



Universitetet  
i Stavanger

**DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET**

## **MASTEROPPGAVE**

|   |  |
|---|--|
| Studieprogram/spesialisering:<br><br>Industriell Økonomi, Master<br>Risikostyring og Prosjektledelse  | Vårsemesteret, 2013<br><br>Konfidensiell   |
| Forfatter:<br>Truls Lunde   | .....<br>(signatur forfatter)  |
| Fagansvarlig:<br>Roger Flage<br>Veileder(e):<br>May Kristin Bringedal   |  |
| Tittel på masteroppgaven:<br><br>Operasjonalisering av totalrisikoanalysen – anbefaling av tilnærming til utfordringene med å gjøre totalrisikoanalysen mer brukervennlig som kilde til risikoforståelse og beslutningsstøtte for Sleipner. |  |
| Studiepoeng:<br>30  |  |
| Emneord:<br>Operasjonalisering<br>Totalrisikoanalyse<br>Risikostyring   | Sidetall: .....<br><br>+ vedlegg/annet: .....<br><br>Stavanger, .....<br>dato/år |

## Forord

Med denne masteroppgaven avsluttes en i overkant lang utdannelse, som har kulminert i master i industriell økonomi. Oppgaven tar for seg totalrisikoanalysen, og hvordan man bør gå frem for å operasjonalisere denne. Med det menes hva man bør gjøre for å besørge at totalrisikoanalysen går fra å være et statisk, lite kjent og lite brukt dokumentbibliotek til å bli en god kilde til risikoforståelse og beslutningsstøtte, for alt fra ledelsen på landsiden til de som jobber på installasjonene til havs.

Oppgaven ble foreslått av min veileder May Kristin Bringedal, og har blitt utført i samarbeid med henne og hennes arbeidsgiver, Statoil. Roger Flage har vært min faglige ansvarlige ved universitetet. Disse to har vært til stor hjelp i arbeidet med oppgaven, med gode og kjappe tilbakemeldinger på så vel spørsmål som uferdige utkast av oppgaven, og de fortjener derfor en stor takk.

Blant verktøyene for operasjonalisering av TRA som omtales i oppgaven er to allerede i bruk. Disse ble under arbeidet med oppgaven kalt opp etter anlegget eller feltet hvor de ble utviklet. Det ble uttrykt ønske fra veileder om å bruke mer nøytrale navn på dem. Dette har derfor blitt gjort. Verktøyene det gjelder er de som i oppgaven omtales som Q-verktøyet og S-modellen.

Ellers rettes det herved en takk til alle som har bistått arbeidet gjennom møter, epostkorrespondanse, kursing og litteraturodeling og til SDG AI, som har latt meg låne kontorplass og tatt meg godt imot.

Sandnes, 13. juni 2013.

Truls Lunde

## Sammendrag

Totalrisikoanalysen (TRA) er en massiv risikoanalyse, primært kvantitativ, som det gjerne tar flere år å utarbeide og som til slutt består av et dokumentbibliotek av rapporter på til sammen flere tusen sider. Denne er en god kilde til risikoforståelse, den tegner et detaljert risikobilde og forteller om betydningen av barrierer og lister opp hvilke forutsetninger som ligger til grunn for den beregnede risikoen. Størrelsen og detaljrikdommen er en ressurs, men bidrar også til problemet: Totalrisikoanalysen er for utilgjengelig.

Fra normer, forskrifter og retningslinjer fra myndighetene finner man krav om at «alle involverte» skal ha kjennskap til risikobildet, og at resultatet av risikoanalyser formidles på en formålstjenlig måte, at «målgruppene» får en nyansert og helhetlig fremstilling av analysen og resultatene. Det går tydelig frem fra en rapport fra petroleumstilsynet at det er utfordringer knyttet til slike elementer, og da spesielt knyttet til TRA/QRA, som det fremkommer at er for lite brukt og kjent. Det er derfor nødvendig med en tilgjengeliggjøring av totalrisikoanalysen – en operasjonalisering som besørger at den blir gjort mer kjent og bruksvennlig i den operasjonelle hverdagen.

