventuell usikkerhet ivaretas og sikre at barrierens egenskaper både opprettholdes og perfektioneres over tid. Totalt sett handler det om å forstå og definere de potensielle farer som til enhver tid oppstår i et system og tilrettelegge for best mulig håndtering og minimering av risikoen på en styrt måte (Aven et al. 2004).

3.2.2 Forsvar i dybden

Fordi verken mennesker eller tekniske systemer er feilfrie, kan det tenkes at en enkelt barriere ikke gir tilstrekkelig sikkerhet, og vi kan da redusere risikoen ytterligere ved å etablere flere barrierer. I teorien vil da flere barrierer dermed forhindre for eksempel en gasseksplisjon. Kjellen (2000, s.85) gir eksempler på barrierer som gir forsvar i dybden på et raffineri:

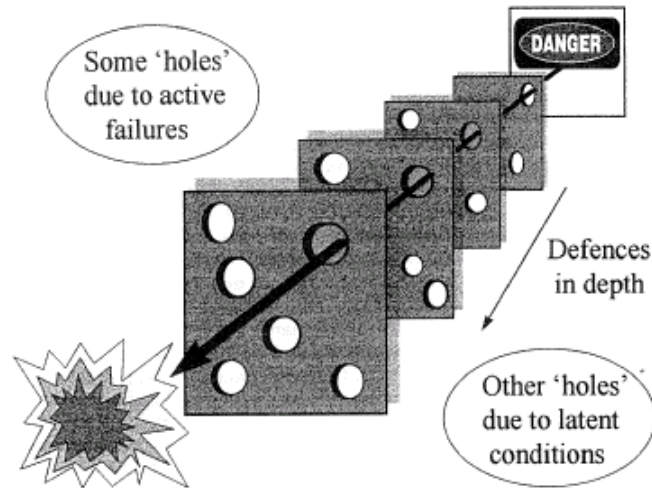
1. Prosesskontroll.
2. Høy kvalitet på utstyr som omgir hydrokarboner
3. Gassdeteksjon og automatisk nedstenging.
4. Isolering av tennkilder og ventilasjon.
5. Område-separering med brannvegger og passiv brannbeskyttelse.
6. Aktiv brannbeskyttelse som for eksempel sprinkleranlegg.
7. Retningslinjer for flukt og evakuering.

Rekkefølgen for punktene ovenfor er ingen tilfeldighet, det er nettopp dette som skaper prinsippet om forsvar i dybden. Alle punktene er avhengig av hverandre og det er en overlapping som vil sikre og beskytte mot feil. Dette er gjeldene enten feilen stammer fra det menneskelig eller det tekniske. Som også Reason (1997) påpeker så er det et behov for en uavhengighet mellom forsvarene for at de skal kunne fungere som tiltenkt ved behov. Om

barrierene er avhengige av hverandre i en eller annen form kan dette få katastrofale følger om et av forsvarerne feiler. Dette er implikasjoner som spesielt må sees i lys av det organisatoriske og i de psykologiske mekanismer som ligger til grunn for gruppeprosesser og menneskelig samhandling. Mennesker blir påvirket og påvirker hverandre, og et forsvars uavhengighet kan fort trues om en ikke ser betydningen av disse sosiale prosessene (Størseth, Hauge & Tinnmannsvik, 2014).

3.2.1 Swiss Cheese Model

I Reason (1997) sin modell, ”Swiss cheese”, er det nettopp kombinasjonen av de forskjellige faktorene som utgjør det samlede forsvar gjennom de forskjellige nivåene i en organisasjon. Når vi analyserer en ulykke i et komplekst system, som tross alle forsvar likevel ble en realitet, må vi gå bak individet for å forstå årsakene til ulykkene. Reason (1997) er i mot syndebukk-mentalitet og individualisering. Han erkjenner at den menneskelige faktor kan påvirke eller forhindre ulykker, men vil ikke fokusere på enkeltindivider for å finne årsaken. Han vektlegger hovedsakelig endring av menneskets organisatoriske og fysiske omgivelser for å redusere feilhandlinger: *”Workplaces and organizations are easier to manage than the minds of individual workers. You cannot change the human condition, but you can change the conditions under which people work”* (Reason, 1997, s 223). Han mener videre at risikopotensialet som ligger i miljøet må vektlegges ved at man unngår å sette mennesker i situasjoner hvor de ikke skulle ha vært i utgangspunktet, og at en samtidig må ha et fokus på håndteringen av de situasjoner som likevel måtte oppstå (ibid). Sett i lys av denne kunnskapen vil det være mye å hente sikkerhetsmessig på å skape optimale omgivelser for menneskene, i tillegg til å sørge for at de også har mottatt tilstrekkelig trening og informasjon til å gjennomføre jobben best mulig (Westrum & Adamski, 2009).



Figur 1 viser Reason sin Swiss cheese model (1997)

Et ulykkes forløp passerer gjennom korresponderende hull i flere lag av organisasjonen. Hullene indikerer svakhetene i forsvaret og skapes av både aktive og latente feil. Ulykkene har sitt utspring i den skarpe enden, for eksempel i cockpit og i kontrollrommet. I en ideell organisasjon vil forsvaret fungere optimalt ved at en feil som blir begått blir fanget opp av forsvaret umiddelbart, men i følge Reason (1997) vil hvert lag av forsvar i dybden bestå av en rekke svakheter eller hull. Han betegner svakheten i forsvar som latente betingelser. En storulykke inntreffer gjerne når samtlige forsvar i dybden svikter synkront og danner en sammenhengende kjede. Latente betingelser kan også sees på som bakenforliggende årsaker og står i kontrast til aktive feil. Aktive feil er siste nivået i modellen, ofte omtalt som den skarpe enden. Begge deler er like viktige komponenter i et system. Latente betingelser er tilstedeværende i alle organisasjoner, og så lenge det er mennesker involvert vil det være rom for aktive feil. Aktive feil utføres som sagt ofte av operativt personell, mens latente betingelser ofte ligger lenger oppe i systemet som i mangelfull ledelse, dårlig design, vedlikeholds-feil, uhensiktsmessige prosedyrer, trening osv. En annen forskjell på latente betingelser og aktive feil er tiden det tar før ulykken er et faktum. Ved aktive feil smeller det ofte umiddelbart, mens latente betingelser kan bli liggende lenge i et system uten at de gjør noe skade. Ikke før det øyeblikket de reagerer med lokale tilfeldigheter og bryter systemets forsvar (ibid). Organisasjoner er ofte komplekse, dynamiske og i stadig endring, noen som også forplanter seg til reell grad av forsvar eller sikkerhet. En overvåking av forsvaret må derfor baseres på kontinuerlig forbedring og vissheten om at bildet stadighet endrer seg. Relatert til modellen er det visualisert ved at hullene i osten ikke er statiske, de beveger seg stadig og er dynamiske.

I sosiotekniske systemer er operativt personell forventet å opptre som den siste skanse av forsvar mot systemets feil og utilstrekkeligheter (Maurino & Murray, 2010). Arendt & Adamski (2010) viser til behovet for fokus på både systemet som menneskene jobber i, og selve oppgaveutførelsen. De mener at gevinsten ligger i den totale forståelsen av menneskets betydning i systemet. Menneskene må også bevisstgjøres hvordan systemet kan komme til å svikte, og sin rolle og betydning for dette. Dette innebærer også å se betydningen av de psykologiske mekanismer og krefter som ligger i sosial samhandling, og hvordan dette påvirker det totale sikkerhetsbildet (Maurino & Murray, 2010). Flyindustrien erkjente tidlig betydningen av den menneskelige faktoren for sikkerhet og erkjennelsen av at det er menneskelig å feile ligger i bunn for rammeverket Crew Resource Management (CRM).

3.3 Crew Resource Management (CRM)

CRM er en filosofi og treningsform som ble utviklet av flyindustrien på 1970 tallet som en respons på de mange hendelsene i luftfarten. Laubert (1984) definerte Crew Resource Management (CRM) som ” *å bruke alle tilgjengelige resurser, herunder informasjon, utstyr og mennesker for å sikre best mulig sikkerhet og effektivitet under en operasjon* ” (Flin et al. s 247). CRM-konseptet og den sosiotekniske tankegangen har mye til felles, noe som kan forklare den suksessen flybransjen har hatt med sitt sikkerhetsarbeidet på tvers av flere nivå i organisasjonen (Westrum & Adamski, 2009). CRM innebærer en bevisstgjøring og forståelse av den menneskelige kapasitet, både kognitivt og sosialt. Treningen er ment å skulle styrke den enkeltes operatørs ferdigheter, og redusere operasjonelle feil som kan utløse en ulykke. CRM var i utgangspunktet ment å skulle redusere feil i kritiske situasjoner, men treningen ser også å ha gitt en fordel under normale dagligdagse operasjoner. Videre ser en også at feilreduksjonen bidrar til å øke effektiviteten og dermed måloppnåelsen (Flin et al. 2008).

Det er ikke noe standard oppsett for hva og hvor mye et CRM kurs skal inneholde, men et typisk kurs i flyindustrien går over 3 dager (Flin, 1997). Hovedformålet med å innføre CRM er å forbedre hele organisasjonens operative sikkerhets-kultur. Dette vil således kreve mer enn bare en enkeltstående trening, noe som bare vil pynte på fasaden på eksisterende tankegang. CRM bør derfor sees mer som på som et langsiktig program, og ikke bare et nytt treningsprogram i rekken av flere (Maurino & Murray, 2010).

Erfaringer tilsier at dersom en gruppe eller et team skal fungere er det flere betingelser som må være innfridd, deriblant at grupped medlemmene kjenner seg selv og andre. Videre at de har grunnleggende kunnskap om forhold som påvirker deres adferd, og at man har respekt for kulturen som de enkelte medlemmene i teamet representerer (Flin et al. 2008). CRM er ikke beskrevet utelukkende som et abstrakt ledelseskonsept. Det omfatter i tillegg prinsipper og ferdigheter som sammen med en høy grad av teknisk kompetanse vil muliggjøre en total nyttegjøring av hele lagets ressurser (Energy Insitute, 2014).

CRM har siden slutten av åttitallet utviklet seg og modnet gjennom 6 ”generasjoner”. Gjennomgående har CRM hatt et fokus som underbygger teoriene om at menneskelig feil er uunngåelige i komplekse organisasjoner, sammen med en erkjennelse av at feedback og motivasjon er essensielt. Siste utgave av rammeverket vektlegger spesielt systemperspektivet, og om konseptet skal fungere er det således en forutsetning at det er en aksept og gjennomgående forståelse i hele organisasjonen for denne tankegangen (Johansson, Lundberg, 2010). Helmreich, (1999) viser til at CRM fokuset kan utvikle 3 barrierer mot feilhandlinger: 1: tilstrebe å unngå feilene i utgangspunktet, 2: fange opp feil under utvikling og 3: redusere konsekvensene av feil som allerede har blitt begått.

Helmreich og hans gruppe ved universitetet i Texas utviklet på slutten av 90 tallet en modell kalt ”Threat and Error Management” (TEM) (Helmreich, 1999). Den er i dag i bruk i flyselskaper over hele verden, blant annet i SAS. Modellen er implementert som en daglig treningsøvelse av CRM for å forstå hvordan trusler i miljøet og menneskelige feil i kombinasjon leder til ulykker. Suksessen til modellen ligger at den i sin enkelthet kan praktiseres blant annet som en ”table top” og vil kunne bidra til å operasjonalisere innlærte egenskaper og tankegang. Trusler i miljøet identifiseres proaktivt gjennom dialog, samtaler og refleksjon (ibid). Den mest åpenlyse feilen som kan gjøres er å anta at et system er fullstendig sikkert eller ”udødelig” og derfor ignorere behovet for å håndtere det utenkelige. Selv om det ikke er mulig å forestille seg at noe kan gå galt, er det akkurat det vi må gjøre (Johansson, Lundberg, 2010).

3.3.1 Non Technical Skills (NTS)

CRM trening er ment å skulle dekke alle de ikke-tekniske egenskapene, og treningsmaterialet er basert på studier gjennom observasjon, vitenskap om oppmerksomhet, beslutningstaking, og gruppedynamikker. Det er også fremkommet mye konkret og nyttig informasjon etter flyulykker gjennom analyser av ”den svarte boksen”. Dette er spesielt verdifulle opplysninger

fordi de er reelle og sier noe om hva som skjedde i tiden rett før ulykken, og ikke kun er basert på antagelser i etterkant (Flin et al. 2008). Fokuset i CRM er rettet mer mot adferd enn personlighet. Det vektlegges å forstå hvilken adferd som sikkerhetsmessig er mest hensiktsmessig i den aktuelle situasjonen, uavhengig av medlemmenes grunnleggende personligheter. Noen ganger er det en fordel å ta aktivt del i diskusjonen, andre ganger kan det være best å være stille og la en kollega med de beste forutsetningene få arbeidsro (ibid). Sikkerhet i en organisasjon er avhengig av langt mer enn enkeltpersoner. Det fordrer en stadig utveksling av informasjonsfragmenter mellom team-medlemmer (Energy, 2014). Det handler om å tørre å si ifra, og aldri la en refleksjon, beslutning eller handling forbli usagt, uavhengig av lagets sammensatte personligheter (Flin et al. 2008).

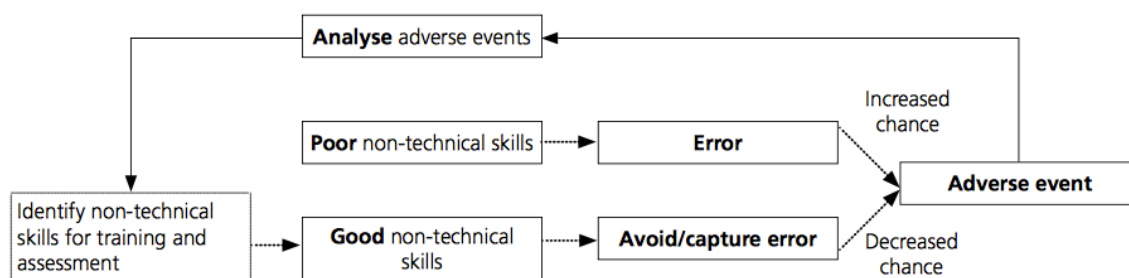
Flin et al. (2008) har forsket mye på den menneskelige faktor, eller Non Technical Skills (NTS) som det også benevnes som. Flin et al. (2008) har definert NTS som ”*de kognitive og sosiale ferdighetene som komplimenterer de tekniske ferdighetene til en medarbeider*”. En hovedvekt av forskningen på dette emne er hentet fra flyindustrien, men Flin (1997) mener at det med fordel kan trekkes paralleller til andre bransjer. Hun avmystifiserer CRM begrepet ved å si at alt i alt handler det bare om hva de beste gjør for å oppnå konstant høy ytelse, og det som resten av oss gjør på en god dag (ibid). Basis-ferdighetene som er funnet å være essensielle i denne forbindelse er beskrevet i boken *Safety at the sharp end* (Flin, et al. 2008). Oppgaven vil videre beskrive disse som er:

- Situasjonsbevissthet
- Beslutningstaking
- Team og kommunikasjon
- Ledelse

Kommunikasjon er vist å være selve hovedessensen i CRM trening. De siste årenes forskning har understreket betydningen av innsikt i prosessene rundt kommunikasjon i team som jobber i høyrisikoyrker. Kommunikasjon har betydning for alle de andre gruppeprosessene som beslutningstaking, koordinasjon, teamarbeid, ledelse og situasjonsbevissthet (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010).

Sammenhengen mellom NTS, menneskelige feil og uønskede hendelser er illustrert under i Fig 3. Dette viser at mangler ved de ikke-tekniske egenskapene som for eksempel å ikke tenke fremover, ikke følge prosedyrer, å ikke si i fra når man er bekymret etc. er av avgjørende

betydning. Disse faktorene kan øke faren for menneskelig feil som i sin tur øker sjansen for uønskede hendelser. Gode ikke-tekniske egenskaper som for eksempel høy årvåkenhet, effektiv kommunikasjon, ledere som lytter til medlemmenes bekymringer, kan redusere sjansen for feil og således uønskede hendelser (Energy Institute, 2014). Å fremme den enkeltes selvsikkerhet er også av stor betydning for å oppnå at alle eventualiteter blir belyst og kommer frem. Det er vist at ikke verbale signaler som for eksempel øyekontakt og kroppsspråk også bidrar til å fremme selvsikkerhet (Ross & Altmaier, 1994). Modellen indikerer og kan forstås som at det hovedsakelig er de positive og gode egenskapene som skal vektlegges for å oppnå forbedring, fange opp og unngå feil. De mindre ønskede egenskapene vil således bli en del av analysene og læringen, men ikke det man fokuserer på i fortsettelsen.



Figur 3 viser sammenhengen mellom menneskelige feil og uønskede hendelser (Energy institute, 2014).

Essensen er altså at NTS medvirker til å redusere tilstedeværelsen av feil, å fange dem opp om de likevel oppstår, og til effektivt å respondere når en faretruende situasjon oppstår og kommer ut av kontroll (Maurino & Murray, 2010). Hvilke ferdigheter som skal belyses og trenes under et CRM kurs vil variere med organisasjonens behov. Ved å analysere uønskede hendelser kan en finne ulike kompetansebehov som bør inngå i trening (Eriksen, 2011). Betydningen av å forstå bakgrunnen for feilen henger sammen med grunnfilosofien til CRM trening som er behovsprøvd og scenariobasert. Scenariobasert trening (SBT) er unik og kan være spesielt virkningsfull når det gjelder å trene opp team til å utvikle sikker adferd ved å bygge reelle scenarioer inn i treningen. Scenariene er gjerne hentet fra kritiske hendelser og gir operatørene et meningsfullt og realistisk rammeverk å forholde seg til (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010).

En viktig grunn-tanke bak CRM filosofien er å trene enkeltindivider i ikke-tekniske egenskaper for å kunne prestere optimalt uavhengig av hvilket team de jobber i. I oljesektoren

og yrker med skift og rotasjoner endrer sammensetningen seg fra dag til dag, og det er viktig å ikke kun trene med det laget som antatt alltid jobber sammen (Energy institute, 2014). CRM er vist å ha effekt både på positivitet til opplevelsen av treningen og som holdningsskapende i forhold til sikkerhet. Målet er å forstå begrensninger som ligger i menneskelig kapasitet og forbedring i observerte feilvurderinger. Det er også som tidligere nevnt fremkommet fordeler som effektivisering av operasjoner. Når det gjelder å vise at CRM har hatt en reell betydning for sikkerheten i en organisasjon er dette noe som kan være vanskelig å bevise, spesielt i industrier hvor det er lenge mellom de store ulykkene (Maurino & Murray, 2010). Johnston (1993) mener det må utvises varsomhet ved å dra for raske konklusjoner når det gjelder å generalisere de antatte effektene på tvers av forskjellige kontekster. Statistiske analyser viser en sekvensvis årsaks-konsekvens sammenheng, en kategorisering ofte basert på forventede antagelser. For all den vitenskapelige grundighet som statistikken reflekterer, vet vi at fordelene av etterpåklokskap spiller en stor rolle i å definere utfallet. De som er involvert i statistiske analyser må være seg bevisst at det er lett å gå i denne fellen, og bestrebe seg på å motstå at man ser det man vil se (Maurino & Murray, 2010).

Oppgaven vil videre utdype de sentrale ikke tekniske egenskapene; situasjonsbevissthet, beslutningstaking, team og kommunikasjon og ledelse.

3.3.1.1 Situasjonsbevissthet

Opprettholdelse av situasjonsbevissthet blir ofte omtalt som nøkkelen til suksess, spesielt i dynamiske situasjoner som krever rask beslutningstaking (Bladford og Wong, 2003).

Situasjonsbevissthet handler i bunn og grunn om å være oppmerksom på det som skjer rundt en og forstå hva den informasjonen betyr, både i øyeblikket og i fremtiden. Årvåkenheten er vanligvis definert i termer av hvilken informasjon som er viktig for en spesiell jobb eller et mål. Selve uttrykket situasjonsbevissthet kommer fra miljøet rundt jagerpiloter i forsvaret, hvor det å ha høy situasjonsbevissthet ble ansett å være av ytterste betydning for å håndtere kritiske situasjoner (Endsley et al. 2012). I en studie som analyserte menneskelig feil i 175 flyulykker var manglende situasjonsbevissthet vist å være årsaken i 88% av tilfellene. (Endsley, 1995b). Tilsvarende resultater er også funnet av Flin et al. 2013 i en studie for OGP, brønn og boring (Flin et al. 2013).

Følgende adferds-markører er lagt til grunn for å vurdere situasjonsbevissthet. Elementene vil bli lagt til grunn for analyser videre i oppgaven.

- Innhente / ta til seg informasjon
- Forstå informasjon og risikostatus
- Forvente fremtidig status, utvikling
- System- og anlegg-spesifikk forståelse
- Forståelse for tid

Endsley (1988) har studert situasjonsbevissthet innen luftfart og definert det som *”The perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their near future”*

Hun foreslår en tredelt modell av situasjonsbevissthet:

1. *Persepsjon*, perspirere informasjon og derfor være bevisst på faktorer i miljøet
2. *Forståelse*, integrere informasjon til en helhetlig forståelse av omgivelsene
3. *Projisering*, forutse fremtidige hendelser i nær fremtid

Sammenfattet kan man si at man må perspirere kritiske aspekter ved det eksterne miljø, systemet, og oppdraget og deretter forstå og projisere en fremtidig status for å kunne fatte gode beslutninger. (Blandford og Wong 2003/ Saus og Johnsen, 2005). Situasjonsbevissthet er således selve grunnsteinen for beslutningstaking og ytelse, og de tre forskjellige nivåene er viktig for å forstå helheten i begrepet. Hvert av nivåene kan påvirkes av både interne og eksterne faktorer (Flin et al. 2012).

Nivå 1:Persepsjon

Det første steget handler om å samle inn informasjon fra miljøet. Dette gjøres på mange måter både visuelt gjennom informasjon fra instrumenter, skjermer, værforhold, medarbeideres oppførsel, og auditivt gjennom informasjon fra alarmer, samtaler med kollegaer, lyder fra utstyret og bakgrunnsstøy. I komplekse systemer som for eksempel i avanserte fly eller i kontrollrom er det store mengder informasjon tilgjengelig til enhver tid, og det er mange inntrykk som konkurrerer om en operatørs oppmerksomhet. Dette gjør det utfordrende å fange opp hva som er den mest relevante informasjonen der og da (Endsley et al. 2012). Årsakene til problemer rundt nivå 1 er ofte vist til at informasjonen ikke var tilgjengelig, eller at den ikke var tydelig nok. Enkelte ganger har informasjonen vært tilgjengelig men ikke blitt detektert, og i noen tilfeller er informasjonen detektert men så valgt

bort til fordel for ny informasjon (Flin et al. 2008).

Nivå 2 :Forståelse

Det andre steget i en god situasjonsbevissthet er å forstå hva de relevante data som er fanget opp har av betydning for den pågående situasjon. I et arbeidsmiljø makter den erfarne operatør å fort gjenkjenne lyder og tilstander ved anlegget som han etter sine mentale modeller må kategorisere for hva de er verdt. I tillegg til erfaring kan forutinntatthet påvirke vår forståelse. Informasjonen gitt i en briefing kan hjelpe operatørene raskt å forstå hva som skjer. Dersom forhåndsinformasjonen som er gitt derimot viser seg å ikke være korrekt kan dette forstyrre evnen til å omgjøre signalene til det de virkelig uttrykker. I disse tilfellene evner operatøren både å høre og se de nødvendige data, men klarer altså ikke omgjøre informasjonen korrekt (Endsley et al, 2012; Turner 1976).

Nivå 3: Projisering

Det tredje nivået av situasjonsbevissthet, projisering bygger på å nivå 2 og betyr evnen til å forutse hva som skjer videre. Ved å ha en forståelse av situasjonen og se den videre betydningen av hva dette innebærer, blir en gitt de beste forutsetningene for å håndtere et videre forløp. Sarter & Woods (1991) beskriver dette som “a mental simulation of future system state and behavior to eliminate surprises” (Flin et al. 2008).

Faktorer som påvirker situasjonsbevissthet

Graden av suksessfull situasjonsbevissthet avhenger av aspekter både ved den enkelte og ved miljøet, og det er en utfordring i de fleste yrker å både erverve og opprettholde god nok situasjonsbevissthet (Endsley et al. 2012). Arbeidsmengde, læring og feil er alle aspekter som påvirker effektiviteten til den kognitive prosesseringen (Bainbridge & Dorneich, 2010). Sammenfallende store mengder informasjon er en utfordring og det er en erkjennelse at vi normalt sett ikke klarer å rette oppmerksomhet mot mer enn 7 (+/- 2) elementer om gangen. Dette resulterer i en selektiv prosess hvor en retter oppmerksomheten mot det en anser som viktigst i den aktuelle situasjonen (Miller, 1956). Å ha formening om utvikling av et scenario er gjerne forbundet med å være i forkant, og er av kritisk betydning i miljøer av stadig skiftende omgivelser. HRO teoretikerne viser til behovet for mindfulness, som en stadig årvåkenhet for endringer fra miljøet og mener dette er en suksess-faktor for å unngå ulykker

(Weick, & Sutcliffe, 2007). Dette kan være bra for å fiksere oppmerksomheten mot akkurat det viktigste momentet der og da. Aberet er at det også lede til at man glemmer å skanne omgivelsene for andre viktige signaler og ender opp med å fokusere på faktorer som i ettertid viser seg å være feilaktige. Dette fenomenet er ofte benevnt som tunnelsyn og har gjennom historien vært vist seg å være årsak til mange alvorlige hendelser (Endsley et al. 2012).

Tidsaspektet er en viktig faktor for situasjonsbevissthet, og kan fort resultere i selvpålagt eller reell stress. Den største signifikansen ligger i det å forstå hvor mye tid som er tilgjengelig før en hendelse utvikler seg og håndtering blir nødvendig. For å forstå hvor fort en hendelse kan utvikle seg må en ha evne til å se fremover. I dagens komplekse og stadig skiftende miljøer vil det si at situasjonsbevisstheten må oppdateres kontinuerlig, ellers vil den være utdatert og unøyaktig. Det er også velkjent at stress og fatigue kan redusere kvaliteten av situasjonsbevissthet. Når vi er trett reduseres den kognitive kapasiteten som er nødvendig for å behandle informasjon (Flin et al. 2008).

3.3.1.2 Beslutningstaking

En god situasjonsbevissthet ligger til grunn for gode beslutninger og er situasjonsbevissthet mangelfull vil dette gjerne forplante seg og påvirke graden av gode beslutninger (Flin et al. 2008). En god beslutning handler om mer enn det å ha teknisk kompetanse. Selv om teknisk kompetanse er objektiv og universell, har beslutninger med det å gjøre som foregår i nuet. Det innebærer evnen å ta en fornuftig avgjørelse i reelle situasjoner som ofte involverer usikkerhet, tvetydighet og risiko (Eriksen, 2011).

En beslutning kan være så mangt, og enhver beslutningssituasjon innebærer å ta et valg (Etzioni 1973). Konsekvensen av dette valget vil ikke bli synlig før i ettertid, så et svar på om beslutningen var god eller dårlig vil en således først se i konsekvensen eller utfallet av beslutningen. Til sitt bruk i granskninger og for å lære av tidligere hendelser kan dette være nyttig informasjon å ta med seg videre. I en akutt beslutningssituasjon er dette av begrenset verdi (Aven et al. 2004). Beslutningstaking kan defineres som: ”en prosess som består i å ta en beslutning eller et valg, for å møte et behov i en spesifikk situasjon” (Flin et al. 2008, s 41). I de fleste operasjonelle settinger er det en stadig pågående sirkel av monitorering og reevaluering for å fange opp nye aspekter ved miljøet, før en igangsetter handling.

Beslutningstaking involverer ikke bare *en* metode, forskjellige teknikker tas ofte i bruk avhengig av den enkelte situasjon. Betingelsene for å kunne ta gode beslutninger vil variere, og er relatert både til tiden som er til rådighet, hvor krevende oppgaven er og hvilke ressurser

og støtte som ligger i omgivelsene (Brun & Kobbeltvedt, 2005). Følgende adferds-markører er lagt til grunn for å vurdere beslutningstaking. Elementene vil bli lagt til grunn for analyser videre i oppgaven.

- Problemdefinisjon og diagnostisering
- Identifisere og evaluerer løsninger
- Velge en løsning og kommunisere den
- Implementering og gjennomgang av beslutninger

(Flin et al. 2008)

Beslutningsstrategier

Teorien bak generell beslutningstaking skiller i det store og det hele mellom strukturerte og kreative beslutningsstrategier. Med beslutningsstrategi menes *”den tenkning som gjøres og de prinsipper som følges i forhold til hvordan beslutningen skal tas og hvordan prosessen forut for beslutningen skal være”* (Aven et al. 2012, s 191”). Den rasjonelle beslutningsprosessen forutsettes at det settes klare mål, at en har kjennskap til og god oversikt over alle relevante fakta, og tid og rådighet til å vurdere de forskjellige alternativene opp mot hverandre. Rasjonelle modeller har en tendens til å forvente at beslutningstakeren har en høy grad av kontroll i beslutningssituasjonen (Etzioni 1973).

Deskriptive modeller for beslutningstaking beskriver hvordan beslutninger faktisk tas i det virkelige liv. Naturalistisk, intuitiv beslutningstaking (NDM) er i følge Lipshitz et al. (2001) et forsøk på å forstå den måten vi bruker vår erfaring når vi tar beslutninger i den virkelige verden. Det handler altså om å bruke sin erfaring for å optimalisere sine beslutninger. Til forskjell fra den analytiske prosessen som er veloverveid og beregnende er den intuitive basert på veksler mellom assosiasjoner, affekt, automatikk, følelser og ubevissthet (Helsloot & Ruitenbergh, 2004; Ripley, 2008; Slovic 2000). Fellestrekkene ved NDM modeller er at de er gjenkjenningsbasert, og at de forgår i en stadig sirkel ved at beslutningstakeren må implementere nye løsninger som svar på stadig skiftende scenarioer. Skiftende senarioer er et av kjennetegnene som beskriver beslutninger under usikkerhet. Å evne å omstille seg og fortløpende ta nye valg under tidspress stiller sterke krav til beslutningstakerne (Lipshitz et al. 2001).

Undersøkelser viser at beslutningstakere i det virkelige liv ofte løser problemet ved det som

Klein (1989) kaller gjenkjenningsbasert beslutningstaking (RPD). RDP kan sees på som en prototype av NDM. Klein (1989) sier de fleste problemene i dynamiske omgivelser løses ved en gjenkjenningsbasert intuitiv strategi, og at profesjonelle beslutningstakere har en tendens til å velge det første alternativet de kommer på. I hovedtrekk handler det om å gjenkjenne situasjonen som karakteristisk, forstå situasjonen, seriell vurdering av muligheter og mental simulering. I tillegg til mental simulering viser Klein (1993) til betydningen av informasjon. Om ikke beslutningstakeren har nok informasjon til å foreta et valg så er dette også en faktor som kan skape mangelfulle eller gale beslutninger. Det er begrenset hvor mye informasjon den enkelte har kapasitet til å forholde seg til på en gang (Flin et al.2008). En mønstergjenkjenning som vist i RPD baserer seg på at en gjenkjenner situasjonen og raskt tar et valg på bakgrunn av dette. Forskning viser at det første alternativet person velger også ofte viser seg å være det beste (Klein, 1989).

Tid er et sentralt aspekt og tar man raske beslutninger frigir man kapasitet til videre håndtering. Kahneman & Tversky (1974) viser i sine teorier til heuristikker, såkalte tommelfinger-regler i beslutningstaking. De omtaler hvilke mentale strategier eller snarveier mennesker tar i bruk i komplekse situasjoner hvor løsninger skal genereres under usikre forhold (Klein, 1989). Simon (1956; Klein 1989) berører dette i sin teori om begrenset rasjonalitet. Han sier at menneskelige beslutninger bærer mer preg av å være rettet mot å være tilstrekkelige eller gode nok, og at teorien om begrenset rasjonalitet viser at mennesker ikke kan gjennomgå alle tenkelige handlingsalternativer før de tar en beslutning. Også her er tidsaspektet viktig, stadig endrede scenarioer gir begrenset tid for evaluering.

Faktorer som påvirker beslutningstaking

Beslutninger som er tatt under usikkerhet kan ikke alltid bli korrekte, og er mer sannsynlig å bli feil dersom grunnlaget de er basert på er tvetydig eller ufullstendig. Ukorrekte forventninger om sannsynligheter og biaser om utfallet kan også øke faren for feilbedømminger (Bainbridge & Dorneich, 2010). Mennesker gjør som sagt feil både ved å feilvurdere risiko, betydning eller at noe haster, de ignorerer en advarsel som de anser som en feil alarm, eller de ser hva de forventer å se. Noen mennesker blir paralyisert under stress og evner ikke å ta beslutninger under usikre forhold (ibid).

3.3.1.3 Team og kommunikasjon

Kommunikasjon og samhandling blir vektlagt av flere teoretikere som et middel for å skape et klima for et produktivt og sikkert miljø, både på samfunnsnivå og i organisasjoner (Westrum og Adamski 2009; Turner 1976; Westrum, Reason 1997; Renn, Lindblom, Baram 2014; Haukelid 2001). God kommunikasjon er av aller største viktighet og betydning for effektivitet og sikkerhet i en operasjon. Kommunikasjon er kjerneelementet i bla. beslutningstaking og situasjonsbevissthet og mangelen på god kommunikasjon er ofte det som skiller mellom godt og dårlig team samarbeid (Flin et al.2008). Team er en grunnpilar i alle operasjoner og typiske kjennetegn ved team er felles mål, klare roller og funksjoner, hyppig samhandling, samt tidsmessig begrensning av samarbeidet (Brun, Ekornås, Kobbeltvedt, Hansen, Laberg, Eid og Johnsen, 2003). Teamarbeid kan defineres som dynamiske, samtidige og gjentakende prosessmekanismer som hindrer eller medvirker til prestasjoner og resultater (Salas, Stagl, Bruke & Goodvin, 2007). Å jobbe i team innebærer således at medlemmene må samordne sine beslutninger og aktiviteter i tillegg til å dele informasjon og intensjoner (Johnsen & Eid, 2005). I et team vil det være viktig at hvert medlem mestrer sine individuelle ansvarsoppgaver godt, dette er av betydning for å kunne frigjøre mental kapasitet til å fokusere på resten av teamarbeidet (Dickson & McIntyre, 1997). Hele teamets prestasjon er således en prosess på flere nivåer som fremkommer av medlemmenes individuelle og samhandlende prosesser (Kozlowski & Klein, 2000).

Følgende adferds-markører er lagt til grunn for å vurdere team og kommunikasjon.

Elementene vil bli lagt til grunn for analyser videre i oppgaven.

- Kommunisere hvordan/ hva vi gjør
- Briefing og gi tilbakemeldinger
- Stille spørsmål
- Lytte
- Hevde sin mening
- ”Closed loop communication”
- Forstå sin egen rolle i teamet
- Koordinere oppgaver med andre medlemmer / skift

Sikkerhetsmessig er teamarbeid ansett som et strategisk trekk ved at medlemmene fungerer som redundante systemer som monitorerer og avhjelper hverandre under for eksempel høyt

arbeidspress (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010). Team kan således være både effektive og ha stor betydning for et godt resultat. Det er en utpreget bruk av team i organisasjoner, og selv om det er flere mennesker sammen om å overveie og danne grunnlag for gode beslutninger, lever de ikke alltid opp til forventningene (Flin et al. 2008). Gjennom mange år har forskere studert hvordan mennesker oppfører seg sammen med andre og det er velkjent sak at mennesker påvirker hverandre. De positive synergieffektene ved å jobbe i team er velkjente, men det er også viktig å ta med i betraktning de potensielle sterke negative kreftene som er iboende en gruppedynamikk. ” *When a group sacrifices rationality in its pursuits for unity, the decision it makes can yield calamitous consequence*” (Forsythe, 2009 s 313; Størseth, Hauge, Tinnsmannsvik, 2014).

En av de største utfordringene ved samhandling er å kommunisere på både tvers av grensesnitt og mellom avdelinger i organisasjonen. I tillegg kommer kommunikasjon med eksterne kontraktører eller myndigheter. Et sammenbrudd i informasjon ved overlevering av utstyr eller ansvar kan fort forplante seg og få store konsekvenser (Arendt & Adamski, 2008). Et annet vanlig problem er å feile når man sammenfatter diverse informasjon og se betydning av dette i det store bildet. Å sette rett informasjon sammen er til tider av kritisk betydning for å forstå et risikobilde. Informasjon som ikke er funnet relevant enten av kulturelle eller andre årsaker kan dermed bli ignorert og gå tapt med mulige store konsekvenser (ibid). Noen mennesker velger å fokusere på enkelt deler av tilgjengelig informasjon og mister således viktig signaler fra omgivelsene, mens andre gjerne ser etter informasjon som bekrefter deres oppfatning av situasjonen (Confirmation bias) (Bainbridge & Dorneich, 2010).

Effektiviteten i en gruppe avhenger av blant annet lederegenskaper, godt beskrevne oppgaver, rett teamsammensetning og en kontekst som tilrettelegger for informasjon og tilbakemeldinger (Flin et al. 2008). Et klima som bygger opp under den enkeltes selvtillit og gjør det mulig å fritt dele sine meninger, bekymringer, ideer og behov er essensielt i godt teamsamarbeid. Det er viktig både for den yngre garde å tørre ytre sine meninger, men ikke minst for de mer erfarne å erkjenne at de kan ha noe å lære fra de yngre. Rasjonale bak denne erkjennelsen er at kritisk informasjon/kunnskap ikke går tapt eller forblir usagt (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010).

Felles mentale modeller

Teamarbeid er som sagt sentralt i alle organisasjoner men spesielt viktig i høyrisiko-industrier som helsevesenet, flyindustrien og petroleumsindustrien. Her stilles det ofte krav til raske

tilpasninger og effektivitet i dynamiske situasjoner, og det er således meget viktig at teammedlemmene har en felles forståelse for hvordan og hva de skal jobbe sammen om (Flin et al. 2008). Mennesker baserer sin virkelighetsoppfatning på tilgjengelig informasjon, og det mentale bildet blir deres syn på den ”virkelige verden”. Mentale modeller er produkter av menneskers kunnskapsstruktur, og mekanismer som koordinerer teamadferden er felles mentale modeller, gjensidig tillit og en sluttet kommunikasjon sirkel (Closed loop Communication) (Lipshitz & Ben Shaul, 1997). Mentale modeller er spesielt essensielt for et velfungerende team og sentralt i begrepet er en felles forventning og felles forståelse blant medlemmene i teamet. Forventning og forståelse styrer både kommunikasjon og handlinger og gir mulighet for en implisitt koordinering, også uten at viktig informasjon nødvendigvis blir etterspurt (Salas, Sims & Burke, 2005). For å verifisere riktig oppfatning og tolkning av meldingen kan en med fordel benytte bekreftende kommunikasjon, noe som samstemmer med begrepet ”closed loop communication”. Dette innebærer at mottaker gjentar informasjonen og bidrar til at alle teammedlemmene har lik forståelse av situasjonen og kan en felles plan mot samme mål (Orsanau, 1990).

Dagens rivende teknologiske utvikling stiller store krav til teammedlemmenes omstillingsevne og evnen til å motta og analysere data. Under tidspressede situasjoner vil en erfare at teamet ikke alltid har tid til å gjøre disse analytiske vurderingene på en god måte. Studier har vist at beslutningstaking i team foregår på en mere intuitiv måte. Det enkelte teammedlemmet bruker sin erfaring med liknende situasjoner til å iverksette ulike løsninger. Stadig skiftende forhold og sterkt tidspress stiller også krav til teamets felles situasjonsforståelse, det er således en forutsetning at teamet har en felles mental modell (Johnsen og Eid, 2005).

Å samarbeide i pressede og belastende situasjoner kan lett utløse stress (Brun et al. 2003). Teamkommunikasjon under stressede forhold i for eksempel en akuttsituasjon gir ofte rom for misforståelser og kvaliteten på beslutningene kan fort bli deretter (Brun og Kobbeltvedt, 2005). Stress kan beskrives som *“en prosess utløst av at en opplever at de krav situasjonen stiller, overstiger de ressursene en har tilgjengelig til å imøtekomme kravene”* (Salas, Driskell & Huges, 1996; Brun et al., 2003 s 5). Hvordan personen subjektivt vurderer de belastende faktorene avgjør om de oppfattes som stress eller utfordring. Studier referert av Orasanu (1997) viser til hvordan mennesker opptrer i oppgaveløsning under stress. De begår flere feil og oppfører seg som de er under tidspress, selv når dette ikke er tilfelle. Han sier videre at *“arbeidshukommelsens kapasitet reduseres av stress og dette påvirker midlertidig lagring og manipulering av informasjon”* (Brun et al., 2003).

3.3.1.4 Ledelse

Gitt det storulykkepotensiale som ligger i å foredle hydrokarboner på en plattform isolert ute i Nordsjøen, så stiller det store krav til klare kommando-linjer og et sterkt lederskap. 6. Juli 1988 ledet en eksplosjon på Piper Alpha plattformen nord-øst for Aberdeen til at 167 mennesker mistet livet. Lord Cullen sin rapport etter den katastrofale hendelsen vektla manglende aspekter ved lederskap som en av de viktigste årsakene. Manglende autoritet og beslutningsdyktighet ledet til et ekstremt press på arbeidsstokken, og en fraværende ledelse fikk store konsekvenser (Flin & Slaven, 1994). Ledelse kan ikke sees på isolert, men må alltid sees i sammenheng med det teamet som blir ledet, og interaksjonen mellom dem. En organisasjons vellykkethet er således avhengig av både teamet og ledelsen av det. En av nøkkelfunksjonene til en leder er å skape optimale arbeidsforhold og tilrettelegge for best mulig samordning og koordinasjon (Arendt & Adamski, 2010).

Følgende adferds-markører er lagt til grunn for vurdering av ledelse. Elementene vil bli lagt til grunn for analyser videre i oppgaven.

- Håndtere arbeidsmengde (for både egen og teamets betydning)
- Planlegge og ta regi
- Opprettholde standarder
- Støtte teammedlemmene

(Flin et al.2008)

Ledelse av team foregår i alle arbeidsettinger, og er ansett som essensielt for å oppnå en effektiv operasjon. En team-leder er definert som den personen som er valgt/plukket ut til å koordinere de andre i en gruppe. En innflytelsesrik leder påvirker ofte sine teammedlemmer med sine ideer og gjøremål, og det finnes like mange forskjellige typer av ledere som det finnes ledere (Brochs-Haukedal, 2010). På samme måte som det er vist at god ledelse kan påvirke et team-samarbeid i positiv retning, er det også klart at dårlig ledelse kan gjøre det motsatte og lede til ulykker. En leder har for eksempel stor påvirkning for hvordan sikkerhetsregler og prosedyrer blir etterlevd. Ledere av høyrisiko-utsatte yrker må være i stand til å endre sin leder-stil i forhold til stadig endrede arbeidsforhold og situasjoner, og hva den enkelte situasjon krever. Tidligere mente man at god ledelse var en medfødt egenskap, men

nyere forskning viser at lederegenskaper kan trenes på lik linje med andre NTS (Flin et al. 2008).

Team-ledelse foregår på tvers av alle typer yrker og bedrifter, og hovedfunksjonen til en leder er å sikre måloppnåelse og effektivitet (Brochs-Haukedal, 2010). Kommunikasjonen av dette innebærer både eksplisitt og implisitt intensjon, gjerne formulert gjennom briefinger og daglige oppdateringer. Evnen til å kommunisere er en av de viktigste lederegenskapene og kommunikasjonen kan være både enveis og toveis. Den viktigste forskjellen på en- og toveiskommunikasjon er betydningen av tilbakemelding. Tilbakemelding vil være det som viser at informasjonen er korrekt oppfattet og er den enkleste måten å unngå unødvendige misforståelser på (Flin et al. 2008). Pigau & MCCann (2000) viser til den eksplisitte intensjonen som innebærer det uttalte, formulert gjennom mål, ordrer, spørsmål og svar. De implisitte og ikke direkte uttalte intensjonene, omfatter individuelle egenskaper og ønsker som bygger på personlighetsmessige forhold, vaner, erfaringer, antagelser og verdier. Dette er også faktorer som vil påvirkes av organisatoriske og kulturelle forhold. En delt intensjon blir av Brun et al. (2003) sammenlignet med det å ha felles mentale modeller. En leders intensjon bygger på hans situasjonsbevissthet og mentale modeller og en videreføring av dette til teamet vil således kunne bidra til økte felles mentale modeller. Ved at medlemmene kjenner lederens intensjoner tilrettelegges det ytterligere for en felles måloppnåelse (ibid).

Ledelse i en eller annen form berører oss alle og spenner over temaer som økonomi, organisering, sikring, tilpasning til lover og regler og håndtering av mennesker. En stor del av en leders arbeidsoppgaver hviler på psykologiske prosesser og egenskaper, som for eksempel personlighet, problemløsning, persepsjon og beslutningstaking. Sett i lys av dette vil ledelse alltid være en sosial aktivitet som innebærer samhandling med andre mennesker og som påvirkes av psykologiske og sosiale mekanismer (Brochs-Haukedal, 2010). Nyere teorier innenfor ledelse av team vektlegger betydningen av å ha en likeverdige atmosfære og en lav maktstruktur. Dette innebærer også som tidligere nevnt at team-medlemmene ikke er redd for å ytre sine meninger og tilby sin assistanse når situasjonen krever det (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010).

Flin et al. (2008) påpeker at en viktig del av lederskapet er å planlegge og ta regi, noe som fordrer at lederen til enhver tid er oppdatert på status og tilstanden i alle deler av prosjektet hvor de har eierskap. En annen av de viktigste egenskapene til en prosjektutvikler er evnen å

kunne forutse hva som kan tenkes å gå galt, og teste utstyret for dette mens det fortsatt er under utvikling. Dette er hva Westrum (1991) kaller "requisite imagination" og handler om å søke bakenfor det opplagte når en forestiller seg hva som kan gå galt (Westrum & Adamski, 2010). Et strategisk lederskap skiller seg gjerne fra et operativt lederskap på flere områder, men noe som er felles er at det å være leder er ikke et en-manns show. En funksjonell og effektiv leder ute i drift er avhengig av å ha gode relasjoner og tillit blant teamet sitt ute på installasjonen. I tillegg kommer behovet for å kommunisere og samarbeide med ledelsen på land som produserer prosedyrer og manualer (Flin & Slaven, 1994). Det er et uttalt lederansvar å sørge for å opprettholde standarder og relevansen av det skrevne dokument er her stor. Det er en sannhet at mange av de som produserer operasjonelle dokumenter, som sjekklister og treningsmanualer, antar at deres budskap er krystallklart og tydelig. Det motsatte er dessverre ofte tilfelle. Dette inkluderer også prosedyrer som er for komplekse til å forstå og derfor ikke blir brukt. I realiteten blir de liggende i systemet som en faktor som oppfordrer til å bli forbigått, produsert av noen som ikke har skjønt behovet til sluttbrukeren. Slike forfattere kan utilsiktet tilrettelegge for fremtidige feil, og det er stor relevans at dette blir gitt den oppmerksomheten det fortjener (Arendt & Adamski, 2010).

3.3.2 NOTECHS

I luftfarten ble det på midten av 1990 tallet utviklet en metode for hvordan de ikke-tekniske egenskapene som ble trent under CRM kunne evalueres (Flin et al. 2008). Metoden NOTECHS som skiller mellom kognitive og sosiale ferdigheter er inndelt i fire undergrupper, situasjonsbevissthet, beslutningstaking, team/kommunikasjon og ledelse. Hver av de 4 kategoriene er bygget på markører for adferd som sammenfatter hvordan en beste praksis for ønsket adferd fremstår (ibid). Metoden er vist å ha gitt gode resultater på måling av adferd under operativ trening og har gitt små eller ingen utslag i kulturelle forskjeller (Guthrie, Howse, Salas & Wilson, 2010). Oppgaven vil benytte de overnevnte adferds-markørene inn i analysene av granskningsrapportene fra de 20 gasslekkasjene. Det vises til følgende link for ytterligere informasjon NOTECHS; (Development of the NOTECHS (non technical skills) system for assessing Pilots CRM skills;

<http://www.abdn.ac.uk/iprc/uploads/files/NOTECHS%20HFAS%20proof%20copy.pdf>

3.4 Oppsummering teorikapittel

Teorikapittelet har gjort rede for begrepene risiko, barrierer og forsvar i dybden.

Barrierestyling fordrer at et forsvar blir bygget inn og overvåket gjennom alle faser av en operasjon. Et forsvar er avhengig av at alle elementer i systemet er kartlagt, både tekniske, menneskelige, og de systemiske/organisatoriske. Menneskelige feil må påregnes og vil være en risiko på alle arenaer, men er av spesiell betydning i industrier som forholder seg til storulykkerisiko. Flyindustrien har lenge erkjent behovet av å redusere menneskelig feil ved bruk av CRM, en tilnærming som identifiserer og trener ikke tekniske egenskaper. De ikke-tekniske egenskapene kan antas å ha betydning for det totale forsvar til en barriere, og oppgaven vil derfor bestrebe å vise sammenhengen mellom hendelser hvor disse egenskapene har hatt betydning for utfallet.

Med bakgrunn i teoribidrag og oppgavens formål vil det bli lagt til grunn følgende forsknings spørsmål:

1. Hvilken betydning har situasjonsbevissthet for barrierestyling i Statoil?
2. Hvilken betydning har beslutningstaking for barrierestyling i Statoil?
3. Hvilken betydning har team og kommunikasjon for barrierestyling i Statoil?
4. Hvilken betydning har ledelse for barrierestyling i Statoil?

Dette kapittelet har gjort rede for teorier som er funnet som relevant for oppgaven.

Forsknings spørsmålene ble presentert avslutningsvis. Videre vil forskningsprosessen og valg av forskningsdesign bli beskrevet.

4 METODE

I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for hvilke metoder som blir brukt for å svare på problemstillingen, herunder forskningsdesign, metodebruk under datainnsamling og analyse av datamaterialet. Jeg vil redegjøre for de ulike metodiske valgene og det vil også bli tatt stilling til enkelte utfordringer underveis. Relabilitet og validitet ligger til grunn for oppgavens kvalitet og troverdighet, dette vil også bli drøftet her. Jeg vil avslutningsvis gjøre noen etiske refleksjoner og drøfte metodiske styrker og svakheter.

4.1 Forskningsdesign

Metode er i følge Jacobsen (2012) en måte å gå frem på for å samle inn empiri, det vil si data om virkeligheten. Det er en grunnleggende uenighet om hva som er sannhet eller virkelighet, og metode vil være et hjelpemiddel for å finne de rette fremgangsmåter å kartlegge virkeligheten.

Vi skiller i all hovedsak mellom to ulike metoder, kvalitativt og kvantitativt. Kvantitativt tar utgangspunkt i form av statistikk og statistiske resultater, og har som grunnleggende utgangspunkt at den sosiale virkeligheten kan måles ved hjelp av tall. Kvalitativ metode tar utgangspunkt i personers opplevelse og fortolkning av en situasjon. Jakobsen (2012) viser til at begge metodene er likeverdige som måter å samle inn empiri på, forskjellen er at de egner seg til å belyse forskjellige typer problemstillinger. Formålet med denne studien er å vise hvordan CRM kan bidra til barrierestyring i Statoil. CRM bygger på en grunnleggende forståelse av at risiko og sikkerhet påvirkes av den menneskelige natur, både kognitivt og sosialt. Dette underbygges også av Arendt & Adamski (2010) som i sine teorier viser til at risiko er sosialt betinget. Med bakgrunn i den aktuelle problemstillingen har jeg valgt en kvalitativ tilnærming, nettopp for å muliggjøre å gå i dybden av de fenomener som ligger til grunn for hvordan mennesker tolker den sosiale virkeligheten. Dette støttes også av den fortolkningsbaserte tilnærmingen som i motsetning til den positivistiske tilnærming mener at det ikke finnes en objektiv sosial virkelighet. Det finnes bare ulike sosiale forståelse av virkeligheten. Dette må sees på tvers av tid og rom og alt må forstås i sin kontekst (Jakobsen, 2012). Den kvalitative tilnærmingen gir mulighet for utdypelse av begrunnelse og svar, men den kan også ha sine svakheter. Til støtte for den positivistiske tilnærmingen ligger

argumenter som å minimere eller helst eliminere forskernes effekt på det de studerer. Å ikke la seg påvirke som forsker av det man studerer kan bli en utfordring ved en utstrakt tilnærming mellom forsker og informant. Det er blitt sagt at forskerens personlige verdier alltid vil påvirke undersøkelsen. Evnen til kritisk refleksjon kan svekkes, noe som det er viktig å ha et reflektert forhold til (Hellevik, 2002).

Et annet aspekt ved de kvalitative metodene er at de er ressurskrevende. Jeg har av den årsak måtte begrense antall respondenter, noe som kan gi en utfordring i forhold til den eksterne representativiteten. Dette er et aspekt som er ivaretatt videre ved å ha utfyllende intervjuer med en av de tre respondentene, ansett som en nøkkelinformant. Hovedgrunnlaget for min data-innsamling er hentet fra skrevne rapporter og analyser av disse. En slik data-innsamling leder ofte til store mengder data, og råmateriale som er fremkommet gjennom innsamling av data må gjerne reduseres for å trekke ut det mest essensielle. Gjennom å sammenstille dokumenter, observasjoner og intervjuer kan det så påpekes mønstre, regulariteter, spesielle avvik eller underliggende årsaker. Dette samstemmer godt med datainnsamling til studien, og det har hele tiden vært en veksling mellom de enkelte detaljer og helheten. Jakobsen (2012) betegner dette som hermeneutisk metode, som innebærer at det er kort vei mellom planlegging og gjennomføring. Ideer formes underveis, samtidig som nye ideer og funn former analysen og videre fremstilling av data. Fordelen med dette har vært at det har gitt meg muligheten til å ha et nyansert syn på utviklingen av prosjektet. Utfordringen ved dette har vært å ikke velge bort og miste essensielle detaljer av betydning for helheten. Forskningsspørsmålene vil bli betraktet gjennom dokumentanalyser, observasjon, og intervjuer. Dette vil bli redegjort for videre under delkapittelet, datainnsamling.

4.2 Forskningsstrategi

Metode sier som sagt noe om hvilke fremgangsmåter som er mest formålstjenlig for å oppnå best resultat, avhengig av hvilken problemstilling og forskningsspørsmål man har. I denne oppgaven har jeg i all hovedsak lagt en deduktiv metode til grunn for mine undersøkelser. En deduktiv metode tar utgangspunkt i teorien. En har i utgangspunktet skapt seg noen forventninger om hvordan virkeligheten ser ut basert på teorien, for deretter å gå ut og samle inn empiri for å se om forventningene stemmer med virkeligheten (Jakobsen, 2012). I tillegg til deduktiv metode vil det også finnes elementer av det som Blaike (2009) betegner som abduktiv metode. Den abduktive prosessen er bygget på at vi må forstå og beskrive sosiale

prosesser, og at forskeren trer inn i informantenes sfære for å forstå motiver og meninger bak den informasjonen som er innhentet. Denne typen tolkninger vil alltid kunne gi rom for skjevheter eller feilvurderinger, noe som må bevisstgjøres av forskeren i prosessen. Det vil som sagt alltid være fordeler og ulemper ved de fleste strategier og jeg føler at en kombinasjon av de overnevnte har gitt meg mulighet for å gå i dybden ved å dekke inn både det teoretiske og de sosiale fortolkningene.

4.3 Forskningsprosessen

Prosessen startet etter positiv tilbakemelding fra fagleder granskning, juni 2014. Flere påfølgende møter resulterte i en avtale om samarbeid og et omtrentlig valg av tema for studien. I henhold til tidsskjema begynte jeg å innhente teoribidrag og søkte etter teoretiske perspektiver. Jeg ble gitt frie tøyler og tilgang på alle tilgjengelige granskningsrapporter og det var mange spennende problemstillinger å gripe fatt i. Grunnet studiens omfang måtte jeg underveis snevre inn både fokus og teoribidrag, før jeg etter hvert landet på en problemstilling som ble lagt til grunn for den videre prosessen. Jeg valgte ut parametere som ble lagt til grunn for å vurdere analysene, disse vil bli beskrevet nærmere under punkt 4.8, databehandling og analyse. Desember 2014 ble det kjørt en for-analyse på de største hendelsene i Statoil i 2014 uavhengig av lokasjon. Resultatet fra dette ble framlagt for relevante interne personer og funnet å være av tilstrekkelig tilfredstillende art slik at videre arbeid kunne fortsette.

Under presenteres en fremdriftsplan som har vært god å ha som oversikt både i forhold til egne aktiviteter og andre involverte.