I løpet av oppgaven blir nevnte petroleumstilsynsrapport og myndighetskrav gjennomgått, hvilket så danner et grunnlag for å definere organisasjonens behov for operasjonalisering. Dette blir videre brukt til å dele inn i målgrupper, som på forskjellig vis må treffes av operasjonaliseringen. Deretter ses det på hvilke verktøy som kan tas i bruk for å besørge en god operasjonaliseringsprosess, før oppgaven viser hvordan de forskjellige verktøyene kan brukes i denne sammenheng, og kommer med en anbefaling til Sleipner om hva de bør søke å oppnå og hvordan de bør gå frem for å oppnå dette.

Slutningen er at man for å besørge en god operasjonalisering bør sørge for at personell får tilstrekkelig kunnskap til å forstå risiko og tilgang til risikobeskrivende verktøy, både kvalitative og kvantitative.

Kunnskapen kan oppnås gjennom en kurstilnærming med blant annet introduksjon til begreper og betydningen av disse. Dette kan være begreper som forutsetninger og barrierer, som påvirker risiko, eller FAR og PLL, som beskriver risiko. Dette skal gi et bakteppe som gjør det mulig å kommunisere og forstå risiko, en forutsetning for å oppnå kravene fra myndighetene.

Verktøyene som skal brukes i det daglige er primært ment å beskrive risikobildet for den enkelte ansatte som er involvert enten gjennom å utføre en jobb i et miljø eller å planlegge jobber for andre i miljøet. Gjennom jevnlig bruk av slike verktøy vil risikokommunikasjon bli dagligdags, og risikoforståelsen vil øke. Man vil også, spesielt gjennom et godt kvantitativt verktøy, kunne oppnå et oppdatert risikobilde, en kvantifisering av risikoen som TRA er ment å bidra med, som i større grad er basert på gjeldende forhold til enhver tid heller enn gjennomsnittsverdier over lenger tidsintervall. Et risikobilde som dermed er mer reelt enn det som presenteres i TRA.

Anbefalingen til Sleipner vil derfor være å implementere en kursmodell som allerede er utarbeidet og tatt i bruk ved en annen avdeling, omtalt i oppgaven som S-modellen, å fokusere på bruk av områderisikokart, samt å involvere seg i utvikling av et godt kvantitativt risikoberegningsverktøy og et risikopresentasjonsverktøy, som kan tegne et risikobilde med bedre oppløsning i tid enn hva en får fra TRA.

Da det har vært uttrykt som et problem at det allerede finnes i overkant mange verktøy med gode intensjoner, anbefales det at man tar tak i og videreutvikler allerede eksisterende verktøy. Av den grunn foreslås det at man tar kontakt med utviklerne av PlantMap 3D, som utrulles i Statoil i disse dager, for en videreutvikling av dette på en måte som gjør at det brukes til å illustrere risiko i større grad. Det har også blitt gjort et forprosjekt for et nytt risikostyringsverktøy, som delvis er inspirert av Q-verktøyet, hvor veien videre enda ikke er klar. Det anbefales også at man tar et grep i forhold til dette, melder seg som interessert førstebruker og styrer det i retning av et verktøy for kvantifisering av risiko basert på oppdatert data for barrierestatus og planlagt aktivitet fra SAP.

Opgaven avsluttes med en vurdering av anbefalingene. De blir først vurdert i forhold til myndighetskrav. Denne vurderingen viser at om man tolker kravene som er identifisert tidligere i oppgaven på minimumsvis, om man ser hvor lite man trenger å gjøre for å kunne argumentere for at man tilfredsstill dem, så vil man kunne argumentere for at en kursmodell er nok. Men det er ikke slik reglene skal tolkes, de er funksjonsbaserte og tar utgangspunkt i gjensidig tillit og at aktørene som skal følge regelverket er interessert i å strekke seg langt for gode HMS-rutiner. En tolkning av kravene mer i tråd med hvordan reglene er ment å leses viser at man bør gå lenger enn til kursmodellen alene, og at oppgavens firepunkts anbefaling er langt mer treffende i forhold til kravformuleringene.

Fordi det kan argumenteres med at kursmodellen er nok, blir det også foretatt en enkel, grov ALARP-vurdering, et utgangspunkt for en mer nøyaktig slik analyse. ALARP sier at et risikoreducerende tiltak skal implementeres om det ikke kan dokumenteres at ulempene er mye større enn fordelene. Vurderingen er at det ikke er tilfelle her. Det bør være mye å hente på å innføre anbefalingene, i form av bedre risikoforståelse og kjennskap til risikobildet, uten at kostnader, økonomiske eller andre, blir særlig store.

|   |    |
|---|----|
| Forside.....  | 1  |
| Forord.....   | 2  |
| Sammendrag .....  | 3  |
| Forkortelser brukt i oppgaven .....                               | 7  |
| 1 Innledning.....   | 8  |
| 1.1 Bakgrunn .....  | 8  |
| 1.2 Målsetning.....   | 8  |
| 1.3 Omfang og begrensing .....                                    | 9  |
| 1.4 Oppgavens oppbygning.....                                     | 9  |
| 2 Introduksjon til begreper og styrende dokumenter .....          | 10 |
| 2.1 Totalrisikoanalyse.....                                       | 10 |
| 2.2 Operasjonalisering .....                                      | 11 |
| 2.3 Styrende dokumenter .....                                     | 12 |
| 2.4 Sentrale risikostyringsbegrep.....                            | 13 |
| 3 Behovet for operasjonalisering .....                            | 17 |
| 3.1 Ptil-rapport som avdekker behovet for operasjonalisering..... | 18 |
| 3.2 Aktuelle krav og retningslinjer .....                         | 19 |
| 3.3 Organisasjonens behov for operasjonalisering av TRA.....      | 20 |
| 4 Målgrupper .....  | 22 |
| 4.1 Problemstillinger relatert til målgrupper .....               | 22 |
| 4.2 Målgruppene .....   | 24 |
| 4.2.1 Det totale bildet – TRA-eksperten .....                     | 25 |
| 4.2.2 Ledere på overordnet nivå.....                              | 25 |
| 4.2.3 Mellomledere offshore .....                                 | 26 |
| 4.2.4 Personell med driftstøtte-/planleggingsfunksjoner .....     | 26 |
| 4.2.5 Annet personell.....  | 26 |
| 5 Verktøy for operasjonalisering .....                            | 27 |
| 5.1 Områderisikokart .....  | 27 |
| 5.2 Kurs.....   | 29 |
| 5.2.1 Operasjonaliseringskurs.....                                | 29 |
| 5.2.2 S-modellen .....  | 32 |
| 5.3 Q-verktøyet .....   | 34 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.4   | PlantMap 3D.....   | 36 |
| 5.5   | Nytt risikostyringsverktøy .....   | 39 |
| 5.6   | Andre verktøy som kan være verdt å nevne.....  | 40 |
| 5.6.1 | Verktøy i bruk i dag .....   | 40 |
| 5.6.2 | Verktøy som har blitt utviklet og testet, men ikke funnet<br>implementeringsverdige..... | 40 |
| 5.6.3 | Annet.....   | 41 |
| 6     | Vurdering av verktøyene .....  | 41 |
| 6.1   | Verktøyenes mulige bidrag til operasjonalisering av TRA.....                             | 42 |
| 6.2   | Verktøy og målgrupper .....  | 44 |
| 7     | Anbefaling til Sleipner .....  | 45 |
| 7.1   | Generelt om anbefalingene .....  | 45 |
| 7.2   | Anbefalingene oppsummert .....   | 47 |
| 8     | Anbefalinger, minimumskrav og ALARP .....  | 47 |
| 8.1   | Minimumskrav .....   | 48 |
| 8.2   | ALARP .....  | 50 |
| 9     | Konklusjon .....   | 54 |