Fremdriftsplan

| Tidspunkt | |
|------------------------------|--|
| Juni-august 2014 | Samtaler med Statoil, tilbudt plass hos Statoil COA INV for oppgaveskriving og prosjektdeltagelse i COA 100 ⁴ . |
| August –oktober 2014 | Teorioppdatering |
| Oktober-November 2014 | Deltagende observatør i avdelingen COA INV. Kartlegging av data for innsamling fra tidligere hendelser |
| Desember 2014 | For-prosjekt, Analyser av hendelser ifra 2014, ferdigstilte rapporter |
| Januar 2015 | Kartlegge teori. Utarbeide prosjektskisse på bakgrunn |

⁴ COA 100 er et prosjekt i Statoil igangsatt for å ytterligere styrke organisatorisk læring etter hendelser. De om lag 100 siste hendelsen i selskapets historie er re-analysert for mønstergjenkjenning på tvers av enheter, roller og disipliner.

| | |
|---------------------------------|--|
| | av forprosjekt. Tilpasse teori til godkjent prosjektskisse. |
| Februar- mars-april 2015 | Skrive teorigapittel, fortsette dokumentstudier av 20 HC lekkasjer, intervju granskningsledere, analysere skrive resultater. |
| Mai 2015 | Drøfte |
| Juni- 2015 | Metodekapittel, konkludere, 1. utkast |
| Juli 2015 | Gjennomlesning |
| August 2015 | Renskrive, levering |

4.4 Datainnsamling

Jeg har gjennom hele prosjektet hatt et velfungerende samarbeid med Statoil, og da hovedsakelig granskningsavdelingen. Jeg er blitt vist stor imøtekommenhet og tillit, og ble gitt alle nødvendige tilganger. Dette inkluderte adgangskort, pc, egen kontor plass på Sandsli og datatilgang til alle systemer knyttet opp mot Statoil sine egne ansatte. Jeg ble underlagt taushetsplikt etter gjeldene retningslinjer, og signerte nødvendige skjema for å ivareta dette. Jeg har stått fritt til å velge tema og problemstilling, og har som forskningsetiske retningslinjene sier ikke vært påvirket av oppdragsgivers interesser.⁵

Jeg har basert datainnsamlingen på å kombinere ulike metoder, med formål om å øke gyldighet og troverdighet. I følge Ellefsen vil bruk av flere metoder og tilnæringer i en og samme studie kunne øke både innsikten om fenomenet som studeres og undersøkelsens validitet (Ellefsen, 2008).

”Hvis vi kommer frem til to svært forskjellige konklusjoner når vi studerer samme fenomen ved hjelp av to ulike metoder bør det ringe en varselbjelle. Hvis derimot de to metodene gir samme konklusjon, har vi ganske sterke resultater” (Jacobsen, 2012, s 137).

Min datainnsamlingen spenner fra observasjon, intervjuer og skriftlige kilder og en slik kombinasjon blir benevnt som triangulering. Triangulering vil kunne fremstå som en effektiv kontroll om at det som en forsker har funnet ut også kan oppnås av en annen. Kritikken til denne form for troverdighet kommer ofte fra det kvantitative miljøet som hevder at det er umulig å gjenta samme funn på ulike måter all den tid slike funn er kontekstavhengige og vil endre seg til neste gang det blir studert (Jacobsen, 2012).

⁵ De forskningsetiske retningslinjer for samfunnsfag, jus og humanoria sier følgende: ”Forskernes resultater skal ikke være påvirket av oppdragsgivers interesser. (...) Oppdragsgivers interesser- hva enten er det offentlige eller private oppdragsgivere – kan ikke veie tyngre enn kravet om sannferdig fremstilling. <http://www.etikkom.no/NESHretningslinjer/>, punkt 37

4.5 Observasjon

Observasjon innebærer at undersøkeren ser på hva mennesker gjør i ulike situasjoner og vil med dette ha mulighet til å få frem nyanser mellom det de sier de gjør og det de virkelig gjør. Det er vanlig å skille mellom ulike former for observasjon, og hovedskille går på om den eller de som blir observert er klar over det eller ikke (Jacobsen, 2012).

Jeg har hele tiden vært åpen om min intensjon og presentert meg som masterstudent. Jeg har således praktisert deltagende observasjon og det at jeg har hatt anledningen til å være observatør over en lang tidsperiode kan antas å ha påvirket troverdigheten til studien i positiv retning (Jacobsen, 2012). Det har bidratt til at jeg har fått med meg ulike tidspunkter og observert flere relasjoner (ibid). Jeg har fått deltatt på avdelingens faste tirsdagsmøter hvor informasjon om pågående granskninger og status har blitt delt mellom konsernets granskningsledere. Rent konkret har jeg fått innblikk i prosesser og arbeidsmetoder brukt for å fremskaffe de granskningsdokumenter som ble lagt til grunn i dokumentanalysen min. Jeg har også blitt invitert med på møter sammen med andre avdelinger, når det har vært saker av relevans på dagsorden. Dette har vært meget verdifullt når det gjelder å forstå en stor og kompleks organisasjon som jeg i utgangspunktet hadde lite eller ingen kjennskap til. Det har også gitt meg et bedre grunnlag for å forstå innholdet i rapporten og konteksten hvor rapportene er hentet fra. Et annet viktig tilskudd til forståelse av de skrevne rapportene fikk jeg ved en grundig omvisning på Mongstad-raffineriet. Her ble jeg guidet gjennom hele anlegget og fikk innblikk i involverte systemer av betydning for analyserte hendelser. Jeg har også fått tatt del i avdelingens tredagers opplæring i modellen for etterlevelse og lederskap. Dette ga verdifull innsikt i kompleksiteten som omfatter samhandling på et organisasjonsnivå, og viste betydningen av kommunikasjon og felles mentale modeller.

Et annet aspekt ved deltagende observasjon er om en forsker på egen organisasjon eller ikke. I egenskap av å hatt en kontorplass i en avdeling har jeg fått tatt del i mye av hverdagen. Jeg har bidratt inn i prosjekt i enkeltperioder og dermed også over tid blitt behandlet som en av gruppen. Jeg mener jeg har vært meg bevisst min egen posisjon både i forhold til troverdighet og informasjonen jeg har blitt gitt, men det vil alltid være fare for at observatørens tilstedeværelse farger det som blir observert og dermed påliteligheten (Jacobsen, 2012).

4.6 Dokumentanalyser

I studien har jeg vurdert både eksterne og interne dokumenter med formål om å tilegne meg kunnskap om Statoil og barrierestyling. Petroleumsindustriens lover og myndighetskrav er lett tilgjengelig gjennom deres hjemmesider, og dette er supplert med informasjon fra granskningsrapporter, tilsynsrapporter, offentlige brev, og annet materiale fra Statoils intranett, Entry.

I denne metoden for datainnsamling baserer forskeren seg på informasjon som er skrevet eller samlet inn av andre også kalt sekundærdata (Jacobsen, 2012). Dette stiller store krav til kildekritikk og troverdighet. Som tidligere nevnt har jeg hatt tilgang til alle interne granskningsrapporter og mitt hoved datamaterialet har vært innhentet fra 20 granskningsrapporter fra hendelser i tidsrommet 2007-2014. Uavhengig av Statoil sin intern granskning iverksetter Ptil en egen granskning etter hendelser. Ptil påberoper seg retten til å bedømme graden av kvalitet på granskning utført av det selskapet hvor hendelsen fant sted. Ved mangler blir selskapet så pålagt å utbedre granskningen ved for eksempel å gå dypere inn i bakenforliggende årsaker. Jeg har funnet rapportene fra Statoil å være av faglig meget god standard, med stor troverdighet og de har gitt meg relevant informasjon. Jeg har som tidligere nevnt avgrenset meg til å se på hydrokarbon-lekkasjer og utslipp. Dette har gitt meg muligheten til å gå i mer dybden og gitt meg større forståelse for de forskjellige problematikker knyttet til et komplekst fagfelt.

Følgende hendelser har inngått i analysene:

| Installasjon- Synergi nr | Dato | Hendelse |
|-----------------------------------|------|--|
| Gullfaks C -1411728 | 2014 | Gasslekkasje fra instrument-rør på temporær sandsyklon |
| Statfjord C -1393185 | 2014 | Hydrokarbonlekkasje fra åpent dreneringssystem til sjø |
| Melkøya -1391018 | 2014 | Gasslekkasje i pumpetetning og kondensatlekkasje ved veksler |
| Oseberg Feltsenter-1364718 | 2013 | Gasslekkasje grunnet erosjon i rørbend |
| Melkøya -1346674 | 2013 | Gasslekkasje i ColdBox på Melkøya |
| Heimdal -1300971 | 2012 | Gasslekkasje under ventil-test |
| Åsgård B -1305190 | 2012 | Kondensatlekkasje |
| Melkøya -1236283 | 2011 | Gassutslipp i område U1 |
| Statfjord C- 1126602 | 2010 | Granskning av lekkasjer i sen fasebrønner |
| Troll A -1128867 | 2010 | Gasslekkasje |
| Gullfaks B -1194201 | 2010 | Gasslekkasje under test etter vedlikehold |
| Ekeberg Tank -1092375 | 2009 | Product contamination and overfilling |

| | | |
|-------------------------------------|------|---|
| Kollsnes -1088429 | 2009 | Kondensat lekkasje fra 10" flens |
| Mongstad -1050797 | 2008 | LPG lekkasje i rørledning ut fra tårn T-4702 |
| Kvitebjørn-1033644 | 2008 | Gasslekkasje fra Kvitebjørn gassrørledning |
| Oseberg C -1037335 | 2008 | Gasslekkasje ved brudd i rørføring på produksjonsmanifold |
| Kårstø -995575 | 2008 | Gasslekkasje fra smøreolje-system |
| Kvitebjørn -973775 | 2007 | Skade på gassrørledning |
| Tampen link -557349 | 2007 | Gasslekkasje ved vanntømming av Tampen link røret |
| Statfjord A/Navion Britannia | 2007 | Utslipp av olje under lasting til Navion Britannia |

4.7 Intervjuer og respondenter

Valg av datainnsamlingsmetode har alltid konsekvenser for resultatene i en undersøkelse (Jacobsen, 2005). Jeg valgte derfor å supplere allerede eksisterende innsamlede data fra observasjon og dokumentstudier med intervjuer. Dette for å styrke allerede innsamlede data men også for å sikre tilstrekkelig dybde og forståelse av enkelte hendelser. I følge Yin (2003) er intervjuer en essensiell datakilde i casestudier fordi det handler om betydningen av menneskelig samhandling. Et intervju kan ha ulike grader av åpenhet, noen ganger er det mer hensiktsmessig med en mer pre-strukturering enn andre. Jeg valgte å satse på det åpne individuelle intervjuet som egner seg best når det kun er få enheter som skal undersøkes. Denne datasamlingsmetoden er kjennetegnet ved at undersøger og respondent snakker sammen, vanligvis ansikt til ansikt (Jacobsen, 2012). Det snakkes ofte både om informanter og respondenter når det gjelder å beskrive dem man intervjuer. Det er et klart skille på disse begrepene som går på om personene har direkte kjennskap til fenomenet vi ønsker å undersøke (respondenter) eller om de bare har andrehåndsbegrep om fenomenet (informanter). Jeg har benevnt mine intervjuobjekter som respondenter i denne studien da menneskene jeg har intervjuet har vært direkte tilstede i utarbeidelsen av granskningsrapportene og således tett på forholdene jeg søker å få utdypet (ibid).

Jeg ønsket å få frem den enkelte respondentens fortolkning av forholdene rundt granskningen og utarbeidelse av rapportene. Åpne intervjuer gir tilgang til unike data som ikke nødvendigvis er allmenn kjent, og dette ga meg en mulighet til å avklare den enkeltes forståelse av detaljer rundt de enkelte hendelsene. Dette utgjorde en viktig betydning når det kom til å forstå de bakenforliggende årsakene til hendelsene. Jeg hadde lite eller ingen erfaring fra dette fagområdet da jeg startet prosjektet og gjennom mine respondenters subjektive forklaringer har jeg prøvd å forstå sammenhenger og prosesser i et komplekst

fagfelt. Granskningsrapportene er ikke strukturert og utarbeidet med tanke på CRM ferdigheter. Intervjuene var således av stor relevans for å svare på forskningsspørsmålene og ga meg verdifull ballast når rapportene skulle tolkes og kategoriseres. Jeg hadde ikke utarbeidet en intervjuguide på forhånd. Jeg ønsket å la respondenten i stor grad få fortelle om sine erfaringer og opplevelser av den enkelte granskning og ville med det oppnå å få frem nyanser av betydning for å se del-hendelsene i et CRM perspektiv.

Et sentralt mål i det personlige intervjuet er å skape en atmosfære av forståelse mellom intervjuer og respondent (Jacobsen, 2012). Jeg hadde på forhånd lest meg opp på de aktuelle hendelsene og kunne dermed møte respondenten med en mulighet for å la dem snakke mest mulig fritt, samtidig som jeg stilte utfyllende spørsmål der jeg følte det var behov. Dette er betegnende for det ustrukturerte intervjuet, intervjueren har anledning til å forklare og spørre underveis (Eriksen, 2011). Et ankepunkt mot denne formen for intervju kan være at intervjueren påvirker svaret, all den tid dette er å betrakte mer som en samtale mellom to parter. Majoriteten av intervjuene ble fortatt ved kun å nedtegne notater, mens det ved to anledninger ble brukt lydopptak. Det var fordeler og ulemper ved begge metodene. Ved å kun ta notater følte jeg at det ble uformelt og ga en lett og hverdagslig tone over samtalen. Det ga meg også mulighet til å nedtegne tekniske detaljer som var av betydning for å få den helhetlige forståelsen. Det negative ved denne formen var at det er problematisk å notere ned alt som blir sagt, noe som kan skape unøyaktigheter og utelatelser. Ved de anledningen som jeg benyttet båndopptak ga det meg mere rom for deltagelse i intervjuet, og jeg kunne i større grad ha øyeblikkelig kontakt med respondenten.

Med utgangspunkt i problemstilling og forskningsspørsmål har jeg foretatt et strategisk utvalg av respondenter. Kravet til mitt valg av respondenter var at de har vært involvert som granskningsleder eller med-gransker i en eller flere av de aktuelle granskningene. Jeg opplevde denne prosessen som både positiv og givende ved at respondentene var tilgjengelig i min hverdagssituasjon, samtidig som de viste stor velvillighet til å bidra inn i prosjektet. Jeg endte opp med tre forskjellige respondenter. Respondenten jeg startet med ble valgt på bakgrunn av å ha hatt et overordnet ansvar for alle rapportene, og ble således min hovedrespondent. Intervjuene med denne respondenten ble utvidet til å omfatte flere møter med utvidet varighet. En kan anta at sistnevnte har kompensert noe for et i utgangspunktet lite antall respondenter. De andre respondentene ble valgt ut på bakgrunn av den informasjonen

som fremkom i disse første intervjuene, noe som tilsier elementer av snøballmetoden (Johannesen et al, 2005).

4.8 Databehandling og analyse

De kvalitative tilnærmingene veksler mellom det spesielle og det generelle og tar i bruk ulike tilnærminger for å analysere det empiriske datagrunnlaget (Dalen, 2011).

”Vi ønsker å bryte opp data i småbiter, men også å analysere dem som et hele. Vi ønsker å vurdere data i sin kontekst, men også å sammenligne. Vi ønsker å være fullstendige, men også selektive” (Dey, 1993, s 266). Utfordringen ligger dermed i å bevare det unike når vi forholder oss til flere skrevne rapporter og snakker med flere personer.

Det vil også alltid være grad av fortolkning fra undersøkeren som i sin selektivitet velger ut fra kilder med rådata. Det er derfor viktig å ha kritisk blikk for i hvilken grad egne fortolkninger har influert på det samlede resultatet (Jacobsen, 2012). Sistnevnte er vurdert som å ha hatt stor betydning for fremkomne resultater i studien, og det fremstår som spesielt essensielt å vektlegge i den delen av analysene som omhandler de kognitive egenskapene, nivå av situasjonsbevissthet og beslutningstaking. Dette er faktorer som objektivt sett er vanskelig å bekrefte og bygger således i stor grad på mine antagelser. Resultatene er videre presentert blant annet i form av kakediagrammer som kvantitativt angir prosentvis del av detekterte adferdsmarkører, hvilke faktorer som har påvirket og hvor i verdikjeden avviket har forekommet. Resultatpresentasjonen vist prosentvis kan fremstå som til tider kategorisk og meget presis, noe som kan diskuteres sett i lys av troverdigheten i tallene. Det erkjennes at det kan fremstå som utfordrende å fremstille kvalitative data gjennom en kvantitativ resultatpresentasjon, og utfordringen vil da ligge i å kunne forsvare denne fremstilte nøyaktigheten. Det må derfor igjen understrekes at tallene er fremkommet gjennom mine egne kvalitative vurderinger, og at det ligger en vesentlig grad av fortolkning bak tallene. Tallfestingen er således kun et uttrykk valgt fra min side for å indikere grad av fordeling mellom de ulike faktorene, og med det visualisere min oppfatning.

Notatene ble lagt sammen med informasjonen fra granskningsrapportene og brukt som utdypende informasjon ved analyse av granskningsrapportene. Det samlede datamateriale ble så kategorisert med grunnlag i problemstilling og forskningsspørsmål. Mengden av data ble

etter hvert av en størrelsesorden som tilsa at det ble funnet formålstjenlig å rydde og sortere ut overflødig informasjon.

Statoils granskingsrapporter identifiserer normalt en kjede av delhendelser som til sammen førte til sluthendelsen eller konsekvensen. Dette kan inkludere svakheter i gjennomføring av arbeidsoppgaver fra både prosjektutvikling, vedlikehold, planlegging, drift og beredskap samt svikt i tekniske konsekvensreducerende barrierer. Arbeidsoppgavene er beskrevet i arbeidsprosesser mens de tekniske barrierene er beskrevet i tekniske krav (TR1055) og det enkelte anleggs sikkerhetsstrategi. Disse tekniske barrierene inneholder også enkelte operasjonelle barrierelementer som er beskrevet i sikkerhetsstrategien for anlegget.

Den første delen av analysen startet med å kartlegge hver enkelt hendelse, og dele den opp i del-hendelser av betydning. For hver hendelse ble det kartlagt hvilke arbeidsprosesser og operasjonelle barriereelementer som var involvert og medvirket til hendelsen (kritiske feil). Arbeidsprosessene/ barrierene som var involvert ga meg informasjon om hvor i verdikjeden avviket var forekommet, i tillegg til hvilken konkret arbeidsprosess som var involvert. For hver kritisk feil ble det videre analysert hvilke ytelsespåvirkende faktorer som kunne tillegges betydning. Denne informasjonen ble samlet i et Excel-ark for å systematisere og lette sortering.

Det ble hovedsakelig benyttet to sett med variabler for å vurderer ytelsespåvirkende faktorer til avviket. Performance Shaping Factors,⁶ (PSF), benyttes i Human Reliability Analysis (HRA) med formål om å forutse sannsynligheten for at menneskelige feil kan oppstå. Essensen i PSF gir oss således en bevisstgjøring om hva som påvirker oss i menneskelig handling og samhandling. Kategorier av påvirkende faktorer fra dette rammeverket er blant annet tilgjengelig tid, tid på døgnet, erfaring og trening, kommunikasjon etc.

⁶ " A PSF is an aspect of human`s individual characteristics, environment, organization, or task that specifically decrements or improves human performance, thus respectively increasing or decreasing the likelihood of human error". ([Blackman et al. Human Error Quantification Using Performance Shaping Factors in the SPAR-H method, 52nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, September 2008](#))

I tillegg til dette ble det analysert i henhold til CRM elementer, detektert i form av adferdsmarkører fra metodeverket NOTECHS. En videre beskrivelse av dette rammeverket finnes under punkt 3.5 NOTECHS.

I hver hendelse ble det med utgangspunkt i avviket forsøkt å identifisere hvilke adferdsmarkører, sortert etter de fire hovedkategoriene i CRM, som kunne tilknyttes (ref. vedlegg 1). Hver og en av de 20 hendelsene ble gjennomgått manuelt (ref. vedlegg 2). Treff av de forskjellige markørene var som tidligere nevnt, basert på min fortolkning av situasjonen. Det ble identifisert 321 elementer totalt sett, ref. vedlegg 3. Satt inn i Excel-ark gav dette en anslagsvis prosentvis fordeling som vist i resultatpresentasjonen. Sett i lys av de involverte arbeidsprosesser og andre ytelsespåvirkende faktorer ga dette et bilde som var mulig å ta videre mot en drøfting. Som et resultat av drøftingen ble det identifisert tendenser og hovedinntrykk som er presentert avslutningsvis i punkt 7.0, konklusjoner.

4.9 Relabilitet og validitet

Det bør alltid bestrebes i ethvert forsøksprosjekt å minimere problemer knyttet til pålitelighet (relabilitet) og gyldighet (validitet). I realiteten betyr dette å forholde seg kritisk til de data en har samlet inn. Vi forholder oss kritisk til data vi har samlet inn ved å stille oss selv følgende spørsmål: *”har vi fått det vi ønsket å få tak i (intern gyldighet)? Kan vi overføre det vi har funnet til andre sammenhenger (ekstern gyldighet)? Kan vi stole på de data vi har samlet inn (pålitelighet)?”* (Jacobsen, 2012, s 214).

4.9.1 Intern validitet

Validitet betyr altså gyldighet og handler om i hvilken grad vi har fått tak i den informasjonen som vi ønsket, og om resultatene oppfattes som riktige (Jacobsen, 2012). Rett og slett om vi måler det vi ønsker å måle. Dette kan stadfestes gjennom både å verifisere resultatene mot andre og å foreta en kritisk gjennomgang selv. Under utarbeidelse av prosjektet ble det foretatt en pilot-analyse av de største hendelsene i 2014. Dette var hendelser som spente over et vidt register både i forhold til lokasjon og type hendelse. Resultater fra pilot-prosjektet ble deretter forlagt relevante kilder som verifiserte at dette var noe de opplevde som relevant og autentisk. Denne formen for gyldighetskontroll er viktig, men har en klar begrensning i forhold til at det avdekkes funn som ikke respondentene gjenkjenner eller er klar over (ibid). Det ble, på tross av den positive erfaringen, besluttet å snevre inn analysene til å omhandle *en*

kategori hendelser i oljeproduksjonskjeden, olje- og gasslekkasjer. Dette for å oppnå en større samling i data rundt ett felt, i tillegg til å evne å gå mer i dybden. All den tid jeg fikk fri tilgang til alle granskningsrapporter og tilhørende samtaler med granskningsledere er det nærliggende å tro at det er både relevant og valid informasjon i innsamlede data.

For ytterligere å forsterke den interne validiteten har jeg benyttet meg av validering gjennom test mot andre (Jacobsen, 2012). Jeg har sendt ut studien til to av respondentene for gjennomlesning og kommentarer på undersøkelsens innhold. Dette har gitt meg en indikasjon på studiens autensitet ved at mine forskningsfunn ble funnet sanne og realistiske for dem som forholder seg til disse problematikkene i hverdagen. Om kildene til enhver tid gir riktig informasjon er et annet aspekt som må bevisstgjøres og spesielt siden vi her forholder oss til sekundærdata (ibid). Sekundærdata innebærer at data er samlet inn av andre, og kan være ment å bruke i en helt annen hensikt. Data er ofte skreddersydd til formålet den opprinnelige datainnsamleren hadde, noe som dog ikke er opplevd som en konflikt i denne studien.

Granskningsrapportene har som formål å avdekke alle årsaker, både direkte og bakenforliggende årsaker. De siste årene er det i Statoil gransket etter et systemperspektiv, hvor en ser at påvirkninger, både tilbake i tid og i et annet sted i systemet, forplanter seg. Dette samstemmer godt med formålet med mine analyser og både letter og rettferdiggjør gjenbruken av data.

Begrepsvaliditet som sier noe om hvor vidt man har lyktes å måle det man ønsker på en tilfredsstillende og pålitelig måte (Skog, 2009). Det var en tidkrevende oppgave å velge de rette parametere som var hensiktsmessig for å belyse problemstillingen mest mulig konkret. Denne prosessen ble nøye vektlagt for å skape troverdighet i tillegg til å legge godt grunnlag for prosjektet videre. Parameterne på de ytelsespåvirkende faktorene som ble lagt til grunn for en dypere analyse av granskningsrapportene stammer fra allerede utprøvd metodeverk brukt i både kvalitativ og kvantitativ analyse. Metodeverket NOTECHS har sin opprinnelse fra luftfarten. Parameterne er tidligere i hovedsak benyttet inn mot det operative miljøet, utprøvd under operasjonelle termer/ omstendigheter. Undertegnede har dog ikke kjennskap til at metodeverket anvendt mot strategisk og taktisk nivå. Dette kan være en svakhet som vil kunne gi skjevhet i innsamlede data, men er vektlagt som en bevisstgjøring under utarbeidelse av empiri og drøfting.

Videre analyser av rapportene ble utarbeidet som den neste del av prosjektet, og var således det første råmaterialet som kom på bordet av reell betydning. Intervjuer med utvalgte respondenter ble deretter brukt for å verifisere at forståelsen av de aktuelle kontekstene var oppfattet som riktig. Å beskrive noe som riktig eller som en sannhet også benevnt som intersubjektivitet, og innebærer at flere personer er enige om at det er en riktig beskrivelse (Jacobsen, 2012). Like funn fra ulike kilder gjennom å bruke flere forskningsmetoder er av Denzin (1978) ansett å øke validiteten. Jeg har forsøkt å styrke validiteten til undersøkelsen min ved å se funnene opp mot andre rapporter og undersøkelser om samme tema. Kildene til dette finnes i stor grad under punkt 1.3 relevant forskning. Validiteten er også styrket ved at det er brukt triangulering i metode for datainnsamling, jeg benyttet meg som tidligere nevnt både av observasjon, dokumentundersøkelse og intervju. Intervjuene som ble tatt opp på bånd ble transkribert ordrett, da nyanser av informasjon var ansett å være av stor betydning for å komme i dybden på den aktuelle hendelsen.

4.9.2 Ekstern validitet

Ekstern validitet handler om i hvilken grad resultatene kan overføres til andre utvalg og situasjoner, altså i hvilken grad de er generaliserbare. CRM terminologien som testes ut i prosjektoppgaven stammer fra mange års forskning i luftfarten, men det finnes forskning som viser at dette er overførbart til også andre industrier som blant annet olje og gass (Flin & Slaven, 1994; Energy institute, 2014). Studien viser et klart mønster på tvers av hendelsene, hvor situasjonsbevissthet er den grunnleggende ferdighet som klart pekte seg ut med flest treff. Den ligger til grunn for menneskelig samhandling i alle sammenhenger og utfordres av de sterke kreftene som skapes av gruppedynamikk. Betydningen av en bevisstgjøring rundt denne faktoren vil således antas å kunne være reelt og overførbart til alle team og ledersettinger. Dette underbygges også av at det er gjentakende mønster på begrensninger i den menneskelige kapasitet som går på tvers av både miljøer i luftfarten og andre bransjer. Denne aktuelle studien har begrenset seg til å se på en utvalgt del av den totale produksjonskjeden, olje- og gasslekkasjer. Det finnes andre tilsvarende definerte ulykkessituasjoner i verdikjeden, og det kan antas at resultatene vil ha en validitet ut mot andre deler av produksjonen. Spesielt kan dette tenkes å ha relevans mot miljøer i den skarpe enden som kontrollrom og bore- og brønnoperasjoner.

4.9.3 Relabilitet

Den eksterne relabilitet dreier seg om i hvilken grad funnene fra en undersøkelse kan generaliseres, og etterprøves av andre uavhengige forskere (Kvale, 1989). Kvantitative forskningsmetoder er sterkt kontekstavhengige ved at resultatene vil være helt avhengige av den spesielle sammenhengen. Jacobsen (2012) viser til at det derfor er umulig å gjenta samme funn på ulike måter, da fenomener endrer seg og ikke kan gjenskapes. Denne forståelsen fordrer andre krav til pålitelighet, og et forslag er av Hammersley & Atkinson (1987) beskrevet som ”refleksivitet”. *”Vi innser at vi deltar i den sosiale verden vi studerer. Vi har ingen mulighet til å stille oss utenfor den sosiale verden, og heldigvis er det heller ingen nødvendighet. I stedet for å se på forskningssituasjonens reaktivitet utelukkende som en feilkilde, kan vi utnytte den i positiv retning”* (Hammersley & Atkinson 1987, s 35).

Refleksivitet innebærer således at forskeren utnytter sin kunnskap om hva som kan skje underveis og avdekker hvordan situasjonen kan preges av at det forskes på den. Det må erkjennes at enhver analyse er preget av hva en ser etter og således blir formet av bakgrunn og personlighet på den som forsker. Dette gjelder også mine analyser hvor mine empiri og resultater således er et produkt av egen forståelse av disse. Min bakgrunn og erfaring har formet mine fortolkninger og vil kunne antas å gi et annet resultat om andre skulle studert samme fenomen. Når jeg analyserer granskningsrapporter vil det alltid bli en sortering og utvelgelse av hva som jeg som forsker anser som mest essensielt. Undersøkelsens troverdighet knyttes dermed blant annet opp mot mine evner, kompetanse og erfaring. Dette er noe som jeg også ved oppgavens avslutning har reflektert over, og nevnt under styrker og svakheter.

At mennesker blir påvirket og påvirker hverandre er et sentralt og gjennomgående tema innenfor studien, og noe som også er antatt overførbart til konteksten av forskning.