## Forkortelser brukt i oppgaven

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| AI         | Anleggsintegritet                     |
| ALARP      | As Low as Reasonably Practicable      |
| DNV        | Det Norske Veritas                    |
| FAR        | Fatal Accident Rate                   |
| HAZID      | Hazard Identification Study           |
| HAZOP      | Hazard and Operability Study          |
| HMS        | Helse, Miljø og Sikkerhet             |
| HSE        | Health, Safety and Environment        |
| HVO        | Hovedvernombud                        |
| MOD        | Modifikasjoner                        |
| OPS        | Operations                            |
| ORK        | Områderisikokart                      |
| PLL        | Potential Loss of Life                |
| Ptil       | Petroleumstilsynet                    |
| QRA        | Kvantitativ risikoanalyse             |
| SDG        | Sleipner, Draupner og Gudrun          |
| SJA        | Safe Job Analysis                     |
| SL A/B/R/T | Sleipner A/B/R/T                      |
| TIMP       | Technical Integrity Management Portal |
| TRA        | Totalrisikoanalyse                    |
| UPN        | Utvikling og Produksjon Norge         |
| VR         | Virtuell Virkelighet                  |
| WIMS       | Well Integrity Management System      |

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Da borevirksomhet på norsk sokkel først startet, i 1965, var amerikansk kultur og kompetanse enerådende. Men norske myndigheter kom tidlig på banen, spesielt i sikkerhetsspørsmålet, og «Oljerådet» utarbeidet den første sikkerhetsforskriften («Sikkerhetsforskrifter m.v. for undersøkelse og boring etter undersjøiske petroleumsforekomster») i 1967. Norsk tenkemåte, holdninger og verdier etablerte seg sammen med norsk kompetanse i stadig større grad, og forskriftsverket ble helnorsk fra tidlig 1990-tall, i forbindelse med at arbeidsmiljøloven ble gjort gjeldende for virksomheten på sokkelen. I 1992 kom det 13 tematiske forskrifter, blant dem en forskrift om bruk av risikoanalyser. Disse forskriftene representerte betydelige skritt fremover, der grunnlaget ble lagt for å profesjonalisere sikkerhets- og beredskapsfagene. Myndighetenes arbeid med forskrifter for å sikre trygg og sikker drift fortsatte, og 1.1.2002 ble de tematiske forskriftene erstattet av fem nye forskrifter. I forhold til beredskapsforskriften fra 1992 ble alle vesentlige krav videreført, men beskrevet på en mer funksjonell måte. Mye av detaljstoffet fra beredskapsforskriften ble overført NORSOK standard Z-013<sup>1</sup>, Risiko- og beredskapsanalyse. (Vinnem, 2009)

Arbeidet med å produsere risikoanalyser er etter hvert godt etablert, men det er en utfordring for industrien å tilfredsstille myndighetenes krav og forventninger i forhold til å besørge at «alle involverte» skal bekjentgjøres med risikoanalyser og de antakelser som ligger til grunn for dem, samt å få involvert risikoanalyser som beslutningsstøtte i sammenheng med både modifikasjonsplanlegging/-arbeid og med den daglige driften i miljøet som analysen beskriver. Denne utfordringen ble identifisert og beskrevet i Petroleumsstilsynets rapport «Risikovurderinger – gjennomføring, oppfølging og bruk i drift, vedlikehold og modifikasjoner» fra 2010, og gjaldt spesielt for totalrisikoanalysen. Rapporten og dens konklusjoner blir nærmere beskrevet i kapittel 3.1.

Denne oppgaven vil dreie seg om operasjonalisering<sup>2</sup> av TRA - hvordan den, direkte eller indirekte, kan og bør brukes som beslutningsstøtte.

## 1.2 Målsetning

Hovedmålet med oppgaven er å finne en god tilnærming til operasjonalisering av totalrisikoanalysen og å komme med en anbefaling i så henseende til SDG (Sleipner, Draupner, Gudrun) i Statoil. Delmål på veien vil være:

- Gjennomgå rapporter og interne og eksterne krav og retningslinjer, for å etablere et underlag for hvorfor operasjonalisering er nødvendig.
- Bruke identifiserte krav og retningslinjer til å konkretisere behovet for operasjonalisering, med tanke på målgrupper og hver enkelt målgruppes behov for kjennskap til og bruk av TRA.

---

<sup>1</sup> NORSOK Z-013 er beskrevet i kapittel 2.3.