Gjennom hele forskingsprosjektet har det vært viktig for meg å være åpen på de metodevalg og utfordringer som har oppstått underveis. Jeg har gjennom dette metodekapittelet reflektert over hvordan mine valg kan ha påvirket prosessen og bestrebet meg å være bevist på de konsekvenser dette kan ha hatt på resultatet. Jeg stiller meg også åpen til at andre vil kunne se dette annerledes enn meg, og overlater til den enkelte å vurdere de benyttede metoder og det endelige resultatet.

4.9.4 Metodiske styrker og svakheter

Et første utgangspunkt for studien var muligheten til å analysere de omkring 100 siste hendelsene i selskapets historie etter sammenslåingen av Statoil-Hydro. Jeg har opplevd en stor grad av åpenhet og velvillighet å møte hos ansvarlige ledere, og ser at dette har vært til stor styrke for studiens fremgang og innhold. Utfordringen ved fullt innsyn i alle granskningene var dog at datamateriale var av en slik dimensjon at dette ikke var forenlig med studiens størrelse og varighet. Det var samtidig også et bredt spekter av type hendelser, og i et selskap av denne størrelsen, også en stor mengde problemstillinger å gripe fatt i. Å avgrense både antall rapporter og område for å finne en snever nok problemstilling ble en utfordring og det ble forkastet mange spennende teorier underveis. Jeg føler dog at det har hjulpet meg å komme dypere i det valgte tema og gitt meg en ny innsikt på et felt jeg har hatt interesse for gjennom mange år. De 20 rapportene som ble valgt ut til studien ga et stort og fyldig datamateriale, noe som ga et godt grunnlag for videre analyse.

Analysene av de utvalgte 20 hendelsene ble foretatt i tidsrommet februar-mars, etterfulgt av resultat-kapittelet som ble nedtegnet i april. Analysene ble således foretatt på et relativt tidlig tidspunkt i prosessen, og jeg ser at min forståelse og innsikt av både fag og organisasjon har modnet med tiden som har gått. På bakgrunn av det kan en anta at tolkning av analysene, gitt min innsikt i dag, ville kunne gitt et litt annet og mer nyansert bilde om de var blitt gjennomgått på nytt. Det er en interessant refleksjon som viser verdien av subjektiv fortolkning, og jeg ser at det også underbygger diskusjonen om reliabilitet og etterprøvbarhet.

Et annet aspekt ved analysene er at studien hovedsakelig er kvalitativ, men at jeg til tider benytter en kvantitativ fremstilling av resultater. Resultatene er fremkommet gjennom mine fortolkninger og vil inneholde nyanser utover det som er vist prosentvis. Resultatene kan således være en grobunn for feilkilder om de forstås så direkte som de er fremstilt gjennom kakediagrammene.

Under intervjuene som ble gjennomført med respondentene kom det tydelig frem at fordelene ved kvalitativ metode er at det legges få begrensninger på svarene en respondent kan gi. Hovedtemaet for intervjuet var gitt ved den aktuelle hendelsen, men utover det kunne samtalen flyte ganske fritt. Respondenten fikk således mulighet til å utbrodere det som ble vektlagt av betydning, noe som jeg oppfattet fungerte godt. Et sentralt stikkord her er åpenhet,

med dette menes at den som intervjuer ikke påtvinger respondenten faste spørsmål med faste svar kategorier. Det er respondentene som i stor grad definerer hva som er den ”korrekte” forståelsen, og dermed får frem sine tolkninger og meninger (Jacobsen, 2012).

Kvaliteten på rapportene sammen med store mengder data medførte at antall respondenter ble redusert til tre. Et såpass lavt antall respondenter gjør at studien kan få en utfordring med representativiteten ved det som det ble samtalt om. Min første respondent var den mest sentrale personen når det gjaldt å kunne utdype rapportene og ble således min nøkkelinformant. I tillegg til å gi flere og lengre intervjuer ga denne respondenten meg også veiledning i hvilke andre respondenter som det ville være nyttig å intervjuer. Utfyllende intervjuer med min første respondent er antatt å ha positiv betydning for å demme opp for et begrenset antall respondenter.

Ulempene ved kvalitativ metode er som tidligere nevnt at det er resurskrevende. I denne studien var det store mengder med data og etterbehandlingstiden både på å transkribere og sortere data ble lang. Det var mange faktorer og variabler som ble målt, og det totale bildet av data fremsto som relativt komplekst. En annen ulempe ved denne metoden vil kunne være at informasjonen en får inn kan være vanskelig å tolke på bakgrunn av sin nyanserikdom. Jeg oppdaget som tidligere nevnt at det etter hvert ble store mengder data, og jeg ikke kunne benyttet meg av alt.

Det er tidligere i studien referert til kompleksiteten som preger en operasjon ved produksjon av olje og gass. I tillegg til de ansatte i Statoil involverer en operasjon et vell av grensesnitt mot kontraktører hvor de ansatte tilhører ulike leverandørselskaper. Det er mange ulike kulturer som opererer sammen i de ulike arbeidsprosessene, og det er mange sammenfallende faktorer av betydning når ting går galt. Granskningsrapportene er som tidligere nevnt anonymisert og viser i mindre grad å skille mellom de forskjellige selskapene som innehar de forskjellige rollene i en operasjon. Denne betraktningen er således ikke vektlagt nevneverdig i studien, og det erkjennes at dette kan antas å ha overforenklet noe det bildet som blir vist gjennom analysene.

Statoil er et selskap bestående av mange mennesker med sterk faglig bakgrunn. At jeg har fått bevege meg rundt i disse omgivelsene over såpass lang tid kan således anses som en styrke for studien. Det har vært givende å bli kjent med et nytt fagfelt, men helt klart utfordrende på relativt kort tid å opparbeide seg den kunnskapen som er av betydning for å forstå de mekanismer som rår i prosessindustrien. CRM er en filosofi tuftet på en kombinasjon av hverdag og trening. Jeg har beveget meg i ett miljø på et organisasjonsplan hvor det operative miljøet og den skarpe enden er beskrevet gjennom rapporter, i tillegg har jeg blitt gitt mye tilleggsinformasjon gjennom samtaler og observasjon. Det vil således være en mulig begrensning i min forståelse av den skarpe enden basert på at jeg ikke har observert dette selv direkte, verken i normal operasjon eller trening. Jeg hadde et ønske om å få tilgang til operativt treningssenter for å styrke denne forståelsen, men det var dessverre ikke mulig gitt kapasitetsproblemer. Den menneskelige faktor er dog allestedsværende og det har vært en stor fordel at avdelingen hvor jeg hadde mitt setet allerede var kjent med teorier og tankerekker innenfor den menneskelige faktor. Dette kan anses som en styrke og har gitt meg verdifull støtte i mine analyser.

4.9.5 Ethiske refleksjoner

Samfunnsvitenskapelige undersøkelser fordrer at vi kommer tett på mennesker og frembringer visse etiske dilemmaer. Avhengig av studiens formål og metode vil en i varierende grad berøre etiske utfordringer og en avveining av i hvilken grad dette er forsvarlig og nødvendig må ivaretas gjennom studiens planlegging og gjennomføring (Jacobsen, 2012). Utfordringen bygger på at man hele tiden må vurdere de gevinstene man kan oppnå gjennom forskningen, opp mot de problemene respondentene kan oppleve. Både observasjon og intervju er situasjoner hvor man direkte berører andre menneskers private sfære og det vil alltid være et grunnleggende dilemma om blant annet åpenhet. Rapportene som er lagt til grunn for mine analyser har som hoved-misjon å kartlegge årsaker, ikke å fordele skyld. I tillegg er Statoil sine rapporter allerede anonymisert, noe som lettet de etiske avveiningene i studien.

Jacobsen (2012) viser til at mennesker som har kjennskap til at de skal observeres og kartlegges vil oppføre seg annerledes enn det de ville gjort i en annen situasjon. Jeg har gjennom min tid hos Statoil vært åpen om mine intensjoner og jeg føler dette har vært viktig for å opparbeide tillit til det miljøet hvor jeg fikk innpass. Jeg har opplevd å bli gitt mye informasjon, og har vært meg mitt ansvar bevist ved å behandle informasjonen gitt meg både ved observasjon og intervjuer med den nødvendige sensitiviteten. Jeg føler ikke at dette har

gått på bekostning av verken forhold til mine respondenter eller resultater. Sistnevnte også kan muligens forklares med at hovedmajoriteten av min data innsamling stammer fra sekundærdata.

I de tilfellene hvor jeg har intervjuet direkte for å verifisere og utdype sekundærdata har det vært avklart på forhånd både formål, og praktiske anliggender. Jeg hadde ingen formell intervjuguide, men jeg avtale i god tid både tidspunkt og antatt lengde på intervjuet. Jeg beveget meg rundt mine respondenter til dagen og jeg fant det naturlig å fastsette våre avtaler muntlig og ikke mer formelt via skrevne dokumenter. Ved to anledninger fant jeg det hensiktsmessig å benytte meg av taleopptak, og dette ble avklart med respondentene på forhånd. Jeg informerte om at opptakene ville bli slettet etter at de var transkribert og videre at notatene ville bli slettet etter at sensur var falt.

Jeg har gjennom dette kapittelet gjort rede for ulike metodevalg som er funnet hensiktsmessig for å kunne svare på problemstilling og forskningsspørsmål. Jeg har belyst studiens validitet og relabilitet og avsluttet med noen etiske betraktninger.

Oppgaven vil videre presentere funn fra analysene, og starter med en innledning om barrierer. Videre vil jeg presentere Case Heimdal, før jeg viser til resultatene fra analysene av de 20 gasslekkasjene inndelt etter CRM kategorier som vist i teorikapittelet.

5 RESULTATER

På bakgrunn av regelverket i styringsforskriften har Ptil utgitt et sett av prinsipper for barrierestyling i petroleumsvirksomheten. Jeg vil starte med å gi en oversikt over disse prinsippene. Videre vil jeg presentere mine funn for hvordan jeg opplever at Statoil gjennomfører barrierestyling i dag. Oppgaven er videre basert på analyser av 20 store gasslekkasjer i Statoil siden 2007. Jeg har tatt for meg en hendelse, Heimdal (2012) som jeg har fordypet meg i. Jeg har valgt Heimdal fordi det er en meget sammensatt hendelse, som visualiserer godt det spekteret av faktorer som er involvert i mange av hendelsene.

5.1 Ptil sine retningslinjer for barrierestyling

Ptil definerer barrierer som ”tekniske, operasjonelle og organisatoriske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- eller ulykkessituasjoner inntreffer eller som begrenser eller forhindrer skader/ulempen”. Barrieren blir her beskrevet som en funksjon, og samspillet mellom alle elementene er det som realiserer den ønskede funksjonen og robustheten til barrieren (Ptil.no).

I regelverket fremkommer det en rekke krav til barrierer. Ptil definerer barrierestyling som ”koordinerte aktiviteter for å etablere og opprettholde barrierer slik at de til enhver tid opprettholder sin funksjon” (Ptil, 2013). Med utgangspunkt i forskriftskrav, ISO 31000, og ISO standarder for ledelse og lederskap har Ptil beskrevet ett sett med prinsipper for barrierestyling.

Retningslinjene tar utgangspunkt i en prosess for å etablere risikobildet og barrierer i en planleggings- design- eller byggefase. Dette grunnlaget skal overvåkes, gjennomgå og eventuelt oppdateres i gjennomføringsfasen. En skal også måle eller verifisere barrierens tilstand for å kunne praktisere kontinuerlig forbedring med det formål å oppnå robuste barrierer i hele livssyklusen. Personell, utstyr og systemer er ikke beskrevet som barrierer, men som barriereelementer. Det skal videre settes ytelseskrav til de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv, det vil si realisere barrierefunksjonen. I tillegg til krav om barrierens funksjon, kreves det også uavhengighet mellom barrierene. Videre utdypes det at det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, og hvilke barrierer som er

svekket. Det skal også settes i verk nødvendige tiltak for å rette opp eller kompensere for manglende eller svekkede barrierer (Ptil, 2013).

5.2 Barrierestyring i Statoil

Et av de fire områdene i Statoils reviderte sikkerhetsstrategi er som nevnt å etablere og vedlikeholde effektive barrierer. Selskapet erkjenner at det strategiske fokuset på den tekniske integriteten og barrierene har vært sterkt og stabilt over lang tid. Det erkjennes dog et behov for å styrke fokus på en helhetlig barrierestyring som også inkluderer de ikke-tekniske barrierene. Selskapet har siden 2013 jobbet med en barrierestrategi basert på dette. Bakgrunnen for denne strategien opplyses å være å styrke definisjoner, erfaring og kompetanse relatert til barrierestyring, med hovedfokus på de operasjonelle barrierene (Entry,2014).

Selskapet styringssystem, ARIS, opplyses å være en av de viktigste organisatoriske barrierene for å oppnå sikre og effektive operasjoner (Statoil Safety strategy, 2014). Modellen for etterlevelse som er presentert i konteksten har en sterk posisjon i selskapet, og har som mål å sikre en proaktiv risikoforståelse og etterlevelse av styrende dokumentasjon gjennom systematisk trening. Modellen er implementert i selskapet gjennom flere trinn siden oppstarten i Hydro på begynnelsen av 2000 tallet, og den har en sterk forankring hos konsernledelsen. Treningen foregår over tre dager etter kaskade prinsippet hvor den enkelte leder tar sine linjeansatte gjennom de forskjellige trinn av modellen. Treningen skal sikre at planlegging og utførelse av oppgaver i hverdagen blir gjennomført med kvalitet og presisjon.

Det virker utfra observasjon at det er flere tilnærminger til barrierebegrepet innad i selskapet og begrepsapparatet synes ikke å være entydig definert. TIMP er som nevnt programmet som ivaretar og styrer den tekniske integriteten i barrierestyringen.⁷ Hensikten med TIMP er å etablere en helhetlig, standardisert og forenklet tilnærming til å følge opp og synliggjøre teknisk integritet på Statoil sine anlegg. TIMP har en sterk posisjon i det tekniske miljøet. Tilstanden på de tekniske barrierene følges opp gjennom periodiske gjennomganger av

⁷ Teknisk integritet er definert som anleggets evne til å fungere som forutsatt og i henhold til regelverk og bestemmelser.

teknisk sikkerhet (TTS,) i henhold til definerte ytelsesstandarder. Det er i all hovedsak 5 hoved barrierefunksjoner relatert til det å hindre/ redusere potensialet for storulykker relatert til utslipp i prosessområdet på offshore innretninger. De forskjellige hovedbarrierefunksjonene er nummerert som PS 1, PS 2 osv. alt etter funksjon og formål.⁸ Å hindre hydrokarbonlekkasjer er den første av disse (PS 1 Containment) og den som hovedsakelig er vektlagt i oppgaven. De påfølgende er: Redusere mengde, hindre antennelse, hindre spredning, sikre evakuering (Norsk olje og gass, 2013).

Den nåværende barrierestrategien til Statoil startet i 2012, hvor Sleipner plattformen ble brukt som pilot. På bakgrunn av gode erfaringer høstet fra dette prosjektet er strategien nå videreført til flere andre innretninger. November 2014 ble det besluttet i utvikling og produksjon Norge (UPN) å utarbeide en spesifikk sikkerhetsstrategi og krav til ytelse for hver Statoils 28 anlegg. Barrierestrategien er som den fremstår i dag sterk og målrettet når det gjelder teknisk integritet, men noe mer uklar når det gjelder de organisatoriske og menneskelige elementene. Det er flere pågående prosjekter som jobber frem mot det som ønskes å bli en helhetlig tilnærming av tekniske og ikke tekniske barrierer. Utfallet av disse prosjektene venter å gi en mer helhetlig tilnærming som også inkluderer de organisatoriske og menneskelige elementene i barrierestyringen.

Oppgaven vil videre gå i dybden av en enkelthendelse, Heimdal. Denne hendelsen illustrerer godt kompleksiteten i en operasjon og hvordan enkeltelementer forplanter seg gjennom hele verdikjeden av en produksjon. Den viser også godt den betydningen menneskelig samhandling og ledelse har hatt for utfallet.

5.3 Case Heimdal

Lørdag 26.5.2012 kl. 12.40 inntraff en gasslekkasje på Heimdal hovedplattform i område M40, værdekk. Hendelsen skjedde i forbindelse med testing av nødavstengningsventiler

⁸ PS er forkortelse for Performance Standard som samstemmer med ytelsesstandard på norsk, referert til av Ptil og regelverkets krav til barrierestyring (Prinsipper for barrierestyring i Petroleumsvirksomheten, 2013, www.ptil.no).

(ESDV). Et gassvolum, som i ettertid viste seg å være 7000 kg skulle trykkavlastes via 12” manuell avblødningslinje. 129 bars trykk ble sluppet inn mot stengt avstengningsventil, nedstrøms reguleringsventil og rørstykke med 16 bars designtrykk. Stengeventil og rørstykke ble overtrykket og pakning mellom flens til ventil og rørstykke blåste ut. Lekkasjen varte i ca. 4 minutter og hadde et utslipp på totalt 3500 kg gass, med en initiell rate på 16,9 kg/sek. Da lekkasjen startet ble isolasjonsmateriell og kapsling rundt manuell ventil blåst av. Det var en person i nærheten av lekkasjested, men vedkommende ble ikke fysisk eksponert for deler eller HC gass. Det ble detektert gass i flere av de tilstøtende modulene, og generell alarm og mønstring startet umiddelbart. Brannvannsystemet ble startet i områdene med gassdeteksjon (Statoil, 2012).



Figur 4 viser bilde av plattformen Heimdal (Granskningsrapport, Statoil).

5.3.1 Hendelsesforløp Heimdal

Hendelsen ble gransket av både Statoil og Ptil. Hendelsesforløpet i forkant og under ulykken er presentert i Statoil sin granskningsrapport. Forløpet som er presentert under er et utdrag av de siste dagene før ulykken var et faktum.

18/5: Resertifisering av PSV 20004. Det ble foretatt en resertifisering av PSV 2004 som blokkerte ut trykkavlastningsventil BDV 20011 etter en avstengningsplan. Denne planen førte til et innelukket volum mellom ESDV20007 OG ESDV30006 og HV20019 på ca. 7 tonn.

20/5 Hot-oil lekkasje. Det oppstår en Hot-oil lekkasje i en ventil og som følge av dette ble det 22/5 foretatt en nedstenging av systemet og prosessen.

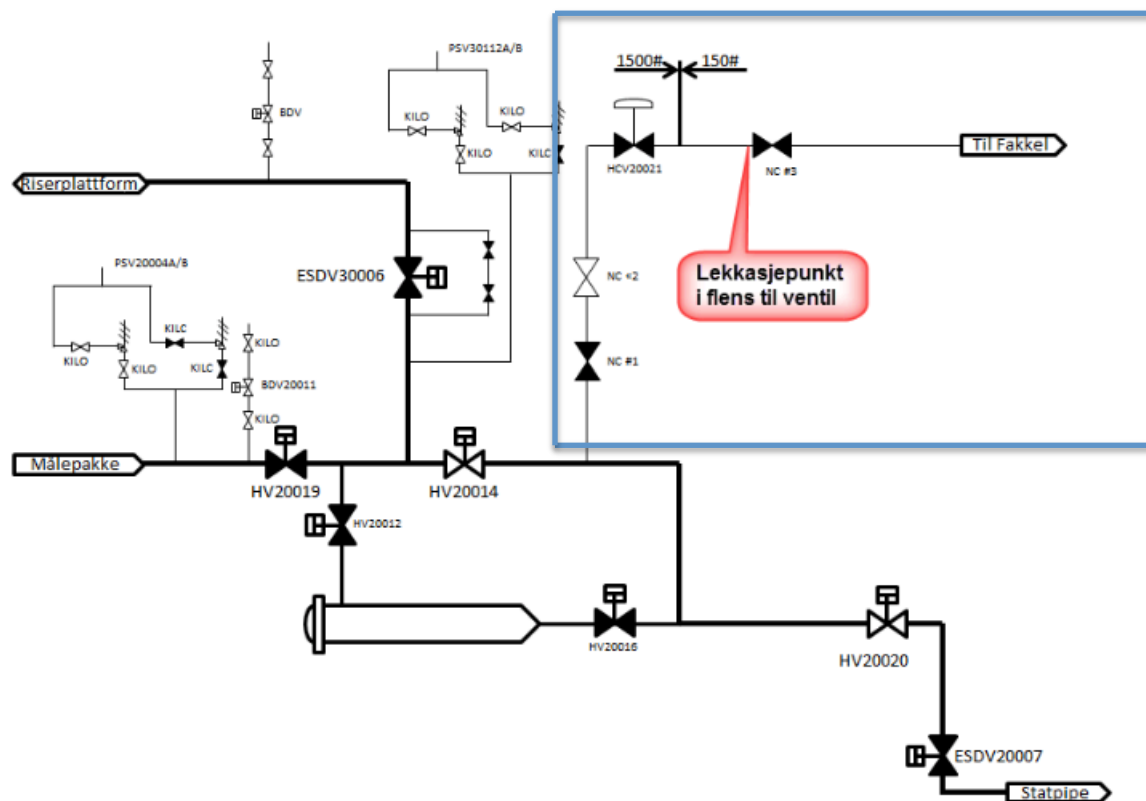
23/5 Ventiltesting satt opp på plan. Som et tidsbesparende tiltak vedtok operasjonsgruppen på land iløpet av et morgenmøte at den planlagte ventiltesten av ESDV20007 og ESDV30006 kunne utføres under den nåværende stansen, istedenfor som planlagt etter NAS-0 test uken etter. En NAS-0 test er ganske omfattende og krever mye folk. Testen i etterkant av denne sjekker kritiske ventiler og er tidkrevende. Dette er prosesser som gjerne er presset på tid, og det er det siste som blir gjort før anlegget skal opp og gå igjen.

24/5 Plan for ventiltesting oversendt FA drift hav fra D&V leder hav pr mail. Det ble aldri stilt noen spørsmål på land om hvilke konsekvenser denne avgjørelsen ville kunne få og det ble ikke gjort noen risikovurdering på den endringen som resulterte i flere samtidige operasjoner. Metode for detaljert gjennomføring ble overlatt til operatør. Det ble besluttet å vente med å utføre testene i påvente av en erfaren prosessoperatør som hadde utført tilsvarende tester før. Denne operatøren ankom installasjonen samme kveld.

25/5 kl. 12.50. Operatørstasjon i kontrollrom (SKR) svikter. Dette fører til at operatør må benytte alternativ arbeidsstasjon. Ved å benytte denne arbeidsstasjonen blir overvåking av flere data for den totale oversikt over prosess og systemer vanskeliggjort.

26/5 kl. 07.00 Ventiltest oppgaven tildelt. Ventiltesten ble tildelt operatør II som hadde erfaring med å utøve disse testene. Operatør hadde samtidig flere andre oppgaver i annet området, og hadde operatører på opplæring med på disse jobbene

07.00 Plan for utførelse av ventiltesting. SKR operatør og operatør II beslutter å trykk-avlaste segmentet via trykkavlastningslinje HCV20021 i M40. Tilstanden på denne linjen var ikke kjent for operasjonsgruppen på land, ei heller når den var i bruk. Vurdering av denne linjen var overlatt til operatørene. Operatør II og SKR operatør hadde en før-jobsamtale der de gjennomgikk hva som skulle utføres i henhold til prosedyrer og P&ID.



Figur 5 viser ventilsystem, Heimdal. Området oppe til høyre innrammet, den aktuelle linjen som ble brukt til trykkavlastning hvor de aktuelle ventilene er merket NC#1,NC#2 og NC#3. Det resterende systemet på figuren er opprinnelig dedikert brukt til dette formålet, men på grunn av samtidige arbeider var dette ute av drift (Granskningsrapport, Statoil).

09.00 Oppstart av ventiltesting. Operatør starter ventiltesting i en annen del av anlegget (M55). Operatør I overhører diskusjoner under ni-kaffen, får informasjon om ventiltesting i M40 og oppfatter at det er *en* ventil som skal åpnes.

10.30 Forberedelse til testingen. SKR operatør ringer til Gasco og avtaler tidsramme for ventiltesting frem til klokken 13.00 denne dagen. Under ventiltesting må gassleveranse fra Heimdal stenges. Denne aktuelle dagen var det ingen gassleveranse, noe som tilsier at det ikke var et reelt tidspress her, granskningsgruppen vurderer dette som et selvpålagt tidspress.

10.30 Stengeventiler klare for å åpnes. SKR operatør gir beskjed til operatør II om at stengeventilene rundt HCV20021 er klare for å åpnes, men operatør II er samtidig opptatt med annet arbeid i M55.

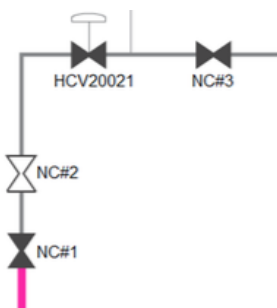
11.00 SKR operatør og operatør I går til lunsj. De snakker ikke om oppgavene siden operatør I ikke hadde oppgaver i forbindelse med ventiltestene.

12.00 Operatør II går til lunsj. Han hadde ikke åpnet ventilene på trykkavlastningslinjen og hadde ikke kjennskap til avtalen mellom SKR og Gasco om at testene var estimert til å være ferdige til kl. 13.00

12.05 Operatør I møter operatør II på vei til lunsj. Operatør tilbyr sin hjelp og får til svar at SKR muligens ville kontakte ham i forbindelse med trykkavlastning i M44.

12.20 SKR operatør ringer Arbeidstillatelse (AT) bua. SKR operatør ønsket å få tak i annen operatør siden operatør II ikke hadde åpnet ventilene før han gikk til lunsj. Det var nå kun 40 minutter igjen til tidspunktet som var avtalt med Gasco, og hver test var antatt å ta ca. 30 min. Operatør I var i AT bua og sammen gikk de gjennom jobben via telefon og hadde tilgang til hver sin P&ID (Process & Instrumentation Diagram)⁹ via PC.

12.25. Operatør I går ut i anlegget i M40 og finner HCV20021. Han hadde problemer med å åpne stengeventil #1, se figur 6



På trykkavlastningslinje var stengeventil #1 og #3 var merket NC (normally closed) på P&ID og var stengt i felt og stengeventil #2 var merket NC på P&ID men sto åpen i felt.

Figur 6 viser utsnitt av ventil system, Heimdal. (Granskningsrapport, Statoil).

12.30 Operatør I fikk problemer med radioen. Han gikk til SKR for å bytte batteri, og det ble samtidig sett på P&ID og prosedyrer. Det ble også diskutert at operatør I hadde stor arbeidsbelastning denne dagen og at SKR skulle hjelpe til med å få tak i en operatør på opplæring som assistanse til operatør I.

12.35 Operatør I gikk tilbake til M40 og åpnet stengeventil #1.

⁹ P&IDs : Process & Instrumentation Diagram - Et diagram som gir en oversikt over prosess og instrumenter.

12.35 Operatør I så at ventil #2 stod i åpen posisjon. Operatør I antok at stengeventil #3 også var i åpen posisjon, at ventil #2 stod åpen ble således en form for bekreftelse om at ventil #3 også var åpen. Operatør I sjekket ikke fysisk at stengeventil #3 var åpen.

12.35. Operatør I er ferdig med å klargjøre for trykkavlastning. Han gikk ned fra plattformen med ventilene #1 og #2, og plasserte seg i sikker avstand, og med sikt til HCV20021.

12.35 Operatør I tilbakemeldte til SKR operatør at det nå var klart for å åpne HCV 20021, og trykk-avlaste segmentet. SKR operatøren ba operatør I om å lytte på strømmen av gass gjennom rørlinjen, da fakkelen ikke var synlig på monitor. Det var ingen bekreftende kommunikasjon på at alle tre stengeventilene var i åpen posisjon.

12.35-12.41 SKR operatør åpnet HCV 20021. Operasjonen ble utført stegvis med små knepp. Gass med 129 bars trykk ble da sluppet inn mot stengt avstengningsventil og rørstykke med 16 bars trykk-klasse. Pakningen blåses ut.

12.41 Gasslekkasjen er et faktum.

12.45. Reguleringsventilen brukte 4 min på å stenge. Granskningsgruppen fant ikke årsaken til den lange lukketiden.

5.3.2 Årsaker

Granskningsgruppen opplyser i rapporten å ha hatt en systemorientering i arbeidet med å identifisere årsaker til at den uønskede hendelsen oppsto. Et systemnivåperspektiv betyr at det ved en ulykke eller tilløp til ulykke ikke kan pekes på en enkeltstående feil som årsak, men til en kompleks serie av tekniske feil, beslutninger, designmessige forhold, operasjonell praksis, organisatoriske forhold med mere som til sammen førte til at hendelsen oppsto.

Årsakene beskrevet i granskningsrapporten vil i kapittel 6 bli belyst og drøftet i et CRM perspektiv. Utover det er samtaler med de involverte i granskningsteamet blitt benyttet til å vektlegge og få nærmere forståelse for det som er beskrevet i rapporten.