<sup>2</sup> Begrepet operasjonalisering blir definert i kapittel 2.2.



- Gjennomgå metoder og verktøy som kan bidra til operasjonalisering, og se hva de enkelte metoder og verktøy kan tilføre.
- Se målgrupper og deres behov i sammenheng med metoder og verktøy, for å komme frem til hvordan målgruppens behov kan fylles.
- Gjøre en vurdering av anbefalingene i forhold til myndighetskrav.

### **1.3 Omfang og begrensing**

Oppgaven vil i hovedsak dreie seg om å oppnå målene presentert i 1.2. Men fordi dette er en akademisk oppgave, anses det som på sin plass å bruke litt tid og plass til først å definere sentrale begrep. Operasjonalisering anses naturlig nok som det viktigste begrepet i oppgaven, og vil derfor defineres grundig. Andre begreper som er sentrale for risikostyring vil også bli introdusert og definert, men da relativt kort, da hensikten med introduksjonen av disse er å gi leser innsyn i begrepsforståelsen som ligger til grunn for oppgaven, ikke å inngå i en akademisk diskusjon om begrepenes betydning.

I kapittel 5, hvor verktøy som kan bidra til operasjonalisering beskrives, vil det primært bli fokusert på verktøy som er i bruk eller under utvikling, internt i Statoil. I industrien finnes det et utall risikostyringsverktøy, og en jobb med å få en oversikt over og innsikt i disse verktøyene ville fort bli i overkant stor. Det anses også som mindre sannsynlig at Statoil ville implementert et eksternt verktøy, ettersom det allerede eksisterer og utvikles tilnærminger internt, noe som gjør en gjennomgang av eksterne mindre relevant for oppgavens mål. Dessuten er det ikke et mål å implementere mange verktøy, men å fylle de behovene som blir identifisert i løpet av oppgaven, og det kan oppnås gjennom de som blir omtalt ved riktig utvikling. Kurs blir også regnet som et verktøy i denne sammenheng, et verktøy for kompetanseheving.

### **1.4 Oppgavens oppbygning**

Oppgaven er bygget opp på en måte som er ment å gjøre den leservennlig, som i størst mulig grad lar leser jobbe seg gjennom den fra første til siste side, uten å måtte hoppe fra kapittel til kapittel for å finne bakgrunnsinformasjon. Den starter med å danne et teoretisk grunnlag for det som følger i kapittel to, ved å gi en introduksjon til begreper og styrende dokumenter. Kapitlets viktigste oppgave er å definere operasjonaliseringsbegrepet, men videre er det ment å danne et bakteppe som lar leser gå gjennom de resterende kapitler uten å stusse på hva som menes med de begreper som brukes.

Kapittel tre er en nøyere gjennomgang av bakteppet for oppgaven. Her vises det til identifiserte problemer i forhold til kjennskap til TRA og til relevante myndighetskrav, retningslinjer og normer.

Kapittel fire vil starte med å ta utgangspunkt i kapittel tres identifisering av behov og krav, for å danne et utgangspunkt for arbeidet med å etablere målgrupper for operasjonaliseringen. Basert på dette vil målgrupper identifiseres, og det vil bli presentert hva som anses som viktig i forbindelse med de aktuelle målgruppene.

Forskjellige metoder og verktøy som kan brukes i operasjonaliseringen av TRA gjennomgås i kapittel 5. Her vil det av hensyn til leser greies ut om de tilnærminger som i løpet av arbeidet med oppgaven har blitt identifisert som de mest relevante i forhold til endelig anbefaling.

Deretter følger en vurdering av verktøyene i forhold til hvordan de kan bidra til å dekke operasjonaliseringsbehovet og hvordan de treffer de ulike målgruppene, i kapittel 6.

Kapittel 7 kommer så med anbefalingen, først med en generell beskrivelse, så med en oppsummering.

Så følger en vurdering av anbefalingene i lys av myndighetskravene som er identifisert. Her ses det på hvorvidt man bør implementere alt som er anbefalt for å dekke myndighetskrav, eller om det kan holde med deler av anbefalingen. I tilfellet noen av betydning for utfallet velger å tolke det dithen at kun deler av anbefalingen er nødvendig, gjøres det også en grov kvalitativ ALARP-vurdering av hele anbefalingen, for å se om det er et grovt misforhold mellom fordeler og ulemper ved implementering.