5.3.3 Påvirkende faktorer og CRM elementer på Heimdal

Det var mange bakenforliggende aksjoner eller hendelser allerede fra designfasen og utover som i ettertid viste seg å ha betydning for at hendelsen ble et faktum. Dette kan sees på som enkeltepisodes, som der og da gjerne ikke fremsto hverken som kritisk eller relevant.

Senere er det vist at de var av avgjørende betydning ved at de fikk ligge som latente betingelser som etterhvert forplantet seg i systemene og ledet til den aktuelle lekkasjen. Delhendelsene underbygger kompleksiteten i en verdikjede gjennom hele prosjektets levetid.

-I designfasen ble det begått en feil ved at systemet ikke ble designet i henhold til krav, rørlinjen ble ikke bygget for å tåle trykk som deler av røret kan bli utsatt for. ISO og P&ID tegning ble godkjent med ventil merket med ”Normally closed” (NC) på en ventil som er siste før fakkell, en ventil som etter krav skal være ”locked open”, altså i låst åpen posisjon
Involvert arbeidsprosess/ barriere: Investment project (PD430), Follow up and develop engeneering deliverabels. Kommentarer: Granskningsgruppen har ikke undersøkt videre årsaken til designfeilen, da det skjedde før Statoil (Hydro) overtok Heimdal. Berørte CRM elementer: innhente/ ta til seg informasjon, forvente fremtidig status, system og anlegg spesifikk forståelse, opprettholde standarder.

-System gjennomgang/ HAZOP ved overtakelse av Heimdal fra ELF avdekket ikke utilstrekkelig design. Involvert arbeidsprosess/ barriere: (CVP004) Capital Value Process, Execution. Kommentarer: Det ble gjennomført en overordnet gjennomgang, helhetlig Hazop ble ikke gjennomført. Berørte CRM elementer: innhente/ ta til seg informasjon, forstå risikostatus og fremtidig utvikling, system og anlegg spesifikk forståelse.

-TTS gjennomgangen avdekket feil i ”Specbrake” lokalisering på det som er definert som sikkerhetskritiske linjer. Det ble ikke foretatt en videre oppfølging for å undersøke/ verifisere om dette var tilfelle på manuelle avblødningslinjer. Det ble ikke foretatt en fullstendig gjennomgang av P&ID som foreslått i funn fra TTS. Involvert arbeidsprosess/barriere: Tecnical integrity. Veryfy technical condition safety (TTS). Kommentar: De manuelle linjene er ikke definert som sikkerhetskritiske og var ikke i fokus under TTS. Det har vært utfordringer med for lite ressurser hos anleggsintegritet. I tillegg er det vurdert at graden av ”turnover” har vært for stor til å opparbeide seg en god nok anlegg-spesifikk kompetanse
Berørte CRM elementer: forstå informasjon og risikostatus, forvente fremtidig utvikling, problem definisjon og diagnostisering, kommunisere hva vi gjør, Koordinere oppgaver med andre.

-Ventil var ikke merket tilstrekkelig på P&ID noe som resulterte i kommunikasjonsproblemer mellom kontrollrom og operatør i felt. Generelt dårlig kvalitet på P&ID. Involvert

arbeidsprosess/ barriere: (OM06) Life cycle Information, create update request (M5) for plant information. Kommentarer: Det var et pågående prosjekt med merking av ventiler med nye TAG-nummer i felt, dette var ikke overført til P&ID. Ved aksept av P&ID, etter modifikasjoner, fokuserer man på gjeldende endring. Man utfører i liten grad generell verifisering av hele P&ID. Berørte CRM elementer: forstå informasjon og risikostatus, forvente fremtidig utvikling, kommunisere hva vi gjør, opprettholde standarder.

-Beslutning om å fremskynde lekkasjetest av nødavstengnings-ventiler ble tatt uten tanke for samtidige operasjoner. Involvert arbeidsprosess/ barriere: Plan (OM04.01.09.01). Adapt shutdown for unexpected shutdown. Kommentarer: Erfaring viser at å gjennomføre ventiltesting under NAS testen ofte blir travelt. Det ble derfor besluttet å gjøre dette i forkant ved en allerede oppstått driftstans. Tanken var at testene kunne gjennomføres uten tidspress. Operasjonsgruppen på land hadde ikke oversikt over status på tilstanden til den aktuelle linjen, og ikke når den sist var i bruk. Berørte CRM elementer: felles mentale modeller, innhente ta til seg informasjon, forstå informasjon og risikostatus, forvente framtidig utvikling, kommunisere hva vi gjør, koordinere oppgaver med andre, planlegge og ta regi.

-Isoleringsplan resulterte i 7000 kg innestengt gass, uten mulighet for blowdown. (Det maksimal tillate volum uten avblødningsmulighet er 1000 kg). Involvert arbeidsprosess/ barriere: Safe work- Prepare normally pressurized system equipment for activity requiring isolation. Kommentarer: det ble ikke foretatt noen vurderinger eller beregninger på hvilket volum som ble innestengt. Berørte CRM elementer: forstå informasjon/ risikostatus, forvenete fremtidig utvikling, planlegge og ta regi, opprettholde standarder.

-Metode for å utføre lekkasje testen ble ikke klargjort på forhånd, dette ble overlatt til operatøren å bestemme. Det ble ikke oppdaget at den vanlige metoden for ventiltesting ikke kunne benyttes på grunn av samtidige operasjoner, isoleringsplan. Involvert arbeidsprosess/ barriere: Plan (03.02) Coordinate WOs that are not on active WO-plan. Kommentarer: gruppesammensetningen i beslutningsprosessen er ikke ansett å ha vært tilstrekkelig når det gjaldt å belyse spesifikke risikoelementer. Berørte CRM elementer: forstå informasjon/ risikostatus, forvente fremtidig utvikling, system-og anlegg-spesifikk forståelse, identifisere og evaluerer løsninger, kommunisere hvordan/ hva vi gjør, planlegge og ta regi, støtte teammedlemmer, opprettholde standarder.

-Lekkasje test kunne ikke utføres som normalt grunnet samtidig arbeid som blokkerte den ordinære ”blowdown” linjen. Bruk av manuell linje var ikke dekket av eksisterende prosedyrer. Sikker jobb analyse ble ikke utført. Involvert arbeidsprosess/ barriere: Safe work, perform safe job analysis (SJA). Berørte CRM elementer, forstå informasjon og risikostatus, forvente fremtidig status, problem definisjon og diagnostisering, kommunisere hva vi gjør, opprettholde standarder.

-Den ny-involverte operatøren som ble satt til å utføre ventiltestingen i felt hadde ikke deltatt på før-jobb samtale. Det var heller ikke gitt tilstrekkelig briefing. Involvert arbeidsprosess/ barriere: Operations- Operate system and equipment in service or on standby. Kommentarer: Operatøren som opprinnelig skulle utført testen var opptatt med annet arbeid, han visste ikke at han hadde et tidspress på seg på denne aktuelle jobben. Den ny-involverte operatøren hadde stor arbeidsbelastning denne dagen og ønsket avlastning. Berørte CRM elementer: felles mentale modeller, briefing og tilbakemeldinger, ”Closed loop communication”, koordinere oppgaver med andre teammedlemmer, opprettholde standarder.

-Operatøren som opererte ventilen mot fakkellinje åpnet denne i motsatt rekkefølge av gjeldene praksis. Han startet ikke som han skulle med siste ventil mot fakkellinje. Han trodde at siste ventil mot fakkellinje allerede var åpen, men sjekket ikke dette fysisk. Han kommuniserte videre til kontrollrom at linjen var klar til bruk. Involvert arbeidsprosess/ barriere: Operations, Operate system and equipment in service or on stand by. Kommentarer: Han hadde forståelsen av at det var en ventil som skulle åpnes, mens SKR operatøren antok at det var tre. Sistnevnte mente han hadde kommunisert dette, men det var ingen bekreftende kommunikasjon på at alle tre stengeventiler faktisk stod i åpen posisjon. Berørte CRM elementer: innhente ta til seg informasjon, forstå informasjon og risikostatus, forvente fremtidig utvikling, kommunisere hvordan/ hva vi gjør, koordinere oppgaver med andre teammedlemmer, ”closed loop communication”, opprettholde standarder.

5.4 Analyse av 20 gasslekkasjer i tidsrommet 2007-2014.

Samtlige av de 20 hendelsene i studien er analysert tilsvarende som Heimdal gjennom å identifisere arbeidsprosesser og barrierefunksjoner som har vært berørt og influert til at hendelsen ble et faktum. Dette forløper seg til mellom fem og ti separate del-hendelser gjennom hele verdikjeden, og de dokumenterte avvikene har således hatt både latent og aktiv

betydning for utfallet. Arbeidsprosesser er beskrevet i henhold til Aris og definerer både rolle og disiplin involvert. Menneskelige barrierelement er identifisert hvor de har vært involvert, og ytelsepåvirkende faktorer er belyst gjennom ledeord fra rammeverket Spar H, ref. fotnote 5. I analysene er det søkt å identifisere hvor det har vært CRM-elementer involvert. CRM elementene er identifisert gjennom tidligere beskrevne adferds-markører innen for hver kategori; situasjonsbevissthet, beslutningstaking, team og kommunikasjon og ledelse.

Funnene i studien vil i all hovedsak struktureres grovt i henhold til følgende faser:

Prosjektutvikling

- Dekker aktiviteter fra design til bygging og testing av deler og utstyr.

Drift og vedlikehold

- Manuelle intervensjoner som innebærer:
 - Planlegging
 - Isolering¹⁰
 - Utførelse
 - Tilbake-stilling

Beredskap

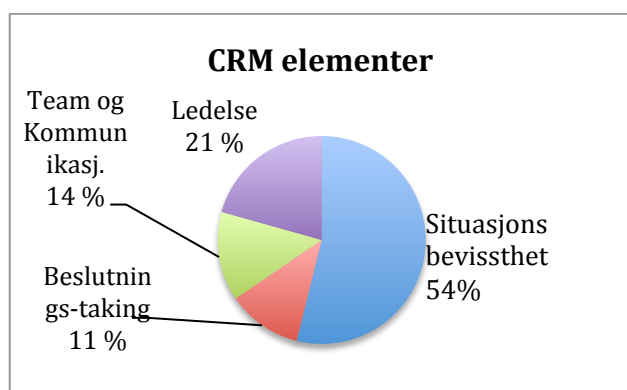
- Når hendelsen kommer ut av kontroll

Videre vil det bli redegjort for funnene fra analysene sett i relasjon til problemstillingen.

5.5 CRM elementer identifisert i 20 gasslekkasjer.

Analyser av 20 gasslekkasjer basert på adferds markørene i NOTECHS, har gitt treff som beskrevet i figur 8 nedenfor. Det er identifisert totalt 321 elementer. De er vurdert i henhold til teoribidraget som medvirkende årsak til at hendelsen ble et faktum. De er basert på undertegnede sin forståelse og fortolkning av situasjonen, noe som må tas med i betraktning ved nøyaktigheten vist i den kvantitative fremstillingen. Manglende situasjonsbevissthet er den komponenten som uten tvil har fått flest treff når det gjelder å identifisere CRM elementer i del-hendelsene, deretter følger ledelse, team og kommunikasjon, og beslutningstaking. Oppgaven vil videre gå gjennom de enkelte CRM elementer og utdype forhold rundt funnene.

¹⁰ Med isolering menes separasjon av anlegg og utstyr fra enhver energikilde slik som trykk, elektrisk energi, og mekanisk energi på en slik måte at atskillelsen er sikker (<http://www.norskoljeoggass.no/>).



Figur 7 viser kategorier av CRM elementer identifiserte elementer i del-hendelsene

5.5.1 Situasjonsbevissthet

Mangler i forhold til situasjonsbevissthet var involvert i en stor andel av arbeidsoppgavene som førte til hendelsene. Gjennom analyser av overnevnte hendelser er følgende adferds-markører søkt identifisert i delhendelsene som ledet til hendelsen:

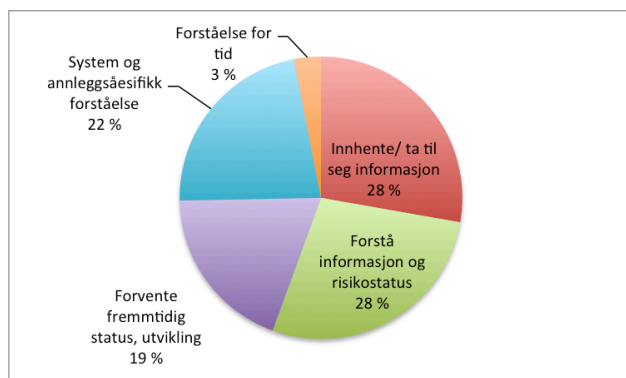
- Innhente / ta til seg informasjon
- Forstå informasjon og risikostatus
- Forvente fremtidig status, utvikling
- System-og anlegg-spesifikk forståelse
- Forståelse for tid

Delhendelsene spenner fra prosjektutvikling, til drift og vedlikehold og beredskap. I underkant av 20 % av treffene på situasjonsbevissthet er gjort i prosjektutviklingsfasen. Dette omfatter design, verifisering av design (Hazops og commissioning)¹¹ etc. I drift og vedlikeholdsfasen er det funnet ca. 2/3 av tilfellene, mens de resterende ligger i beredskap, når situasjonen er begynt å komme ut av kontroll.

I prosjekteringsfasen er det funnet en stor andel treff på både det å ikke forstå informasjon, signaler og risikostatus. Rapportene har vist at bakenforliggende faktorer her er både det å gå på akkord med tilgjengelig tid, og manglende systemforståelse (kompetanse). Det er også vist å være en del problemer i forhold til endringer som oppstår, spesielt når det gjelder å se hvilke

¹¹ Commissioning: Inspeksjoner og tester for å verifisere at anleggets funksjonalitet samstemmer med design. Siste instans før installasjonen blir overført til operasjon.

konsekvenser dette har for det totale risikobildet. Manglende risikoforståelse under ”commissioning” er vist å få stor betydning for utfallet lang tid senere. Arbeidsoppgavene som mest gjentagende har vært involvert er det å utføre en operasjonell risikoanalyse, sammen med prosesser for modifikasjon. Det er uklartheter i forbindelse med valg av korrekt arbeidsprosess i forhold til type operasjon, noe som i rapportene blir årsaks forklart med at arbeidsprosesser og prosedyrer ofte er for uklare eller komplekse.



Figur 8 viser fordelingen av treff på de forskjellige nivåene av situasjonsbevissthet

Hendelsen på Gullfaks C som resulterte i en hydrokarbonlekkasje i en trykkutligningslinje er et godt eksempel på at det allerede i design og utforming av utstyret ble tatt avgjørelser basert på feil forståelse av kontekst og krav. Geometri og veggtykkelse i trykkutligningslinjen ble ikke utformet for å tåle aktuell kombinasjon av sand og hastigheter, og det var ergo ikke tilstrekkelig fokus på erosjon i design. Rapportene viser at mulige årsaker til manglende forståelse for krav til utstyret kan bunne i at dette var ansett som kjent teknologi og at dette var utsyr som allerede var utprøvd på andre enheter. At det var en ny leverandør med i bildet ble ikke tatt nok med i betraktning av hvordan dette ville kunne påvirke utstyret, altså forstå informasjon og risikostatus. Det ble valgt feil arbeidsprosess i vurderingen lagt til grunn for krav til utstyr, og det ble ikke foretatt tilstrekkelig hazop eller tilsvarende verifisering i designfasen. Statoil og leverandøren sine prosesser var ikke tilstrekkelig detaljert til å avdekke manglende analyser. Det var uklartheter i forhold til hvilken prosess som ligger til grunn for den enkelte operasjon, noe som igjen påvirket den totale forståelsen. Det var også uavklarte eierskap/ roller når det gjelder midlertidig utsyr med tanke på integritet. Hazop ble senere vurdert på et tynt grunnlag, det var hovedfokus på plassering og bruk og ikke design.

Det er videre aller flest funn på manglende situasjonsbevissthet i drift og vedlikehold, altså i den daglige drift. Det er flere hendelser hvor rapportene viser som bakenforliggende forklaring at det ikke er vurdert betydningen av sammenfallende aktiviteter hverken i planleggingen av arbeid, eller når det som følge av oppståtte situasjoner forekommer endringer fra oppsatte planer. Her er det tegn som tyder på at kritikaliteten til den enkelte operasjon ikke blir oppfattet, og det blir derfor heller ikke risikovurdert i henhold til hva arbeidsprosesser og prosedyrer tilsier. Brorparten av disse tilfellene er funnet i relasjon til det å forstå krav og regelverk i henhold til kontekst. Dette er vist å forsterke seg ved endringer som oppstår hvor det i flere tilfeller ikke er fanget opp kritikaliteten til endringen og betydningen den vil få for det videre bildet.

Arbeidsprosessene som er mest involvert i hendelsene er arbeid på normalt trykksatt system og det er spesielt i planleggingen av isolering det oppstår avvik (feil). Planleggingen blir ofte mangelfull, og det kan se ut som om det gjentagende ikke er bevissthet til hvilke arbeidsoppgaver som er av sikkerhetskritisk betydning. Dette forplanter seg ved flere anledninger til at det er avvik når det gjelder å igangsette sikker jobbanalyse (SJA) og AT. Når arbeidet først blir igangsatt virker det å gå mye mer strømlinjeformet. Andre ting som rapportene viser har påvirket er tilgjengelig tid, erfaring og trening. Stressorer kan være alt fra støy i miljøet til personlige forhold rundt den enkelte operatør eller i laget. Denne posten er liten i forhold til de andre men kan ha sin årsak i at dette er vanskelig å dokumentere som objektive fakta.



Figur 9 viser hvilke faktorer som har påvirket situasjonsbevissthet

Tilgjengelig tid er også vist å ha en stor betydning på evnen til å forstå hva som foregår rundt en. Stress i form av tidspress både selv pålagt og reelt er antatt å ha betydning på situasjonsbevisstheten i flere av delhendelsene. Rollestress som stammer fra uavklarete roller

og uklare stillingsinstrukser er bakgrunnen for flere brudd, noe som viser seg gjentagende i beredskapssituasjonen med manuell nedstengning.

5.5.2 Beslutningstaking

Mangler i forhold til beslutningstaking var involvert i ca. 10% av arbeidsoppgavene som førte til hendelsene. Gjennom analyser av overnevnte hendelser er følgende adferds-markører søkt identifisert i de delhendelsene som ledet til hendelsen:

- Problem-definisjon og diagnostisering
- Identifisere og evaluere løsninger
- Velg en løsning og kommunisere den
- Implementering og gjennomgang av beslutninger

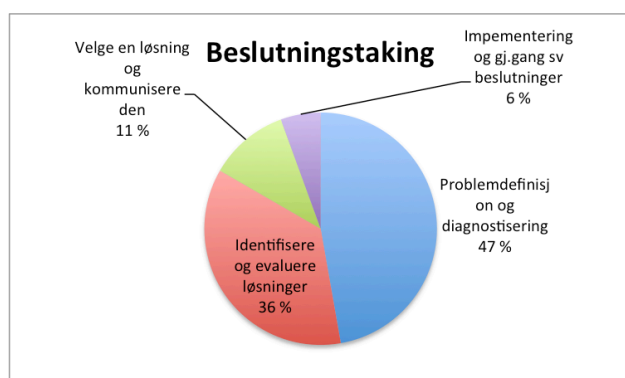


Figur 10 viser i hvilken fase beslutningstaking har hatt flest treff.

Betydningen av beslutningstaking er vist å ha størst påvirkning i den daglige drift, noe mindre i beredskap, mens det har gitt relativt små utslag i prosjekt og utviklingsfasen. En mulig årsak som kan tilbakeføres til disse resultatene er at det i prosjekt og utviklingsfasen ofte er mindre fokus på tid, enn i de senere faser av prosjektet. Dette kan indikere større utstrakt bruk av rasjonell, analytisk beslutningstaking.

Beslutninger som er fattet i denne fasen viser gjennom flere rapporter å ikke ha blitt kommunisert videre ved for eksempel å oppdatere planer og dokumenter som følger prosjektet. Altså manglende kommunikasjon på valgt løsning. Dette gjelder blant annet på Oseberg C hvor det under testing før ferdigstilling ble det avdekket at den aktuelle hovedventilen gikk motsatt vei i forhold til hva som var tenkt. Det ble besluttet der og da å rette dette opp ved å bygge om magnetventilen. Denne informasjonen ble ikke funnet overført på

noen dokumenter med den konsekvens at reservedeler ble konstruert etter opprinnelige tegninger. 18 år senere ble det behov for å bytte delen. At reservedelen var speilvendte ble oppdaget i det utskiftningen skulle påbegynne. Problemet ble diagnostisert og vurdert av operatørene i henhold til tilgjengelig dokumentasjon. De tok en beslutning på å bytte den tross speilvendtheten, uten å forstå betydningen av denne avgjørelsen. Tvilen rundt avgjørelsen ble ikke kommunisert konkret nok i forhold til AT og testing, som også gjorde sitt til at lekkasjen ble et faktum kort tid senere.



Figur 11 viser hvilke faser av beslutningstaking det har vært utfordringer ved

Det er vist gjennom analyser at de største utfordringene ligger i problemdefinisjon og diagnostisering, etterfulgt av å identifisere og evaluere løsninger. Også her er det gjentakende at tilgjengelighet og utforming av arbeidsprosesser og prosedyrer er av kritisk betydning når det gjelder å orientere seg, og er det grunnlaget som ofte blir det beslutningene skal fattes mot. Andre påvirkninger som er funnet av betydning i beslutningstaking er både tilgjengelig tid, og samtidige oppgaver. Flere rapporter viser at tidsaspektet påvirker beslutningene ved at tidsvinduet spises opp av forsinkelser og sammenfallende påvirkninger. Tilgjengelig tid igjen til å evaluere blir da kort. Her kommer systemforståelse og kompetanse også inn ved flere anledninger. Manglende systemforståelse er ofte forklart i rapportene med mangel på trening og erfaring. Kompleksiteten i tekniske system blir ekstra synligjort når prosedyrer ikke er mulig å støtte seg på ved manglende kompetanse og manglende forståelse av utstyret.



Figur 12 viser hvilke faktorer som har påvirket beslutningstakingen

Beslutningstaking er vist å ha betydning for beredskap og spesielt til aktivitetene som ledes fra kontrollrom ved et trykkavlastningsscenario.

Hovedoppgaver som sammenfatter et trykkavlastningsscenario:

| | Hovedoppgave | Beskrivelse |
|---|--|--|
| 1 | Deteksjon av alarm | Operatøren prioriterer alarmvarsling, identifiserer hvilken alarm som har slått ut og kommuniserer hendelsen til resten av plattformen |
| 2 | Vurdering av alarmtype og om det er hensiktsmessig å trykk-avlaste | Operatøren vurderer alvorligheten av alarmen (Størrelse, blokkert, forårsaket av vedlikehold, om det er flere alarmer). Sjekker at ingen er i nærheten, annonserer eventuell mønstring via PA og vurderer trykkavlastning. |
| 3 | Trykkavlastning ved gass, inklusiv deteksjon av feil i systemet | Operatøren avlaster trykk, overvåker nedstengning og aksjonerer mot eventuelle feil i nedstengning |
| 4 | Trykkavlastning ved brann, inklusiv deteksjon av feil i systemet | Operatøren avlaster trykk, overvåker nedstengning og aksjonerer mot eventuelle feil i nedstengning |
| 5 | Automatisk nedstengning | Operatøren overvåker nedstengning og aksjonerer mot eventuelle feil i nedstengning |

Figur 15 viser hovedoppgaver som sammenfatter et trykkavlastningsscenario

Etter deteksjon av gass oppstår den mest kritiske beslutnings og aksjonsfasen i scenarioet. Her må operatøren bestemme om gasslekkasjen er stor nok til at det kreves trykkavlastning. Om han mener det er det, presser vedkommende på en knapp. Knappen åpner alle trykkavlastningsventiler i rørledningene i prosessområdet. Videre sjekker operatørene at ventilene ikke feiler, at brønnen er stengt på plattformen, at gasseksportlinjene er stengt og at tilførselen fra subsea er stengt.

I de rapportene hvor trykkavlastning har vært et scenario er det gjennomgående at det ikke er utført innenfor krav i henhold til tid. Det har tatt for lang tid, noe som igjen påvirker størrelsen på utslippet. Det er flere ting som er påpekt som årsaker til dette, bla mangel på trening og erfaring. Tidsaspektet leder også til økt stress og belastningsnivå. Oppgavene er avhengig av forståelse av prosessen og man må også ha forståelse for konsekvensene av de valgene som blir tatt. Rollestress er funnet i forhold til ansvar som kan sees å bunne i manglene tro på egne vurderingsevne, og tanken på de store konsekvensene av nedstengingen. Kommandolinjene er funnet å være tidvis uklare, den som roper høyest/ har lengst erfaring viser seg ofte å være den som får kommando.

5.5.3 Team og kommunikasjon.

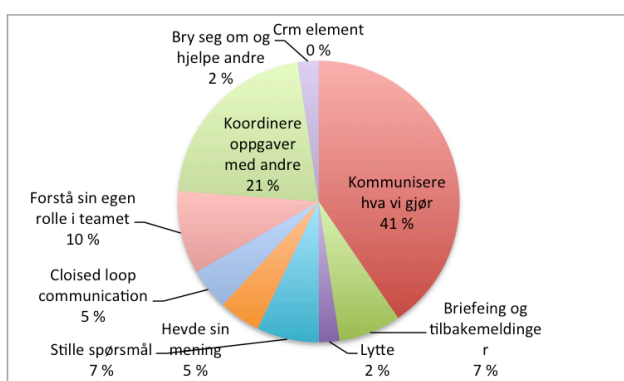
Mangler i forhold til team og kommunikasjon var involvert i omtrent 15% av arbeidsoppgavene som førte til hendelsene Gjennom analyser av overnevnte hendelser er følgende adferds markører søkt identifisert i de delhendelsene som ledet til hendelsen:

- Kommunisere hvordan/ hva vi gjør
- Briefing og gi tilbakemeldinger
- Stille spørsmål
- Lytte
- Hevde sin mening
- ”Closed loop communication”
- Forstå sin egen rolle i teamet
- Koordinere oppgaver med andre medlemmer / skift

Analysene viser at det er i fasen operasjon og vedlikehold det er flest treff på utfordringer med samhandling og kommunikasjon. I de tilfellene hvor dette har oppstått i forbindelse med prosjekt utvikling har det vært flest tilfeller forbundet med modifikasjonsprosesser. Det som er gjennomgående her er at det er relatert til ansvar og myndighet, altså en uklar forståelse av egen betydning i det store bildet. Dette igjen ser ut til å stamme fra problemer med å kommunisere hva/og hvordan vi jobber og hvilke avgjørelser som blir tatt. Det viser seg i flere tilfeller å være uklarheter i forbindelse med hvilke arbeidsprosesser som er relevante og manglete kommunikasjon skaper her utydeligheter i forbindelse med overlevering av

nødvendig informasjon av betydning for prosjektet videre. Manglende kvalitetssikring og manglende gjensidig forståelse gjennom flere ledd forplanter seg således langs hele verdikjeden.

Operasjon og vedlikehold er den fasen hvor er det funnet flest treff relatert til team og kommunikasjon, dette er således vist å være den fasen av absolutt størst betydning for utfallet av en operasjon. Den daglige operasjonen i drift innebærer samhandling på prosjekter av tidsbegrenset varighet, med mange mennesker involvert i sikkerhetskritiske arbeidsoppgaver. Det som ytterligere forsterker utfordringen er at det er store utskiftninger i mannskapet og at det er mange forskjellige underleverandører fra forskjellige selskap involvert. Det er funnet flest treff på tilfeller i arbeidsprosessen som omfatter arbeid på trykksatt system og spesielt under planleggingen av arbeidet.



Figur 13 viser andel involverte adferds markører i team og kommunikasjon

Å kommunisere hva vi gjør står også her for den absolutt største posten. Det fremstår i flere rapporter som om den enkelte operatør danner seg opp en mening om kritikaliteten i oppgaveløsningen og velger metode for risikovurdering derfra. Arbeidet blir gjerne vurdert til å være av en slik rutinemessig karakter at det ikke blir funnet nødvendig å bruke prosedyrer eller sjekklister. Ved flere anledninger er det funnet treff på manglende kommunikasjon teamet i mellom for å verifisere betydningen av egne antagelser. Enten er gjennomgangen utelatt konsekvent eller at de er blitt forstyrret av støy, avbrytelse og andre driftsmessige forhold. Andre ganger har det forekommer deling av informasjon men informasjonen har vist seg i ettertid å ikke være tilstrekkelig eller relevant. Konsekvensen av dette har i enkelte tilfeller vært at det ikke er dannet en felles forståelse for de valgene som er lagt til grunn for planleggingen av arbeidet. Når det oppstår endringer i sammensetningen av teamet så viser det seg ofte at verdifull informasjon går tapt. Dette gjelder både i "handover" mellom skift, og

når laget endres på grunn av uforutsette endringer. Operatøren som hadde oversikten er plutselig i gang med andre oppgaver og neste utførende personell har ikke fått med kritisk informasjon som lå til grunn fra starten av.

Rapportene viser også at det å koordinere oppgaver med andre og bruke ressursene aktivt inn i laget har vært fanget opp som mangelfullt. Spesielt ved manglende bruk av kollega til å verifisere ventillister /sjekklister i forkant av trykkavlastningen. Dette har hatt betydning for å avdekke manglende forståelse for tilstand på ventiler. Antagelser og forventninger som ikke blir kvalitetsjekkert av andre operatører har ved mange anledninger vist å være kritisk for utfallet. De fleste feil ville vært fanget opp av en gjennomgang i felleskap og resultert i en mer enhetlig og reell forståelse av status på anlegget og hva oppgaven egentlig innebar.

Det er også flere treff på problematikker til uklare eller forvirrede roller og ansvar. Ved flere operasjoner er det fremkommet opplysninger som viser at den enkelte operatør satt på en antagelse av betydning uten å tørre hevde sin mening i hierarkiet. Bakgrunnen for dette har vært både tidspress, manglende tro på egen kompetanse og et klima som ikke har oppfordret de yngste til å si ifra. Det er også vist at enkelte operatører påta seg ”større” oppgaver enn de egentlig har forutsetning for å kunne utføre tilfredsstillende. Ved endringer fra oppsatte planer endrer gjerne sammensetningen av teamet seg og med den kompetansen. Risikovurdering og manglene felles forståelse for betydning av dette sammen med manglende evne til å informere om egen usikkerhet har bidratt til hendelser. Betydningen av uklare roller og ansvar vises også spesielt når arbeidet trer over i en kritisk fase og tidsaspektet og stress spiller inn. Spesielt når ting kommer ut av kontroll, og en er avhengig av at det blir iverksatt aksjoner innenfor korte tidsrammer.

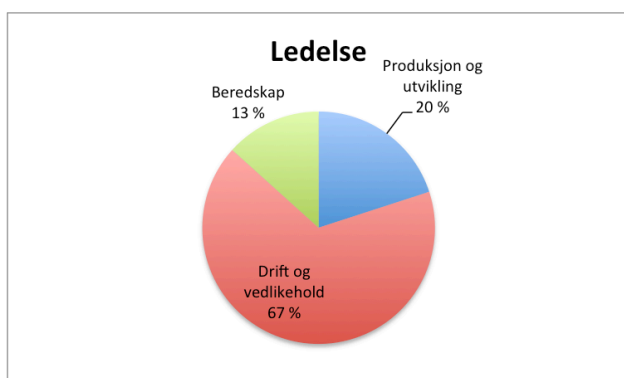
5.5.4 Ledelse

Mangler i forhold til ledelse var involvert i ca. 20 % av arbeidsoppgavene som førte til hendelsene. Gjennom analyser av overnevnte hendelser er følgende adferds markører søkt identifisert i de delhendelsene som ledet til hendelsen:

- Håndtere arbeidsmengde for egen og laget betydning
- Planlegge og ta regi

- Opprettholde standarder
- Støtte teammedlemmene

Å følge opp og forstå betydningen av de avgjørelser som blir lagt til grunn tidlig i et prosjekt vil etter analysene fremstå som essensielt. Det er flere funn som viser at manglende lederoppfølging har hatt betydning. Totalt sett er det funnet treff i ca. 20 % relatert til prosjekt utvikling. På Gullfaks C var det for eksempel lite involvering fra anleggsintegritet (AI) i designprosessen, spesielt i forbindelse med innleie, bruk og oppfølging av en sandsyklon. Rapporten viser at det var lite verifisering for å bekrefte at utstyret holdt mål i henhold til gjeldende standarder. Noe som i rapportene er vurdert som manglene rolleavklaring og uklarheter omkring eierskap. Det er også vist at tilgjengelig tid har vært av betydning. Et prosjekt som allerede ligger etter tidsskjema, legger press på ansvarlig leder, både selvpålagt og faktisk, noe som kan anses å påvirke grundigheten og evnen til å følge opp at alle standarder er fulgt. Det er også funnet mangelfull kompetanse fra ledelse tidlig i prosjektet. Dette gir seg videre utslag i at nødvendige verifiseringer ikke er fulgt opp etter gjeldende standarder og behov. Manglende kommunikasjon fra ansvarlig mot overlevering til resten av prosjektet viser å ha sviktet. En viktig oppgave er å prioritere oppgaver og aktiviteter, og sørge for at oppgavene blir hensiktsmessig tatt hånd om. Beslutninger som er tatt av ledelsen på land er til tider ikke fulgt tilstrekkelig opp for å verifisere at mottakere på plattform har forstått betydningen av de aksjoner som blir besluttet å iverksettes.

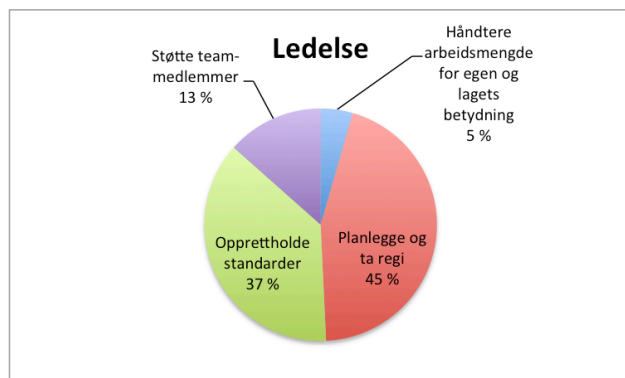


Figur 14 viser i hvilken fase av prosjektet ledelse har gitt utslag

Størst betydning har ledelse som vist i analysene i fasen drift og vedlikehold, Ca. 2/3 av avvikene stammer fra denne delen av prosessen. Hendelsene fordeler seg jevnt over når det gjelder hvilke arbeidsprosesser som har vært involvert i delhendelsene. Omtrent halvparten er vist relatert til problemer med det å planlegge og ta regi. Dette viser seg både i planlegging og manglende koordinering med andre pågående operasjoner på enheten når det gjelder å

utarbeide arbeidsordre, (WO plan), manglende utarbeidelse av Arbeidstillatelse (AT) og sikker jobb analyse (SJA). AT møtet er en viktig organisatorisk element, og koordinering av samtidige operasjoner er et sentralt tema.

Ved flere tilfeller er det vist å være manglende leder-involvering i igangsettelsen og uten tilstrekkelig kommunikasjon på hva som er tenkt igangsatt og hvilke konsekvenser dette har for annet pågående arbeid. Det er ved flere anledninger vist at manglende lederinvolvering har resultert i at det enkelte teamet er blitt overlatt til seg selv når det gjelder å ta viktige avgjørelser som å planlegge og risikovurdere videre operasjon. Den bakenforliggende årsaken til manglende lederinvolvering går i retning av at det kan dreie seg om alt fra manglene anleggsspesifikk kompetanse hos lederen til et spørsmål om tilgjengelig tid. Den enkelte operatør som er overgitt ansvaret håndterer gjerne oppgaven etter beste evne men det viser seg ved flere anledninger at det også her er manglende kompetanse og ikke minst manglende evne til å kommunisere sin utilstrekkelighet. Sistnevnte er vist å kunne i manglende klima for å tørre ytre sine meninger og innrømme manglende forståelse av systemet og situasjonen. Når det gjelder å avverge feil på et tidligst mulig tidspunkt er det vist å være av kritisk betydning at det er rom og evne for å uttrykke usikkerhet og ikke minst rapportere om egne feil. For å muliggjøre dette er en avhengig av et lederskap som imøtekommer og ser betydningen av en slik adferd. De mange komplekse oppgavene i en operasjon er avhengige av forståelse for prosessen, for eksempel forståelse av temperatur og trykkendringer og ikke minst konsekvensen av uønskede hendelser. Flere operatører uttrykker frustrasjon over manglende veiledning, erfaringsoverføring og oppfølging fra leder satt i system mot hva man skal gjøre ved ulike lekkasjer. Anleggsintegritet har teknisk systemansvar både for ventil, rørsystemet og feltinstrumentering. Teknisk systemansvar er å ivareta de tekniske systemenes integritet, og ved tvil om reservedeler og dokumentasjon skal teknisk systemansvarlig kontaktes. Det er også vist at det er manglende informasjon om denne prosedyren på operatørnivå, noe som gjør at denne ressursen ikke blir nyttet fullt ut.



Figur 15 viser andel adferds markører relatert til ledelse

1/3 av problemene med ledelse er relatert til manglende opprettholdelse av standarder. Dette omhandler å sørge for at essensielle prosedyrer og regelverk er tilgjengelig og blir etterlevd. I tillegg er det nødvendig å håndtere konsekvensene om dette ikke blir gjort. Også på ledernivå er det funnet treff på manglende forståelse av betydningen på selv å følge gjeldende dokumentasjon, så vel som manglende tilretteleggelse av nødvendig dokumentasjon for teamet. Operatørene melder om at prosedyrene er vanskelige å finne frem i, i tillegg til at det ikke alltid eksisterer nødvendige prosedyrer. Det er også utrykt frustrasjon over at operatørene selv må finne ut om dokumentasjon finnes for nytt utstyr eller er endret av aktuell arbeidsoppgave. Det er meldt at det finnes nyhetsbrev som melder om endringer, men operatørene er ikke alltid flinke nok til å utnytte systemet og det er til tider lite oppfølging fra leder på dette planet.

I selve utførelse av jobben viser det seg at manglende håndtering av arbeidsmengde gitt av lederen har betydning, sammen med det å oppleve støtte fra lederen. Dette henger gjerne sammen med urealistiske tidsfrister og underbemanning, som det å tildele for mange oppgaver på en og samme tid uten forståelse for hvilken betydning dette har for kvaliteten av arbeidet for den enkelte operatør. I det øyeblikket som en hendelse kommer ut av kontroll og beredskapen trer inn er det vist å være viktig å ha en leder som er klar og tydelig på det som skjer rundt en. I gasslekkasjene er det vist at den største mangelen på lederskap gikk på å forstå kravene til situasjonen som utspant seg, og hvilke prosedyrer som var gjeldende. Usikkerhet og manglende rolleklarhet har gjentagende ganger resultert i manglende trykkavlastning som igjen har ført til at scenarioet fikk lengre varighet enn hva som var nødvendig.

6 DRØFTING

6.1 Risiko og barrierestyring

Petroleumsnæringen har gjentagende ganger fått bevist behovet for en god og strukturert risikostyring, og dette har vist seg å være av spesielt stor betydning knyttet til arbeid med hydrokarbonførende systemer. Flere katastrofale hendelser opp gjennom historien som Piper Alpha og Macondo har vist at å forebygge hydrokarbonlekkasjer er av kritisk betydning, all den tid dette er et av de fremste foranledningene til et storulykkescenario (Johansen & Rausand, 2015). Risikostyring defineres av Aven (2007) som å omhandle alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko, og i risikostyring er barrierer viktige styringsvariabler. Flere feil og mangler ved organisatoriske og menneskelige barrierer er vist som en av de viktigste årsaksforklaringer etter Macondo. Dette samstemmer med tall fra Norsk olje og gass som viser at 2/3 av lekkasjene på sokkelen de siste årene er oppstått som en følge av operasjonelle barrierer og menneskelig håndtering av systemet (Vinnem & Røed, 2014).

6.1.1 Barrierer, et sammensatt begrep

Barrierebegrepet har sirkulert i sikkerhetsindustrien siden 1960 tallet, det har vært og er fortsatt et meget omdiskutert begrep. Opprinnelig ble det introdusert gjennom Gibson (1961) med sitt rasjonale basert på energi og barriereprinsippet, som tilsier at hendelser oppstår som en følge av at man mister kontroll over farlig energi. Barrierer ble introdusert som løsningen på dette ved at man da kunne separere energien fra sårbare mål, et fokus fundamentert på en teknisk tilnærming (Rosnes et al. 2004). Å foredle hydrokarboner under høyt trykk er en typisk farlig energi, som om den kommer ut av kontroll kan forårsake stor skade. Både i sikkerhetsindustrien generelt og i Statoil råder det tilsynelatende en del begrepsforvirring omkring barrierebegrepet, og det kan synes som om det ikke er en enhetlig filosofi og forståelse av begrepet. Dette fremkommer spesielt i definisjonen rundt de organisatoriske barrierene. Det er en stadig pågående diskusjon mellom fagmiljøer hvor det etterlyses både internt og i samtaler med Ptil en mer enhetlig begrepsavklaring i tråd med regelverket. Det er observert en del frustrasjon rundt de forskjellige forståelsene av begrepet, noe som til tider kan virke å få selve misjonen med begrepet noe ut av fokus. Det pågår flere prosjekter med

formål om en forent tilnærming og en kan anta at en avklaring her vil kunne påvirke den totale forståelsen for begrepet, noe som igjen vil kunne antas å komme den totale sikkerheten til gode.

Reason (1997) sine teorier om forsvar i dybden, visualisert i hans ”Swiss cheese model” danner grunnlaget for den moderne forståelse av barrierebegrepet. Utgangspunktet hans er at fordi verken mennesker eller tekniske systemer er feilfrie så er *et* enkelt forsvar ofte ikke tilstrekkelig, og man kan bygge inn ytterligere sikkerhet ved å planlegge for flere lag av forsvar. Denne modellen indikerer videre at alle barrierer har hull eller svakheter, som på et eller annet tidspunkt vil kunne komme på linje, med den konsekvens at farer penetrere systemet og ulykker blir en realitet. Hull eller svakheter skapes av påvirkninger ved systemet og Reason (1997) viser til at den samlede sum av myke og harde elementer i et system som utslagsgivende for et systems forsvar. Relatert til Statoil er systemet således her ansett som organisasjonen og menneskene som jobber her, og ikke bare det tekniske systemet. Dette er også noe som fremstår som essensielt i Ptil (2013) sine retningslinjer basert på regelverket i styringsforskriften paragraf 5, hvor de henviser til et tredelt fokus. Barrieren er her ansett som en funksjon, hvor det er både tekniske, organisatoriske, og operasjonelle elementer som må til for å realisere barrierens funksjon. Barrierebegrepet som funksjon sier noe om samspillet av de forskjellige elementene som må fungere for at det totale bildet skal fungere. Barrierer visualiserer således godt trefoldigheten i sikkerhetsarbeidet og betydningen av å forstå hvor vi har våre styrker og svakheter. Disse skal i henhold til myndighetenes retningslinjer kartlegges gjennom hele prosjektets levetid, i tillegg til at det skal stilles ytelseskrav til dem (Ptil, 2013).

Barrierer er viktige styringsvariabler for risikostyring også for Statoil, basert på teknisk integritet, forankret rundt TIMP programmet. Dette programmet har en sterk forankring i det tekniske miljøet og følges opp systematisk gjennom periodiske gjennomganger av tilstanden på det tekniske systemet. Mennesker er involvert i utforming og drift av de tekniske systemer, og dermed en stor del av den totale pakken som må fungere for at en barriere skal fungere som intendert ved behov. For å sikre effektivt forsvar i dybden må de enkelte barrierene være verifisert som pålitelige og effektive. De organisatoriske påvirkningene har også sin betydning i bildet, de påvirker i aller høyeste grad menneskene igjen. Ptil krever i tillegg at det skal være uavhengighet mellom barrierene slik at flere barrierer ikke vil bli slått ut av en enkelt feil eller hendelse (Ptil, 2013). Fordi mennesker vedlikeholder og overvåker barrierer, og således kan påvirke deres funksjon kan organisatoriske faktorer skape betydelige

avhengigheter. Sett i lys av teorien som sier at det er menneskelig å feile og at inntil 80% alle hendelser har rot i menneskelig feil, (Flin et al. 2008) kan det således fremstå som rasjonelt å bygge inn feiltoleranse i system som overvåker både de tekniske, organisatoriske og menneskelige påvirkningene. Dette synet underbygges også av analysene av gasslekkasjene som i stor overvekt har funnet brudd i de organisatoriske og operasjonelle elementene. Operasjonen knyttet til utvinning av olje og gass innebærer å jobbe i situasjoner som er komplekse og dynamiske, med fare for overbelastning av informasjon, tidspress og feilhandlinger. Det er mange deltagere involvert, og stadige oppgaveproblematikker hvor organisatoriske mål og normer virker inn. Den samlede summen av dette krever en høy grad av teamarbeidsevner og evnen til å ta beslutninger under stor usikkerhet.

Barriestyling kan bidra med å systematisere definerte roller som er knyttet til arbeidsprosesser og styringssystem. Arbeidsprosesser har en sentral rolle i Statoil. Dette fordrer etterlevelse av krav og styrende dokumentasjon, noe som også ligger nedfelt i styringsforskriftene til selskapet. Etterlevelse og lederskapsmodellen er en trinnvis normativ standard som beskriver et proaktivt handlingsmønster for å sikre etterlevelse og oppnå jevnt gode resultater. Dette skal sikres gjennom dialog, samhandling, refleksjon og ledelse. Kjernen i CRM filosofien er kommunikasjonsprosessen som ligger til grunn for all beslutningstaking, samhandling og ledelse (Flin et al. 2008). Oppgaven vil videre vise relevansen av CRM for å styrke de elementer som underbygger etterlevelse og lederskapsmodellen, i tillegg til å se betydningen av å forstå menneskets begrensninger og kapasiteter på det totale barrierebildet. Oppgaven vil først drøfte de kognitive CRM egenskapene, situasjonsbevissthet og beslutningstaking for deretter drøfte de sosiale faktorenes betydning.

6.2 Situasjonsbevissthet

Situasjonsbevissthet ansees som vitalt, all den tid det første steget i beslutningstaking er å kunne evaluere situasjonen. Mangelfull situasjonsbevissthet er gjennom flere tidligere studier vist som den mest kritiske komponenten av menneskelige egenskaper, og årsaken til så mye som 80% av ulykkene (Flin et al. 2008; Flin et al. 2014). Endsley et al. (2012) viser til en tredelt modell av situasjonsbevissthet som innbefatter henholdsvis persepsjon, forståelse og projisering. Dette betyr at etter den første informasjonen som gir signaler på at noe skjer, må en raskt danne seg et bilde av hva dette virkelig betyr, og hvordan situasjonen vil kunne

utvikle seg (Flin et al.2008). Grad av suksessfull situasjonsbevissthet avhenger således både av aspekter ved den enkelte og ved miljøet. I overkant av 50% av hendelsene er i denne studien funnet å være relatert til manglende situasjonsbevissthet. Noe som langt på vei underbygger tidligere forskningsresultaters funn, og viser betydningen av denne faktoren.

Når en oljeoperasjon skrider frem, enten det er på land eller på en installasjon skjer det gjerne uforutsette ting. I starten av et scenario er det gjerne kun en begrenset mengde fakta tilgjengelig, og antagelser og erfaring er det som må til for å fylle tomrommene. Endsley et al. (2012) viser til at en operatør er avhengig av å pendle mellom flere kilder til informasjon og evne å trekke ut det som til enhver tid fremstår som det mest essensielle der og da. Ens egen oppfatning av situasjonen bygger gjerne på hypoteser eller forventninger som stammer fra erfaring fra lignende hendelser og blir derfor grunnleggende viktig for prosessen videre. Tunnelsyn som dette også kalles har sine fordeler ved skjerpet oppmerksomhet, men det kan også få store konsekvenser i negativ retning (ibid). Om feil informasjon blir vektlagt og fulgt opp videre, kan dette kunne lede til at annen viktig informasjon går tapt. I tillegg til egen oppfattelse og forståelse av en situasjon vil en også kunne påvirkes av forstyrrende elementer i miljøet som dårlig lys, høye lyder, vibrasjon, tretthet, ekstrem kulde eller varme etc. Dette er elementer som vi til en viss må akseptere å leve med, spesielt i den skarpe enden. Påvirkningen disse faktorene har på vår oppfattelse og dømmekraft er en viktig erkjennelse for den enkelte og kan bidra til at vi skjerper oppmerksomheten og reduserer sjansen for feilbedømminger (Energy Institute, 2013).

Å opprettholde en god situasjonsbevissthet er vist nødvendig i alle deler av et prosjekt, dette kan spesielt sees i relasjon til latente betingelser (Reason 1997). Gjennom hele forløpet av verdikjeden i en oljeproduksjon blir konsekvenser av manglende situasjonsbevissthet plantet. Oppstått på grunn av manglede tilstedeværelse der og da, men gjerne ikke oppdaget eller gitt som konsekvens før lenge etterpå. Barrierer skal etter Ptil sine retningslinjer kartlegges og planlegges for i designfasen, for deretter å følges opp og oppdateres gjennom hele prosjektets levetid (Ptil, 2013). Flere av hendelsene med gasslekkasjer oppsto fra det som etter hvert skulle vise seg å ha medvirkende årsak, manglende situasjonsbevissthet i designfasen. Dette forplantet seg, og man kan av rapportene se at man kom skjevt ut fra start. De tre nivåene av situasjonsbevissthet bygger på hverandre, og danner grunnlaget for de beslutninger som blir tatt videre. Både på Statfjord A og på Oseberg C var manglende situasjonsbevissthet under testing av stor betydning for det videre forløpet. Flere av hendelsene viser at årsaken til dette

kan bunne i å ikke forstå sin betydning i systemet, verken når det gjelder grepene man tar eller informasjonen man sitter på. Manglende forståelse av kritikaliteten til det en foretar seg kan som Flin et al.(2008) beskriver det blant annet bunne i faktorer som manglende kompetanse og erfaring. Det er også vist gjennom granskningene at dette kan påvirkes av tiden man har tilgjengelig og det presset som ligger på prosjektet.

Korrektheten til tekniske systemer og at disse samstemmer med krav og behov er vist å være av stor betydning for videre forløp. Det er naturlig nok her grunnlaget dannes for det som blir operatørens verktøy videre. Det er således viktig å forstå betydning av de enkelte delene i designfasen og hvilke utfordringer utstyret vil kunne møte i operasjon. Arendt & Adamski (2010) viser til at en av de viktigste oppgavene under prosjektutvikling er å evne å forutse hva som kan gå galt, og sjekke dette ut mens systemet fortsatt er under utvikling. Dette vil kunne utvide horisonten og minimere sjanser for tunnelsyn og falske hypoteser. Under design av sandsyklonen på Gullfaks C ble utforming basert på mangelfull forståelse av hva utstyret kunne møte av utfordringer i prosjektet. Årsakene til dette er funnet å være sammensatte, både mangelfulle arbeidsprosesser, uavklarte roller, og manglende forståelse for betydningen av å skifte leverandør. Design svakhet som kunne ført til gasslekkasje, også uten aktive feil fra operatør, ble ikke fanget opp av verken overlevering eller 27 års drift og vedlikehold av anlegg.

I operasjons og vedlikeholdsfasen er fasen hvor det er funnet absolutt flest treff på manglende situasjonsbevissthet. Det er altså i den daglige driften det er størst utfordringer med å ta til seg informasjon og omgjøre den til reell kunnskap. Dette kan blant annet stamme fra årsaker som ikke å tenke gjennom alle aspekter ved jobben, hastverk, utilstrekkelig planlegging, og utilstrekkelig risikovurdering. Dette er alle aspekter som berører elementer av oppmerksomhet. Det er som nevnt essensielt at de tekniske systemene er designet mest mulig optimalt. Ergonomi og tilpasningen til menneske- maskin grensesnittet er således en meget viktig fase og de tekniske systemene som ventiler etc. kan om de fungerer etter planen bidra til at operasjonen forløper etter intensjonen. Det er av største betydning at menneskene forstår systemene eller signalene som systemene gir dem. Det fremkommer i flere rapporter at manglende kompetanse på utstyret man er satt til å operere resulterer i begrenset risikovurdering av de valgene man tar. Det gir derfor begrenset verdi i et barriereperspektiv å registrere den tekniske tilstanden på et system om det ikke samtidig er kartlagt om det er samsvar av menneskelig forståelse i å håndtere utstyret. Å forstå krav og gjøre

risikovurderinger handler i tillegg til kompetanse også om å kunne innhente informasjon. Både fra kontrollpanel og tekniske innretninger men ikke minst fra arbeidsprosesser og prosedyrer. Endsley (2012; Sneddon, 2006) viser i en studie ved borerigger at så mye som 67% av manglende situasjonsbevissthet er relatert til problemer med nivå 1, å ikke ha den tilgjengelige informasjonen de trengte for å forstå situasjonen. Det fremkommer gjennom mange granskningsrapporter at både tilgjengeligheten og forståelsen av styrende dokumentasjon er mangelfull. Arbeidsprosesser og prosedyrer blir utarbeidet, designet og redesignet av mennesker som har liten eller ingen befatning med sluttbruker. Om menneskene som sitter i systemet ikke forstår behovet på sluttbrukeren er det lite trolig at arbeidsprosesser og prosedyrer blir optimalt utformet.

Mange hendelser er vist å ha sin rot årsak at det har oppstått endringer fra opprinnelige planer underveis. Ved oppståtte endringer under operasjoner er det gjentagende ganger vist at en ikke fullt og helt forstår betydning av de valgene en tar, og da spesielt ikke hvilken betydning dette vil få for fremtidig utvikling. Flin et al. (2008) viser til betydningen av å forstå relevansen av de aksjoner og inngrep man foretar seg, og mener at man må se for seg konsekvensen av risikoen ved hvert enkelt steg av prosedyrene. I tillegg er det viktig at man har tanke for en alternativ plan i bakhånd. Hun viser til at manglende situasjonsbevissthet her gjerne er som en følge av manglende mental modell eller skjema, eller rett og slett å ikke tenke fremover utover akkurat det man driver med nå. Eksempel på dette er når en operatør plukker opp feil informasjon og bestemmer seg fullt og helt for at dette er det som er rett uten å verifisere med andre. På Heimdal ble det på et morgenmøte av 15 minutters varighet, besluttet å gjøre endringer fra oppsatte planer. Det ble aldri stilt noen spørsmål på land om hvilke konsekvenser denne avgjørelsen ville kunne få og det ble ikke gjort noen risikovurdering på om den endringen resulterte i flere samtidige operasjoner. Den eneste vurderingen operasjonsgruppen på land gjorde for å utføre ventiltesten i stansen, var fokusert rundt muligheten for å spare tid.

Kommunikasjon henger tett sammen med situasjonsbevissthet. Det handler altså ikke bare om årvåkenhet selv om bevissthet er en nødvendighet i seg selv. Det handler like mye om det å bruke god kommunikasjon for å formidle ens egen forståelse av omgivelsene til de andre. Om alle kommuniserer bra og de er på samme nivå av situasjonsforståelse, kan en redusere potensiale for overraskelser en god del (Flin et al. 2008). Dette vil også bli diskutert videre under team og kommunikasjon. Operatøren på Heimdal som overhørte informasjon om

oppkommende ventiltesting under ni-kaffen, ble i utgangspunktet eksponert for motstridende informasjon fra flere kilder. Det skriftlige materialet i P & ID viste noe annet enn hva han hadde hørt, uten at dette utløste noen alarm. Han kan synes å ha vært forutinntatt i tilstanden på anlegget og hadde "låst seg fast" i at det bare var snakk om en ventil. Dette kan sees i relasjon til hva Flin et al. (2008) sier om manglende mentale modeller eller å låse seg til en antagelse, også referert til som tunnelsyn. Dette er også relatert til begrepet bekreftelsesfellen (confirmation bias) og for operatøren ble alle signaler han tok til seg en ytterligere forsterkning på dette. Bekreftelsesfellen innebærer en søken etter informasjon som bekrefter egen forventning, og på samme måte vil en ignorere informasjon som taler mot egne forventninger. På denne måten forsterker en et allerede feil bilde av situasjonen som så resulterer i mangelfulle beslutninger (Bainbridge & Dorneich, 2010). At ventil #1 var rustet fast i åpen posisjon tok han som et signal på akkurat det han antok, nemlig at ventil #3 også ville være åpen. Dette på tross av at den var merket som NC, normalt stengt på P&ID. Kommunikasjon og verifisering av denne antagelsen mot SKR-operatøren, eller bruk av prosedyren som beskriver hvordan man motstrøms skal operere et anlegg ville kunne avverget dette.

Relatert til CRM og erkjennelsen av at det er menneskelig å feile kan det fremstå av betydning at alt involvert erkjenner at hver enkelt av oss kan, og mest sannsynligvis på ett eller annet tidspunkt vil begå feil. Dette gjelder også virkelig erfarent personell, og selv når en er på sitt mest konsentrerte for oppgaven som utføres (Flin et al. 2008). Det er derfor viktig å forstå betydningen av sjekklister og verifikasjoner og disse gjerne bør spille en mer naturlig betydning i olje og gass på tilsvarende måte som de har gjort i flyindustrien i årevis. Under intervensjoner må utstyret som det arbeides på i stor grad trykkavlastes og tilbakestilles etter at jobben er avsluttet. De fleste gass lekkasjene viser seg å oppstå under planlegging, trykkavlastning og tilbakestilling. Det kan således fremstå som av betydning å ha prosedyrer og metoder som verifiserer og forsikrer at utstyret virkelig er trykkavlastet før intervensjonen starter, og at den forblir slik til jobben er ferdigstilt. Dette betinger presise, oppdaterte og tilgjengelige prosedyrer og at disse blir etterlevd. Helt konkret referere dette behovet til å bruke isolasjonsplanene som sjekklister for å verifisere at sikkerhetskritiske aktiviteter blir utført i henhold til riktig prosedyre.

Tidsaspektet som påvirker evnen til situasjonsbevissthet er også vist betydningen av i flere rapporter. Både når prosjekter ligger etter på tid og det blir et uttalt et tidspress, men også som

et selvpålagt tidspress oppstår av andre årsaker. SKR-operatøren på Heimdal avtalte tidsramme for ventiltesting frem til 13.00. At han følte han burde avslutte ventiltesting innen kl. 13 er av granskerne sett på som et selvpålagt tidspress. Tidsfristen var ikke kommunisert til Operatør II, som derfor ikke forstod betydningen av å prioritere arbeidsoppgavene annerledes denne dagen. SKR-operatøren var således i utgangspunktet alene om å føle presset på tid, og tok noen skjebnesvangre snarveier på bakgrunn av det. Å belyse kapasiteter og begrensninger under trening kan demme opp for overraskelser når disse inntreffer i drift. CRM fremhever betydningen av å kjenne sin egen og andres stress terskel, og hvilken relevans dette har for den enkelte situasjon. Et annet aspektet kan også være å forstå betydningen av en type personlighet som innehar et bestemt ansvar. Det er først og fremst et lederansvar og vil bli tatt videre i drøftingen under ledelse.

6.3 Beslutningstaking

Beslutningstaking omfatter ferdigheter i å diagnostisere situasjonen, for så å velge en hensiktsmessig løsning. Beslutningstaking er referert til som en mental prosess, der sluttproduktet er å velge mellom flere muligheter. Beslutningstaking avhenger av andre kognitive og sosiale evner som situasjonsbevissthet, kommunikasjon, team-arbeide og ledelse (Flin et al.2008).

Situasjonsbevissthet er nært knyttet til beslutningstaking og regnes som en kritisk faktor for å fungerer effektivt i dynamiske miljøer. Høy situasjonsbevissthet er assosiert med gode beslutninger og motsatt. Ofte må en ta beslutninger tidlig i et forløp som vil kunne ha innvirkning på den videre utviklingen av et prosjekt eller en hendelse (Brun & Kobbeltvedt, 2005). Det er i rapportene dog funnet relativt få treff på mangelfull beslutningstaking i prosjekt og utviklingsfasen. Dette kan muligens relateres til at omgivelsene hvor disse beslutningene tas under er av en annen art, enn ute i felten hvor de absolutt fleste feilene blir begått. Vi skiller mellom analytisk og intuitiv beslutningstaking. Rasjonell analytisk beslutningstaking fordrer at det både er tid og ressurser tilgjengelig til å skaffe overblikk over alle eventualiteter, noe som kan tenkes å være mulig i større grad i denne fasen. Beslutningen som tas på dette grunnlaget er ofte basert på logiske slutninger og problemene løses ofte etter en trinnvis prosedyre (Etzioni, 1973).

Analysene viser at selv når det er tilgjengelighet nok av både tid og ressurser så blir det allikevel fattet mangelfulle beslutninger. Årsaker til dette er sammensatt, men kan sees i sammenheng med blant annet manglende kompetanse og evnen til å se det hele bildet. Å forstå betydningen av sin rolle i systemet og viktigheten av å kommuniserer både grunnlaget en tar beslutninger på og ikke minst hva en har besluttet, har vist seg gjennom flere hendelser å være av avgjørende betydning. På Heimdal er dette tydeliggjort gjennom de mange kontrollene av utstyret, hvor det ikke ble tilstrekkelig vektlagt og dokumentert de beslutninger hver og en foretok seg. Grunnlaget for den neste beslutningen var da uten rot i aktuell tilstand og dette fikk fortsette å forplante seg gjennom 27 år uten at det ble fanget opp av diverse systemiske kontroller.

Når prosjektet skifter fase og beveger seg ut på operasjonelt nivå skjer det noe med forutsetningene som beslutningene blir tatt under. Ute i feltet må en gjerne ta avgjørelser under stadig skiftende og komplekse forhold. En har gjerne ikke full oversikt, og opplever at stadig ny informasjon påløper fortløpende. Informasjonen kan ofte komme raskt og i ”sann-tid” og er da gjerne heller ikke kvalitetssikret. Konsekvensen blir at beslutninger må fattes raskt som respons på endringer, noe som indikerer utstrakt bruk av intuitive beslutninger. Rapportene fra gasshendelsene viser at den største utfordringen ligger i problemdefinisjon og diagnostisering, etterfulgt av å identifisere og evaluere løsninger. I følge Klein (1993) er det flere årsaker til beslutningsfeil i operative settinger. Mangel på informasjon er en hyppig årsak og ofte har ikke beslutningstakeren nok informasjon til å foreta et akseptabelt valg, noe som skaper manglende eller feil beslutninger. Mangel på erfaring kan forårsake feilvurderinger fordi beslutningstageren ikke har den riktige kunnskapen for å bygge en mental modell av virkeligheten og en ser her en klar sammenheng med manglende situasjonsbevissthet. En mangelfull mental simulering av mulig resultat kan lede til dårlige beslutninger (Brun et al. 2003). Som oftest vil en god beslutning gi gode resultater selv om dette ikke alltid er tilfelle. Tilfeldigheter og faktorer en ikke har kontroll over kan fort endre et bilde, og dermed også situasjonen som beslutningen ble fattet på (Aven et al. 2004). Rapportene viser til faktorer av betydning som tilgjengelighet og kvalitet på prosedyrer, tilgjengelig tid og samtidige oppgaver. Flere rapporter viser at tidsaspektet påvirker beslutningene ved at tidsvinduet spises opp av forsinkelser og sammenfallende påvirkninger.

Det er heller ikke nødvendigvis en vedtatt standard eller beste praksis for alle eventualiteter som oppstår, og gjennom flere av hendelsene ser en at operatørene må improvisere.

Naturalistisk intuitiv beslutningstaking (NDM) beskriver i følge Lipshitz et al. (2001) den måten vi tar beslutninger ute i den virkelige verden, og innebærer at man bruker sin erfaring for å optimalisere beslutninger. Klein (1989) viser til prototypen av NMD, som han kaller for gjenkjenningsbasert beslutningstaking (RPD). I hovedtrekk handler det om å gjenkjenne karakteristikken ved situasjonen. Mønstergjenkjenning skjer raskt og automatisk og sett i lys av sin erfaring ser operatøren fort hvilken situasjon dette er og hva som må til for å finne en løsning. Løsningen som fattes er et resultat av operatørens forståelse av operasjonen der og da, og en evaluering i ettertid må alltid ses i lys av konteksten beslutningen ble tatt under. I en slik situasjon fattes beslutningene gjerne basert på det som Simon (1965) betegner som begrenset rasjonalitet. Aksepten for løsninger ligger gitt tidspress og uklare mål gjerne ikke på den optimale best mulige løsningen, men det å velge gode nok løsninger.

Improvisasjon, selvstendighet og handlingsrom kan sees som en motsigelse til analytiske overveide beslutninger og etterlevelse av prosedyrer. Dette viser nok en gang betydning av mest mulig hensiktsmessige og oppdaterte prosedyrer. Det viser også betydningen av at den enkelte operatør blir gitt best mulige forutsetninger for å håndtere en situasjon som kommer ut av kontroll og ikke lenger følger en tidligere antatt utvikling. Prosedyrer er gjerne et resultat av tidligere hendelser for å iverksette eller fremme en handling. Utfordringen er når det oppstår situasjoner som ikke er dekket av gjeldene prosedyrer. Det kan være noen fellestrekk ved situasjonen fra tidligere operasjoner, med den kan også avvike på kritiske detaljer.

I etterpåklokskapens klare lys er det gjennom granskning av rapportene vist at det har vært flere områder hvor det ville vært mulig å gjenvinne kontroll over situasjonen, gitt en tilstrekkelig bevisstgjøring av den sekvensielle utviklingen. Den sekvensielle utviklingen følger mønsteret som sammenfaller med den daglige driften i et prosjekt, og således de arbeidsprosesser og prosedyrer som ligger til grunn for en enhver operasjon. Menneskene i organisasjonen er prisgitt omgivelse de er pålagt å jobbe under. CRM bygger på forståelsen av at både mennesker og systemer feiler og at risiko er sosialt betinget Douglas og Wildavsky (1982). Å trene på reelle situasjoner hvor samhandling og improvisasjon blir satt på prøve, nettopp på grunn av overnevnte, vil kunne øke forståelsen for kompleksiteten rundt beslutningstaking. Ved å forstå både sine egne og andres kapasiteter og begrensninger, kan en

fremstå styrket den dagen uforutsette ting oppstår. Det samstemmer med hva Westrum & Adamski (2009) sier, betydningen av å sette mennesker i en best mulig situasjon og gi dem de beste forutsetninger for å operere sikkert og effektivt.

Statoil uttaler at arbeidsprosessene definerer rollene i Statoil og at arbeidsprosesser er den viktigste organisatoriske barrieren (Safety strategy, 2014). Arbeidsprosesser er knytte tett opp mot roller og ansvar. Å avklare gap mellom ønsket tilstand og aktuell tilstand gjennom analyser av hvilke arbeidsprosesser som har vært involvert i hendelsen, fremstår således som essensielt. Spesielt med tanke på at manglende rolleavklaring er vist som en påvirkende stressfaktor blant operatørene. Ved endringer fra planlagt oppsett, eller når ting kommer ut av kontroll vises det ved flere anledninger til at manglende rolleavklaring har betydning for de beslutninger som blir tatt. Dette kan komme frem som usikkerhet på hvem som er den rette vedkommende til å fatte beslutningen, og således en vegring med tanke på hva som kan komme som en konsekvens ved å ta en feil beslutning.

I operasjoner med storulykkepotensiale vil uheldige beslutninger ofte få store konsekvenser, både med tanke både på økonomi og risiko. I et trykkavlastnings scenario med deteksjon av en alarm er det mange tunge prosesser i sving, og en kan anta storulykkepotensiale er med på å påvirke betydningen av å ta de rette beslutningene. Den mest kritiske fasen oppstår etter deteksjon av gass, hvor operatøren må bestemme om gasslekkasjen er stor nok til at det krever trykkavlastning. Konsekvensene av å trykkavlaste er store, og det er en fremkommer i flere rapporter at både det å stenge gasseksportlinjen og belastningen ved å kjøre anlegget opp igjen er ansett som krevende å forholde seg. Dette igjen resulterer ofte i at beslutningen blir utsatt, med den konsekvens at ved for eksempel en oppstått gasslekkasje så får forløpet utvikle seg unødige lenge og konsekvensene vokser. Å tro på egen vurderingsevne og kompetanse sammen med trening på de aktuelle problemstillingene vil kunne påvirke den enkelte til å ta ansvar og ikke vike unna eller bøye av for dem som roper høyest. Dette er alle elementer som står sentralt i CRM filosofien og kan skreddersys og vektlegges i henhold til hvilket behov som er fremkommet fra tidligere erfaring/ hendelser.

De kognitive aspektene ved hendelsene er nå diskuterte gjennom situasjonsbevissthet og beslutningstaking. Oppgaven vil videre ta for seg de sosiale aspektene og vise hvordan det grunnleggende forplanter seg og forsterkes ved samhandling.

6.4 Team og kommunikasjon

Mennesker blir påvirket, og påvirker hverandre gjennom kognitive og sosiale mekanismer og i de fleste operative settinger vil beslutninger bli foretatt som et resultat av samarbeid (Størseth, Hauge & Tinnmannsvik, 2014). Ferdigheter og bevisstgjøring til det å jobbe i en teamkontekst innebærer betydningen av at teamet har et felles delt bilde/ forståelse av det som skjer for å kunne utføre oppgaver sikkert og effektivt. Mekanismer som koordinerer teamadferden er felles mentale modeller, gjensidig tillit og ”closed loop communication” (Salas, Sims & Bruke, 2005). Rapportene viser til sammenbrudd i kommunikasjonen ikke bare ved overlevering av utstyr på tvers av grensesnitt, men også ved overlevering av ansvar. Fra tidlig i prosessen ved planlegging og utvikling er det også funnet å kunne relateres til manglende forståelse av egen betydning i systemet, spesielt når det gjelder ansvar og myndighet. Ved flere anledninger viser rapportene at kritisk informasjon ikke ble videreformidlet uten at det fremkommer noen nevneverdig forklaring på hvorfor. På Heimdal viser det seg i ettertid at funn ved systemgjennomganger kunne vært tolket av Anleggsintegritet (AI) som indikasjon på feil også i ikke sikkerhetskritiske systemer. At dette ikke ble oppdaget og sett på som av betydning, på tross av mange år og mange systemgjennomganger kan relateres til både manglende systemkompetanse og forståelse for betydning av informasjonen. Det kan også sees i relasjon til manglende ressurser. CRM bygger på filosofien om at en skal kjenne ikke bare sine egne oppgaver men også de andre leddene i prosessen. Å oppnå en forståelse for prosessen utover sin egen oppgave vil kunne forsterkes ved trening. Samtrening på tvers av arbeidsfelt vil kunne fremme en bevisstgjøring om hvordan andre er involvert i de avgjørelser en tar og betydningen av å kommunisere den nødvendige informasjonen videre (Flin et al. 2008).

Kjernen i CRM filosofien er kommunikasjonsprosessen. Kommunikasjon er referert til som ikke bare et tema for instruksjon, men også det mest sentrale temaet når en bruker CRM i hverdagen. Om alle kommuniserer bra og er på samme nivå av situasjonsforståelse har en et meget bedre utgangspunkt for å møte endringer og overraskelser (Flin et al.2008). Analysene viser at den absolutt største utfordringen i team og kommunikasjon ligger i operasjons- og vedlikeholdsfasen, noe som kan fremstå som forståelig sett i relasjon til sammensetningene av mennesker og dynamikken de jobber under. Vi snakker her om temporære systemer med store svingninger, hvor det er samhandling på prosjekter av tidsbegrenset varighet. Det er mange mennesker involvert med høykritiske oppgaver, sammensatt av flere yrkeskategorier og

nasjonaliteter. Det er også en utfordring at det er stadig utskifting i teamene i løpet av en operasjon, og operatørene veksler på å skifte både på tiden av døgnet de jobber og hvem de jobber sammen med. Det stilles således store krav til å til enhver tid være oppdatert i forhold til resten av teamet og evne å kommunisere av en art som er hensiktsmessig og tilstrekkelig.

Å kommunisere både hva vi gjør, og hvorfor vi gjør det, fremkommer i analysene som å være av stor betydning. Dette omhandler også bevisstgjøring av informasjon gitt ved briefing og tilbakemeldinger. Dette er spesielt viktig med tanke på at teamene ofte krever rollespesialiseringer, og at man setter sammen forskjellige typer ekspertise når det kreves. Operatører innen systemet som har nøkkelroller kan være lokalisert på forskjellige plasser, noe som stiller høye krav til koordinasjon og kommunikasjon. Som på Heimdal, hvor operasjonen ble besluttet utsatt i påvente av kompetansen til operatør II. I utgangspunktet en god og risikovurdert beslutning, men som på et øyeblikk ble nedprioritert på grunn av diverse omstendigheter som rokerterte på den opprinnelige planen. Det som påvirket på Heimdal var manglende tid, selvpålagt tidspress, manglende kommunikasjon av tidspress, uklar forståelse av oppgavens løsning etc. Med ett var plutselig ikke betydningen av kompetanse vektlagt, den var nå byttet ut med betydningen av å få jobben gjort. Når det oppstår endringer og planene endres kommer sammensetninger ofte ut av balanse, uten at dette blir risikovurdert tilstrekkelig. Dette viser behov for å prioritere og forstå betydningen av den delen av ekspertisen som ikke lenger er tilstede. CRM filosofien vektlegger å krysstrene på tvers av egne og andres oppgaver for å skape en forståelse av det totale teamets kapasitet. Ved å forstå ikke bare sin egen betydning i systemet men også de andre på lagets vil en kunne styrke risikoforståelsen ved endringer (Salas, Sims & Burke, 2005). Dette viser seg også ved at det i flere av rapportene er påvist manglende risikoforståelse basert på den enkelte operatørens formening om kritikaliteten i oppgaven. Indikasjoner tilsier at dette ofte bunner i en oppfatning om at det er snakk om såkalt rutinearbeid og at det ikke er nødvendig med ytterligere risikovurderinger.

Kompetansen til det enkelte teammedlemmet er med på å øke den totale kapasiteten i teamet (Dickson & McIntyre, 1997). Guthrie et al. (2010) viser til at teamarbeid er ansett som er sikkerhetsstrategisk trekk, men dette fordrer å bruke utnytte resten av kapasiteten i teamet. På

Heimdal hadde operatør II og SKR operatør en før- jobbsamtale og gjennomgikk hva som skulle utføres i henhold til prosedyrer og P&ID. Operatør I var ikke med på denne samtalen og hadde således ikke en klar oppfatning av hvilke ventiler som måtte åpnes. Under flere av operasjonene ville feil kunne blitt oppdaget og stoppet om operatørene hadde kommunisert mer aktivt sin egen forståelse, og ikke minst fått en bekreftelse tilbake om ens egne antagelser var korrekte eller ikke. De positive synergieffektene ved å jobbe i team kan virkelig komme til sin rett, og spesielt under tidspress og andre stressede situasjoner vil medlemmene av et team kunne fungere som redundante systemer ved å bekrefte eller avkrefte sine antagelser mot de andre i laget.

Det er vist at mennesker opptrer annerledes under tidspress (Orasanu, 1997), og det er lettere for å begå feil under slike omstendigheter. Dette viser seg gjennomgående ved flere hendelser og ikke minst ved Heimdal hvor misforståelser oppsto på løpende bånd. Den samlede summen av alle utfordringene kan relativt lett antas å overstige kapasiteten til dem som skal ta beslutningene, og robustheten til den enkelte beslutningstaker vil være av stor betydning for hvordan han håndterer situasjonen. Å håndtere sitt eget og andres stress er en av basis ferdighetene som trenes i CRM. Flere teoretikere tar til orde for betydningen av trening og samhandling for å evne og møte kriser på et bedre rustet nivå (Westrum & Adamski, 2009; Reason, 2007, Haukelid, 2001) Robustheten til organisasjonen som helhet vil også være av betydning, og i hvilken grad det er redundans i systemet til å møte stadig endrede utfordringer (Reason, 2007).

Å koordinere oppgaver med andre er også vist gjennom analysene å være en tidvis stor utfordring. Mekanismer som koordinerer team-adferden er som nevnt felles mentale modeller, gjensidig tillit og ”closed loop communication”. Mentale modeller er spesielt essensielt og sentralt i begrepet er en felles forventning og felles forståelse i teamet. Forventning og forståelse er meget viktige begreper som styrer kommunikasjon og handlinger (Salas, Sims & Burke, 2005). På Heimdal var alle disse elementene i sving i den pågående operasjonen av ventiltesting. SKR-operatøren hadde sin forståelse av oppgaven som skulle løses og sin mentale modell av hvordan tilstanden på anlegget var. Samtalen mellom han og operatør II foregikk ved at de snakket om jobben uten at de verifiserte hvordan de oppfattet denne tilstanden. Operatør II var erfaren og kjente anlegget godt, men fikk aldri vite verken at han var pålagt et tidspress eller at SKR-operatøren hadde gitt operatør I beskjed om å klargjøre for trykkavlastning. Både operatør II og SKR-operatøren hadde samme oppfatning av ventilene om at alle tre måtte åpnes. Informasjonen om dette ble ikke videreført til operatør I. Når

operatør I påbegynte oppgaven fant han det ikke nødvendig å avklare dette noe ytterligere. Han hadde overhørt de eldre operatørenes samtale og dette veide såpass tungt at han ikke vektla informasjonen på P&ID. Hadde han enten registeret at #3 stod som stengt på papiret eller tatt seg tid til å sjekke dette selv ville dette kunne vært unngått. Selv når SKR-operatøren ba han åpne, NC, NC, NC (og mente med det tre ventiler) så var han forutinntatt og oppsatt på at det bare var en. At operatør I ikke oppfattet denne motstridende informasjonen kan ha rot i flere årsaker, han var stresset på tid og følte han hadde for mange oppgaver. Flin et al.(2008) sier evnen til å koordinere påvirkes spesielt arbeidsmengde, og at det er en viktig faktor at det er en hensiktsmessig fordeling av de forskjellige oppgavene. Dette kan anses som et lederansvar og vil bli tatt videre under ledelse. Å sette rett informasjon sammen er til tider av kritisk betydning for å forstå et risikobilde, og betydningen av å fokusere på kun en liten del av informasjonen viste seg på Heimdal å få store konsekvenser.

Effektiviteten i et team avhenger av blant annet av et klima som bygger opp under den enkeltes selvtillit, og som gjør det mulig å dele sine meninger, bekymringer og behov (Gutrie, Howse, Salas & Wilson, 2010). Sammensetningen av mennesker er som sagt skiftende og betydningen av forholdet operatørene i mellom er av stor betydning. Det er verdt å merke seg at det ikke bare er den utrykte kommunikasjonen som er av betydning, kroppsspråk og øyekontakt er viktige elementer som er med på å bygge selvtillit hos den enkelte, som også kan komme hele laget til gode (Ross & Altmaier 1994). Bygget på erkjennelsen av at alle kan feile så tilsier dette at selv den mest erfarne operatør kan ta feil, og kanskje aller viktigst, det skal mer til for at dette blir oppdaget. De yngre operatørene tør gjerne ikke gi beskjed eller si imot den erfarne, og viktig informasjon kan dermed gå tapt. Analysene viser at enkelte installasjoner er preget av en kultur som gjør at det kan være vanskelig for yngre operatører og ytre sine meninger. Å samhandle under slike hierarkiske forutsetninger kan skape muligheter for at potensielle feil ikke blir utalt og fanget opp. De sterke kreftene som er tilstede i en gruppedynamikk har potensiale til å bidra til nå felles mål, men kan samtidig velte ethvert prosjekt om de ikke er vektlagt og bevisstgjort nok.

6.5 Ledelse

Godt lederskap handler om å lede teamet i riktig retning og fremstå som en god rollemodell. Dette kan oppnås ved å vise høy standard i måten en selv praktiserer, samtidig som en viser evne til å identifisere og håndtere behov hos de individuelle teammedlemmene (Flin et al.2008). En god sikkerhets planlegging må som nevnt være fundamentert og basert på en helhetlig forståelse av både prosessen og aktivitetene til menneskene i systemet (Arendt & Adamski,2011). Prosjektledelse, og spesielt under utviklingen når det gjelder å komme godt ut fra start, er vist å være av stor betydning. Det er et lederansvar å sørge for at hele prosjektets ressurser presterer mot sitt beste og bidrar til at det ikke oppstår hendelser eller avvik som er med å svekke den antatte styrken på barrierene.

Analysene viser treff på flere hendelser hvor manglende lederoppfølging i starten på prosjektet har vist å få stor betydning for utfallet videre i prosjektet. På Gullfaks C var det vist å være lite involvering fra AI i designprosessen både når det gjaldt å planlegge og ta regi ,og sørge for at utstyret holdt mål i henhold til gjeldende standarder. Ledelse henger tett sammen med det å ha en situasjonsforståelse, og overblikket over situasjonen må vedlikeholdes og oppdateres gjennom hyppige møter med andre involverte. Lederen må identifisere intensjoner og mål og sørge for å holde seg oppdatert med utviklingen til enhver tid. Det er vanskelig å forvente at mindre deler av et prosjekt skal fungere om det ikke er en klar og overordnet forståelse av krav og behov hos ledelsen.

Analysene viser at det er funnet treff på manglende rolleavklaring gjennom flere deler av et prosjekt, og at dette kan ha forplantet seg videre til uklarheter omkring de forskjellige arbeidsprosessene. Dette får igjen betydning når det gjelder å ta eierskap til de viktige prosessene, som ligger i bunn for beslutninger tatt under oppbygningen av et prosjekt. Det er et lederansvar å håndtere arbeidsmengde både for seg selv og resten av teamet. Dette innebærer at en også har tilstrekkelig oversikt over tiden som er til rådighet i de forskjellige delene av prosjektet, og sørge for at det er en sammenheng og realisme mellom tilgjengelig tid og fremdriften. Det er av stor betydning at lederen prioriterer oppgaver og aktiviteter, og sørger for at de forskjellige oppgavene blir tatt hensiktsmessig hånd om. Kvaliteten på beslutningene er vist i flere tilfeller å gå ned når det oppstår et tidspress, og kommer prosjektet etter på tid i en tidlig fase, forplanter dette seg fort videre. Det blir gjerne tatt snarveier for å spare tid, uten at konsekvensen blir risikovurdert. Dette vil da gå på bekostning

av kvaliteten, og spesielt om en ikke gjennomføre verifiseringer som skulle sikret samsvar med gjeldene standarder og behov.

Det er av kritisk betydning å forstå sin rolle som leder både når det gjelder å ta beslutninger på land og forstå betydningen av hvordan dette forplanter seg ute på en installasjon. På Heimdal ble det besluttet i forkant av et 15 minutters morgenmøte å benytte et allerede oppstått tidsvindu i en driftsstans til å fremskynde en ventiltesting som normalt sett ville kreve mye tid og ressurser på et senere tidspunkt. Dette kan forstås som en avgjørelse som var både velmenende og proaktiv, sett i lys av at dette ville gitt operasjonen muligheten til å kunne komme raskere tilbake til normalproduksjon. Konsekvensen av å igangsette en ny aktivitet ble dog tilsynelatende ikke risikovurdert tilstrekkelig. Operasjonsgruppen på land hadde ikke oversikt over samtidige operasjoner og hvilke konsekvenser denne siste aktiviteten ville ha for det store bildet. Verken når det gjaldt å se betydningen av samtidige operasjoner og konsekvenser som ventiltestingen innebar. Risiko knyttet til samtidige aktiviteter var ikke identifisert. Både risikovurderingen og planlegging av den pålagte endringen ble i det store og det hele lagt på operatørnivå også på plattformen, og det fremkommer i rapporten som om ledelsesaspektet var rett og slett fraværende. FA- drift var ikke involvert i den operative planleggingen selv om dette var endring av de opprinnelige planene. Det er fremkommet i intervjuer at dette kan sees i sammenheng med en relativt stor turnover i ledelsen på landorganisasjonen. Dette vil kunne gi seg utslag i manglende anleggsspesifikk kompetanse og lokalkunnskap om de aktuelle forhold på installasjonen. Sett i relasjon til at Heimdal var en plattform med mange ”lokale løsninger” kan det virke som en lite gunstig kombinasjon. Rapporten konkluderte med at det ikke var tilstrekkelig anleggsspesifikk kompetanse i AI og operasjonsgruppen på land , og den etterlyste bedre rutiner for planlegging mellom sjø og land.

Ledelse på alle nivå krever som et minimum en god situasjonsforståelse, planlegging og oversikt over gjeldene krav og regelverk. I tillegg må en og sørge for at medlemmene jobber etter samme plan. Mangelfull ledelse er funnet å ha en vesentlig større betydning i drift og vedlikehold enn i produksjon og utvikling. Dette kan muligens relateres til at det er først i den operative fase at betydningen av et funksjonelt lederskap virkelig materialiserer seg. Ute i operasjon er det funnet mange hendelser relatert til manglende ledelse under planlegging, og det å ta regi. Både når det gjelder å utarbeide arbeidsordre, manglende utarbeidelse av AT og SJA. Dynamikken og de stadige endringene som påløper under arbeidet på en plattform eller

et prosessanlegg stiller store krav til ledelse. Dagen vil stadig svinge mellom å lage planer, jobbe seg videre fremover, vurdere risikoer, ta beslutninger, re-generere planer etc. Alt dette med mål om å bestrebe seg på sikre operasjoner og best mulig effektivitet. Det fremstår derfor som av kritisk betydning at leder vurderer konsekvensen av de enkelte handlingene og at det blir en fagansvarlig involvert ved alle endringer. Flin et al.(2008) viser til situasjonsbevissthet som et av de viktigste aspektene ved lederskap. Det handler om å få oversikt over situasjonen, og oversikten må vedlikeholdes og oppdateres gjennom hyppige møter med de andre involverte i operasjonen.

På Heimdal var det også ute på plattformen ufullstendig planlegging av ventiltestene, og samtidige aktiviteter på samme / tilgrensende system ble ikke identifisert og vurdert, og det var overlatt til SKR-operatør å planlegge oppgaven. Det var ikke tilstrekkelig avklart prioritering mellom de ulike ventiltestene med tilhørende tidsplan. Det kan ansees som mangelfull veiledning ved at ledelsen ikke involverte seg i planlegging av jobb, delegering av oppgaver, spesielt sett i lys at det var manglende erfaring med å trykk avlaste denne linjen. Gjennomføring forutsatte at prosedyrer måtte tilpasses på stedet, og justering av prosedyrer ble ikke kvalitetssikret. Operatør I var ikke med på planlegging/ førjobbsamtale og fikk kun begrenset tid til å forberede seg til jobben. Det var ikke felles forståelse av tidsplan samt ikke avtalte prioriteringer hos operasjonelt systemansvarlig og utførende. At lederen sørger for nødvendig fordeling av informasjon er noe som er av største betydning for at team medlemmene skal kunne jobbe etter samme plan, noe som ikke var tilfelle på Heimdal.

At lederen har oversikt er udiskutabelt viktig men det er også av like stor betydning at de ansatte kjenner lederens intensjoner. Velfungerende team skal kunne ta beslutninger til tross for at lederen ikke er tilstede, noe som avhenger av at det er opprette et minimum av felles mentale modeller og forståelse for hva som er målet (Brun et al.2003). Kommunikasjon og forståelse mellom ledere og team er vist gjennom flere hendelser å ha fått stor betydning for utfallet. Ledere er ikke bare beslutningstakere, de har også en betydelig innflytelse på utviklingen av gruppe prosesser og samhandling i teamet. Å ha en felles delt intensjon innebærer både en eksplisitt og en implisitt intensjon. Eksplisitt er den uttalte oppgaven som skal løses som innebærer forventet mål, spørsmål og svar. Det er gjennom denne briefingene det dannes et grunnlag for videre suksess. På Heimdal var den operative gruppen i stor grad overlatt til seg selv, og det var ingen overordnet struktur på hvem som mottok hvilken informasjon. At det i tillegg ble endring i lagets sammensetning som en følge av et tidspress

ble heller ikke vektlagt, med det som følge at den utførende operatør stod uten en reell innføring og forståelse av den aktuelle oppgaven. Alt som ikke er uttalt er implisitt og vil befestes som antagelser hos de forskjellige operatørene. Dette bygger på og viser seg ofte å omfatte individuelle egenskaper og ønsker og i følge Pigau og MCCann (2000) bygger dette på personlighetsmessige forhold, vaner, erfaringer, antagelser og verdier. Implisitte intensjoner vil også være påvirket av organisatoriske og kulturelle forhold.

Et annet aspekt som er knyttet sammen med informasjon, kommunikasjon og situasjonsforståelse er det å forstå de menneskelige aspektene ved operasjonen. Dette er av spesiell betydning når en leder skal være til støtte for teamet sitt (Flin et al. 2008). Analysen viser at dette også var forhold som har vært med å påvirke til at hendelsen ble et faktum. Reason (1997) mener at det ikke er menneskene man skal endre, men at det er systemet som påvirker dem som må tilrettelegges. CRM som rammeverk vektlegger ønsket adferd og ikke primært de forskjellige team-medlemmenes personlighetstyper. Å forstå personlighets trekk og karakteristikk og å kunne kommunisere i lys av de trekkene, kan dog likevel sees på som et viktig lederansvar. Det kan således sees på som formålstjenlig at en leder involverer seg i de forskjellige team-medlemmenes personlighets typer, karakteristikk og stemninger. Å vite at andre personer faller inn i en av kategoriene, kan være av stor betydning selv om du kanskje ikke er i den kategorien selv. En leder bør kunne forstå hva de forskjellige karakteristiske trekkene betyr og således utnytte dem på mest mulig optimal måte. Dette innebærer å kunne dra veksler på hele spekteret av personligheter i teamet, altså utnytte hele teamets ressurser.

7 KONKLUSJONER

Formålet med oppgaven har vært å beskrive Crew Resource Management (CRM) i relasjon til barrierestyling i Statoil. CRM er et metodeverk som tiltenkt kan styrke funksjonen til en barriere og med det den totale sikkerheten hos Statoil. Dette er gjort ved å undersøke hvilke arbeidsprosesser, barrierer og grunnleggende CRM elementer som har vært involvert og bidratt til at 20 gasslekkasjer ble et faktum i årene 2007-2014. Studien er av kvalitativ art, men det er tidvis brukt en kvantitativ fremstilling i resultatpresentasjonen. Tallfestingen er basert på subjektive antagelser, og benyttet med formål om å vise indikasjoner på fordeling av de ulike faktorene.

Å utvinne olje og gass innebærer å håndtere store mengder hydrokarboner under trykk. Barrierer er vist å være viktige bidrag i det å reduserer og hindre tilløp til storulykker vist gjennom flere alvorlige storulykker som Piper Alpha og Macondo. Det er sjelden enkeltstående årsaker som ligger til grunn for ulykker, ofte er det en kjede av hendelser som er både lang og komplisert. Statoil har et systematisk og sterkt fokus på den tekniske integriteten basert på TIMP programmet gjennom en pågående barrierestrategi. Barrierebegrepet er sammensatt og omdiskutert og en ytterligere presisering og avklaring kan synes formålstjenlig. Dette gjelder spesielt de organisatoriske og operasjonelle barriereelementene, som er vagt beskrevet og fremstår til dels utfordrende å operasjonalisere. Tall fra Norsk olje og gass viser at 2/3 av hydrokarbonlekkasjene har sammenheng med menneskelige og operasjonelle feilhandlinger ved håndtering av utstyret. I det store bildet kan man si at menneskelig feil er en bidragsyter i en eller annen form til omtrent alle uønskede hendelser, feil som ikke blir korrigert og rettet opp i tide.

Rapportene viser at den menneskelige faktor har betydning langt utover det enkelte mennesket. Vi må inkludere betydningen av både ledelse, rollesammensetning i team og hele organisasjonens natur når det gjelder hele prosessen fra design, tilpasning, operasjon og evaluering. Relatert til en barrieretankegang omhandler dette at en i et systemperspektiv forstår betydningen av de sterke kreftene som ligger latent i psykologiske mekanismer og gruppeprosesser. Vissheten om at mennesker håndterer og drifter de tekniske systemene som utgjør hovedbestanddelene av barrierestylingen i Statoil i dag, vil således påvirkes av de ytelsespåvirkende faktorene som preger mennesker i samhandling.

Arbeidsprosesser er ansett som et meget viktig verktøy og således et viktig tilskudd for å styrke den totale funksjonen til en barriere. Etterlevelse er således et sentralt tema i Statoil, spesielt fokusert og vektlagt gjennom modellen for etterlevelse og ledelse. Etterlevelse er også nedfelt som et krav i styringssystemet og modellen har en strek forankring både hos ledelse og de ansatte. Barrierestyling kan bidra med å systematisere definerte roller som er knyttet til arbeidsprosesser og styringssystem. Dette fordrer at må det bevisstgjøres at sluttbrukeren i systemet blir gitt tilgjengelige og relevante verktøy og ferdigheter, i tillegg til å forstå systemet og egne begrensninger. Prosedyrer er en kritisk komponent for sikkerhet, men det vil ikke fungerer uten fokus på relevante menneskelige faktorer.

CRM som rammeverk må sees som et sikkerhetsstyringsverktøy. CRM bygger på at en bevisstgjøring og forståelse av den menneskelige kapasitet, og betydningen dette har å si for å oppnå en total tilstand av sikkerhet og pålitelighet i system. Den grunnleggende filosofien er tuftet på vissheten om at selv om menneskelige feil ikke kan elimineres, så kan de oppdages og reduseres ved at operatørene har de nødvendige ikke tekniske egenskapene til å håndtere risiko og krav i en operasjon.

De mest sentrale ikke tekniske egenskapene spenner fra kognitive egenskaper som situasjonsbevissthet og beslutningstaking til sosiale egenskaper som samhandling, kommunikasjon og ledelse. De henger tett sammen og er alle av betydning for å forstå den dynamikken som foregår når mennesker jobber tett sammen under krevende forhold. Rapportene viser at gjennomgående for de fleste hendelsene så forplantes latente betingelser allerede i design og utforming av utstyret. Det kan sjelden pekes på enkeltstående feil som årsak, men en ser at det er en serie av tekniske feil, designmessige feil, operasjonell praksis og organisatoriske forhold gjennom hele prosjektets levetid. Det holder altså ikke bare å se på handlingene til den som utførte oppgaven. Som Reason (1997) påpeker må man også se på betingelsene som personen opererte under.

Situasjonsbevissthet er den faktoren som gjennom analysene har vist å ha absolutt størst betydning for å danne grunnlaget for sikre operasjoner. Det er av grunnleggende betydning å ha kunnskap om hva som påvirker oss mennesker til å ta de valg og beslutninger som vi gjør. Kun da kan vi forstå at vi påvirkes av faktorer langt ut over det de fleste gjør seg en formening om i hverdagen. Gjennom rapportene kan vi forstå at de fleste handlinger blir gjort ut fra de beste intensjoner, og opplevelsen der og da om dette var hensiktsmessig. Hvordan vi

tolker informasjonen som omgir oss og hvilken verdi vi gir de enkelte delene betinger aspekter både ved den enkelte og miljøet. Vi er sårbare for falske hypoteser som stammer både fra egne antagelser og miljøet omkring. CRM filosofien vektlegger å bevisstgjøre sitte eget og andres reaksjonsmønster for å kunne gjenkjenne signaler på at sårbarheten til tider er utøkt, som for eksempel når vi ønsker noe sterkt, forventer noe, eller blir avbrutt i det vi holder på med.

Beslutningstaking bygger på situasjonsbevissthet som den andre kognitive egenskapen. Sluttproduktet av denne mentale prosessen er å velge mellom flere muligheter, gjerne tidlig i et forløp som vil kunne ha viktige innvirkningen på den videre utviklingen av et prosjekt eller hendelse. Rasjonelle veloverveide beslutninger må ofte vike for det som faller oss først inn. Mønstergjenkjenning skjer raskt og automatisk og sett i lys av sin erfaring ser operatøren fort hvilken situasjon dette er og hva som må til for å finne en løsning. Aksepten for løsninger ligger gitt tidspress og uklare mål gjerne ikke på den optimale best mulige løsningen, men det å velge gode nok løsninger. Improvisasjon, selvstendighet og handlingsrom kan sees som en motsigelse til analytisk overveide beslutninger og etterlevelse av prosedyrer. Dette viser nok en gang betydning av mest mulig hensiktsmessige og oppdaterte prosedyrer men også betydningen av forståelsen av at den enkelte operatør blir gitt best mulig forutsetningen for å håndtere en situasjon som kommer ut av kontroll og ikke følger en tidligere antatt utvikling.

Rapportene viser at det viktig å forstå hva som influerer mennesker til å ta disse avgjørelsene og det er et behov for bevisstgjøre og tydeliggjøre den enkelte og laget som helhet hvordan de evaluerer situasjoner, hvordan de kommuniserer, hvordan de håndterer stress osv. Oppgaven viser at kommunikasjon og samhandling i team er grunnleggende for medlemmenes evne til å jobbe effektivt og sikkert både når det gjelder å koordinere aktiviteter, dele informasjon og implementere strategier. CRM understreker betydningen av at team kan fremstå som redundante systemer som verifiserer og underbygger den enkeltes forståelse av kritikaliteten til en oppgave. I praksis vil dette innebære dette et utøkt fokus på betydningen av kommunikasjon og bruk av sjekklister, arbeidstillatelser og sikker jobbanalyse. Studien har vist gjentagende ganger at problemer med kommunikasjon kan resultere i misforståelser samt ineffektive og uriktige prosesser og løsninger. De mange unødvendige hendelsene viser betydningen av å snakke sammen, snakke om alt vi tenker av betydning, og ytre egne meninger mot sterke og mer erfarne personligheter. De positive synergieffektene ved å jobbe i

team er velkjente men det er også viktig å ta med i betraktning de potensielle sterke negative kreftene som er iboende en gruppedynamikk.

Betydning av ledelse er vist å ha gjennomgående betydning for alle de ovenstående nevnte faktorer. Et godt lederskap betinger være en god rollemodell i tillegg til å følge opp og veilede laget i den daglige driften. For å kunne være til støtte for laget sitt bør en leder forstå personlighetstrekk og karakteristikk, og hvilke kapasiteter og kompetanse som bor i det enkelte teamet. Ved å forstå betydningen dette igjen har for situasjonsforståelse, beslutningstaking, kommunikasjon og samhandling vil en leder være den som til syvende og sist har størst betydning og påvirkning på det samlede resultatet.

CRM innebærer å bruke alle tilgjengelige ressurser, utnytte hele lagets register, og spille på lag med de tekniske systemene. Mennesker blir påvirket og påvirker hverandre, og har til tider en begrenset rasjonalitet når det skal fattes beslutninger. Det potensialet som ligger i hvordan mennesker samhandler og påvirkes i sine bestrebelser på å realisere en barrierers funksjon bør derfor ikke ignoreres. CRM vil således langt på vei kunne antas å ha en positiv betydning for barrierestyling i Statoil. Spesielt om filosofien ble helhetlig implementert fra læring av hendelser gjennom granskning, og videreført til scenariobasert trening. En ytterligere effekt kan oppnås om tilstanden på de aktuelle ikke-tekniske barrierene blir kartlagt og videreført mot bildet på teknisk integritet som er visualisert i TIMP. Videre må dette sammenfattes i den totale barrierestrategien.

CRM er etter forfatterens kjennskap et metodeverk som hovedsakelig er utprøvd og forsket på fra en operativ synsvinkel. Det er utfordringer knyttet til varierende problematikker avhengig av hvilket nivå i organisasjonen man befinner seg på. Oppgaven viser at det er lettere å diagnostisere og treffe med adferds markørene på det operative nivået, enn på nivå av planlegging og utvikling. Dette kan indikere at det er behov for videre forskning og da spesielt på et metodeverk som i større grad vektlegger strategisk og taktisk samhandling. Videre bør det det binde sammen hele det sosiotekniske systemet gjennom alle lag av en organisasjon og ivareta hele prosjektets verdikjede.

8 REFERANSER

Antonsen, (2009), Safety culture, theory, method and improvement. Ashgate Publishing Company, England.

Arent & Adamski, System and Task Analysis, Implementing Safety management systems in aviation, (2011). Ashgate Publishing Limited, England

Aven, T., M. Boyesen, et al. (2004). Samfunnssikkerhet. Oslo, Universitetsforlaget.

Aven, T. (2006). Pålitelighets- og risikoanalyse. Oslo, Universitetsforlaget .

Aven, T. (2007). Risikostyring. Oslo, Universitetsforlaget.

Aven, T., W. Røed, et al. (2008). Risikoanalyse. Oslo, Universitetsforlaget.

Bainbridge & Dorneich, 2010. Processes Underlying Human Performance, Handbook of Aviation, Human factors. Taylor and Francis group. New York.

Blackman, H.S. m.fl,2008, Human Error Quantification Using Performance Shaping Factors in the SPAR-H method, 52nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, September

Blaikie, (2009), Designing Sosial Research: the logic of anticipation. Cambridge, Polity press.

Brocks-Haukedal, (2010), Arbeids og lederpsykologi. Cappelen Damm as

Brun & Kobbeltvedt, (2005), Beslutningstaking i operative situasjoner. Operativ psykologi, Eid & Johnsen, Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS

Brun, Ekornes, Kobbeltvedt, Pallesen, Hansen, Laberg, Eid og Johnsen. Universitetet i Bergen og Sjøkrigsskolen, (2003) : *Betydning av felles mentale modeller for beslutningstaking i operative team*. Artikkel i norsk militært tidsskrift nr 11/2003

Dalen, (2011), intervju som forskningsmetode: en kvaltativ tilnærming. Oslo, Universitetforlaget.

Dey, (1993), Qualitative Data Analysis. Routledge, London

Dickson & Mcintyre, (1997), A conceptual framework for Teamwork and Measurement, Brannik, Salas & Prince, Team Performance Assesment & Measurement: Theory, Methods & applications. Erlbaum. New Yersey.

DNV, GL (2014). Barrier management in Operation for the Rig Industry. DNV GL, Høvik

Ellefsen, (1998), Triangulering – eller hvorfor og hvordan kombinere metoder? Spørsmålet bestemmer metoden, forskningsmetoder i sykepleie og andre helsefag. Oslo, Universitetsforlaget

Endsley, (1988), Situation Awareness Global Assesment Technique (SAGAT). I: Proceedings of

- the National Aerospace and Electronics conference: 789-795. New York:IEEE
- Endsley, et al. (2012), Designing for situation awareness. Taylor and Francis group, New York
- Energy Institute, (2014), London, Guidance on CRM and non technical training programmes. www.energypublishing.org.
- Etzioni, (1973): Mixed scanning: A third Approach to Decision-making. I Andreas Faludi. (red) A Reader in Planning Theory. Pergamont Press.
- Flin (1997), Team Performance Management, Emerald article: Crew resource management for teams in the offshore oil industry”, Emerald Group Publishing
- Flin, O Connor, Crichton, (2008), Safety at the sharp end. England, Ashgate Publishing limited.
- Flin, Wilkonson & Agnew, (2014). OGP Well Operations Crew Resource management (WOCRm) Training syllabus project. University of Aberdeen. Report no: 501prepared for OGP
- Forsythe, (2009), Group dynamics (5th ed.). Belmont, USA: Wadsworth, Cengage Learning
- Flin & Slaven, (1994), The selection and training of offshore installation managers for crisis management, Health and Safety Executive- Offshore Technology report. Aberdeen
- Gould, K, (2009). Faster, better, safer? Studies of safety, workload and performance in naval high-speed navigation, PHD, University of Bergen
- Guthrie, Howse, Salas & Wilson, (2010), Team process, Handbook of Aviation, Human Factors, Taylor and Francis group. New York.
- Hammersley & Atkinson (1987), Feltmetodikk, grunnlaget for feltarbeid og feltforskning. Gyldendal, Oslo
- Haukelid,K. (2001), Oljekultur og sikkerhetskultur. Senter for teknologi, innovasjon og kultur(TIK), Universitetet i Oslo
- Helmreich, (1999), CRM training, primary line of defence against threats to flights safety, including human error. ICAO Journal, 54.
- Helsloot & Ruitenber, (2004),Citizen Response to Disasters. Blackwell Publishing Ltd, Volume 12, number 3, Oxford
- Hellevik, O, (2002),Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap. Oslo Universitetsforlaget.
- Hollnagel, (2004), Barrierers & Accident prevention. Ashgate Publishing Limited, England.
- Jacobsen, Dag Ingvar, (2012), Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode. 2. utgave, 4.opplag. Høyskoleforlaget AS, Kristiansand.

Johansen & Rausand, (2015), Barrier management in the offshore oil and gas industry, Journal of Loss Prevention in the Process Industries. WWW.elsevier.com/locate/jlp

Johannesen, Tufte & Kristoffersen, (2005), Introduksjon til vitenskapelig metode. Kristiansand, Høyskoleforlaget

Johansson & Lundberg, (2010), Balancing Resilience and Stability, Handbook of Aviation, Human factors. Taylor and Francis group. New York.

Kjellen, U. (2000). Prevention of Accidents Through Experience Feedback. Taylor & Francis, London and New York.

Klein, G. A. (1989), Recognition-primed decisions. Advances in Man-Machine Systems Research

Klein, G. (1993). Sources of error in naturalistic decision-making. I Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society. 37th Annual Meeting, 1, 368-371.

Kozlowski & Klein, (2000), A multilevel approach to theory and research in organizations: Foundations, extensions, and new directions. Jossey-Bass, California

Kvale,(1989), Issues of validity in qualitative research. Lund, Studentlitteratur

Larsson, (2005), Operativ ledning, Operativ psykologi. Eid & Johnsen, Bergen, Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke

Lipshitz, R., G. Klein, et al. (2001). Taking Stock of Naturalistic Decision Making. Journal of Behavioural Decision Making

Lipshitz & Ben Shaul, (1997), Schemata and Mental models in Recognized-Primed Decision making, Naturalistic Decision Making. Earlbaum, new Jersey

Norsk olje og gass, (2013), Best practice for isolation when working on hydrocarbon equipment: planning, isolation and reinstatement. <https://www.norskoljeoggass>.

Maurino & Murray, (2010), Crew resource management, Handbook of Aviation, Human Factors. Taylor and Francis group. New York.

Miller, (1956), The magical number seven, plus minus two: some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 63, 81-97-

Orsanau,(1990), Shared mental models & crew performance, (No 46). Princeton University, New Jersey.

Perander (2013), Teamarbeid i redningstjenesten. <http://brage.bibsys.no>

Perrow, C. (1984). Normal Accidents - Living with High-Risk Technologies. Princeton, New Jersey, USA, Princeton University Press.

Pettersen,(2011), Effekt av CRM endringer i Lufttransport AS. <http://brage.bibsys.no>

- Pigau, R., & McCann, C. (2000). Redefining Comand and Control. In R. Pigau & C.
- Ptil, (2013), Prinsipper for barrierestyring i Petroleumsvirksomheten. www.ptil.no/
- Ptil, (2015), <http://www.ptil.no/regelverk/category696.html>
- Reason, (1990 b), The contribution of latent human failures to the breakdown of complex system, Philosophical Transactions of the Royal Society, (London, series B. 327:475-484
- Reason, J. (1997). Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot, Burlington USA, Singapore, Sydney, Ashgate.
- Renn, O., Lindøe, P. & Baram (2014). Risk governance of offshore oil and gas operations. New York : Cambridge University Press.
- Ripley, A (2008), The unthinkable: Who survives when disaster strike- and why. New york, Crown Publishers.
- Ross & Altmaier, (1994), Intervention in Occupational Stress, A handbook of Counselling for stress at work. Sage . London
- Rosness, Hauge, Skjerve, og Aase. (2008). Ti tommeltotter og null ulykker? Om barrierer og feiltoleranse. I R.K. Tinmannsvik (red.). Robust arbeidspraksis. Hvorfor skjer det ikke flere ulykker på sokkelen? Trondheim: Tapir.
- Rosnes, Guttormsen, Steiro, Tinnmannsvik, Herrera,(2004). Organisational Accidents and and Resilient Organisations: Five perspectives, Sintef report.
- Salas, Sims & Bruke (2005). Is there a big five in teamwork. Small group research, 3, 555-599.
- Salas, Stagl, Bruke & Goodwin (2007), Fostering team effectiveness in organizations, Modeling complex systems: Motivation, cognition and sosial processes, Nebraska Symposium on Motivation, University of Nebraska Press, Lincoln.
- Saus, Evelyn-Rose, (2011) Training Effectiveness: Situation Awereness Training in Simulators, PHD, University of Bergen.
- Skog (2009), Å forklare sosiale fenomener. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Slovic, P (2000), The Perception of risk. London, Earthscan Publications.
- Størseth, Hauge & Tinnmannsvik,(2014). Safety barrierers: Organizational potential and forces of psychology. Journal og Loss Prevention in the Process Industries, WWW.elsevier.com/locate/jlp
- Thorrud, (2010), HRO i CHC Norway AS – realitet eller ønskedrøm? <http://brage.bibsys.no>

Turner, (1976): The organizational and interorganizational Development of Disasters. Administrative Science Quarterly, Vol. 21, No. 3 (Sep., 1976), pp. 378-397 Published by: Johnson Graduate School of Management, Cornell University Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2391850>

Vinnem & Røed, (2014), Norwegian Oil & Gas Industry project to Reduce Hydrocarbon leaks. SPE European HSE Conference & Exhibition, London.

Westrum, R. and A. J. Adamski (2009). Organizational Factors Associated with Safety and Mission Success in Aviation Environments Edited by Handbook of Aviation Human Factors, Second Edition. J. A. Wise, D. Hopkin and D. J. Garland, CRC Press.

Weick, K. E., et al. (1999), Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness. Research in Organizational Behavior **21**: 81-123.

Weick & Sutcliffe (2007), Managing the unexpected. San Francisco, John Wileys & sons, Inc.

Yukl, G. (2009), Leadership in Organizations. 7. utgave. New York: Pearson.

VEDLEGG

Vedlegg 1

Adferdsmarkører, "NOTECHS (non-technical skills) system for assessing pilot's CRM skills".

| Kategori | Element |
|-----------------------|--|
| Situasjonsbevissthet | Innhente/ ta til seg informasjon |
| | Forstå informasjon og risikostatus |
| | Forvente fremtidig status, utvikling |
| | System og anlegg-spesifikk forståelse |
| | Forståelse for tid |
| Beslutningstaking | Problemdefinisjon og diagnostisering |
| | Identifisere og evaluere løsninger |
| | Velge en løsning og kommunisere den |
| | Implementering og gjennomgang av beslutninger |
| Team og kommunikasjon | Kommunisere hvordan/ hva vi gjør |
| | Briefing og gi tilbakemeldinger |
| | Stille spørsmål |
| | Lytte |
| | Hevde sin mening |
| | "Closed loop communication" |
| | Forså sin egen rolle i teamet |
| | Koordinere oppgaver med andre medlemmer/skift |
| Ledelse | Håndtere arbeidsmengde (for egen og teamets betydning) |
| | Planlegge og ta regi |
| | Opprettholde standarder |
| | Støtte teammedlemmer |

Vedlegg 2

Utdrag av analyse. De forskjellige hendelsene fortsetter fortløpende, vist ved navn på installasjon, og hvor det er funnet treff på adferdsmarkører.

| CRM elementer | Kolonne1 | Gullfaks C | Gullfaks C | Melkøya | Melkøya | |
|----------------------|---|------------|------------|---------|---------|---|
| | | Latente | Aktive | Latente | Aktive | |
| Situasjonsforståelse | Felles mentale modeller | | | | | |
| | Innhente/ ta til seg informasjon | | 3 | | 2 | |
| | Forstå informasjonen og risikostatus | | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | Forvente fremtidig status, utvikling | | 1 | | | 1 |
| | System og anleggspesifikk forståelse | | 2 | | 1 | |
| | Forståelse for tid | | | | | |
| Beslutningstaking | Problem definisjon og diagnostisering | | 1 | 1 | 1 | |
| | Identifisere og evaluere løsninger | | | | 1 | |
| | Velge en løsning og kommunisere den | | | | | |
| | Implementering og gjennomgang av beslutninger | | | | | |
| Kommunikasjon | Kommunisere hvordan/ hva vi gjør | | 1 | | | |
| | Briefing og gi tilbakemeldinger | | | | | |
| | Lytte | | | | | |
| | Stille spørsmål | | | | | |
| | Hevde sin mening | | | | | |
| Team/ Samhandling | Closed loop kommunikasjon | | | | | |
| | Forstå sin egen rolle i teamet | | | | 1 | |
| | Koordinere oppgaver med andre teammedlemmer/ skift | | 1 | | 1 | |
| | Bry seg om og hjelpe andre | | | | | |
| | Konflikt løsende | | | | | |
| Ledelse | Håndtere arbeidsmengde for egen og lagets betydning | | | | | |
| | Planlegge og ta regi | | 2 | | 2 | |
| | Opprettholde standarder | | 2 | | 1 | |
| | Støtte teammedlemmer | | 1 | | 1 | |
| PIF, stress fatigue | Identifisere tegn på stress og tretthet | | | | | |
| | Mestre effektene av stress og tretthet | | | | | |
| | Rollestress, uavklarte roller | | 1 | | 1 | 1 |
| | | | | | | |

Vedlegg 3

Totalt antall av identifiserte CRM elementer gjennom 20 hendelser

| CRM Kategorier | Adferds-markører | Frekvens av Identifisert CRM element |
|----------------------|---|--------------------------------------|
| Situasjonsforståelse | Felles mentale modeller | 5 |
| | Innhente/ ta til seg informasjon | 43 |
| | Forstå informasjonen og risikostatus | 44 |
| | Forvente fremtidig sttatus, utvikling | 31 |
| | System og anleggspesifikk forståelse | 36 |
| | Forståelse for tid | 5 |
| Beslutningstaking | Problem definisjon og diagnostisering | 17 |
| | Identifisere og evaluere løsninger | 13 |
| | Velge en løsning og kommunisere den | 4 |
| | Implementering og gjennomgang av beslutninger | 2 |
| Kommunikasjon | Kommunisere hvordan/ hva vi gjør | 17 |
| | Briefing og gi tilbakemeldinger | 3 |
| | Lytte | 1 |
| | Stille spørsmål | 3 |
| | Hevde sin mening | 2 |
| | | |
| Team/ Samhandling | Closed loop kommunikasjon | 2 |
| | Forstå sin egen rolle i teamet | 4 |
| | Koordinere oppgaver med andre teammedlemmer/ skift | 9 |
| | Bry seg om og hjelpe andre | 1 |
| | Konflikt løsende | |
| Ledelse | Håndtere arbeidsmengde for egen og lagets betydning | 3 |
| | Planlegge og ta regi | 30 |
| | Opprettholde standarder | 25 |
| | Støtte teammedlemmer | 9 |
| PIF, stress fatigue | | |
| | Identifisere tegn på stress og tretthet | 4 |
| | Mestre effektene av stress og tretthet | 1 |
| | Rollestress, uavklarte roller | 7 |
| Totalt antall | | 321 |