Opgaven avsluttes så med konklusjon, i kapittel 9.

## **2 Introduksjon til begreper og styrende dokumenter**

Dette kapittelet er ment å danne et teoretisk grunnlag for senere tekst i oppgaven, ved å introdusere og i noen tilfeller definere begreper og styrende dokumenter som blir brukt i teksten. Kapittelet er forsøkt bygget opp på logisk vis, med de begreper som brukes i definering av andre begreper først.

### **2.1 Totalrisikoanalyse**

TRA er en type kvantitativ risikoanalyse, som er ment å gi en total beskrivelse av risikobildet i et gitt område. I forbindelse med arbeidet med denne oppgaven er den siste risikoanalysen for Sleipnerfeltet (siste utgivelse 28.01.2013) gjennomgått. I denne står å lese at (Det Norske Veritas, 2012):

«Risikoanalysen er basert på operasjonelle og tekniske forhold på Sleipnerfeltet og oppdelt i to perioder, 2011-2013 og 2014-2016. Risikonivået er bare gjeldende for de forutsetninger som er lagt til grunn for periodene. Effekt av menneskelige og organisatoriske faktorer på risikonivået vurderes ikke i denne analysen. Oppdatert analyse er utført i henhold til Statoil-krav gitt i TR2076 og GL0282, samt NORSOK Z-013 rev. 3<sup>3</sup>. Risikoanalysen skal gi innspill til Statoil og Sleipnerfeltet på: Hva er risikonivået? Hva forårsaker risikonivået? Hvordan redusere risikonivået?»

---

<sup>3</sup> TR2076, GL0282 og NORSOK Z-013 er beskrevet i kapittel 2.3.

Sitatet fra rapporten beskriver den aktuelle analysen spesifikt, men sier også mye om TRA generelt:

- En TRA baserer seg på operasjonelle og tekniske forhold.
- Det beregnede risikonivået i analysen er bare gjeldende ved de forutsetninger som er lagt til grunn.
- Analysen utføres i henhold til selskapsspesifikke krav og myndighetskrav og standarder.
- Analysen er ment å gi informasjon om på hva risikonivået er, hva som forårsaker nivået og hvordan det kan reduseres.

Statoils definisjon av totalrisikoanalyse er: «Totalrisikoanalyse (TRA) er kvantitativ analyse av den totale risiko som en innretninger/anlegg utgjør. TRA gjennomføres i forbindelse med FEED-studier og «detail engineering» av prosjekter, eller for eksisterende innretninger.» (Statoil, 2010)

## 2.2 Operasjonalisering

Denne oppgaven inngår som et ledd i prosessen med å prøve å «operasjonalisere» risikoanalysene. Dette begrepet ble også brukt i Astrid Erdals masteroppgave «Operationalization of the total risk analysis based on regularly updated information about the safety barriers` technical condition». (Erdal, 2011)

Et internettsøk av begrepet operasjonalisering gir en lang rekke treff som definerer operasjonalisering som å gjøre noe målbart. Dersom man skal måle et abstrakt begrep, som sinne, må man *operasjonalisere* det til mer konkrete, målbare verdier. Eksempelvis kan man måle lydnivået i stemmebruken, måle temperaturøkning i kroppen, se på fargeforandring i huden og lignende. I sammenheng med denne oppgaven må operasjonalisering bety noe annet, men man kan gjerne si at det er beslektet.

I Erdals oppgave defineres operasjonalisering i utgangspunktet som ovenfor. Hun skriver (Erdal, 2011, s. 5):

«I regard the word «operationalization» as a synonym for making something measurable, e.g., by observation or experimentation. In the context of this thesis, I consider operationalization of total risk as making the total risk measurable, and operationalization of the TRA as making the TRA “living” in the operational phase by continuously measuring risk, or change in risk level. The goal of operationalization of the TRA is to develop the TRA to be a “living” risk analysis for use of risk control.»

Her utvides begrepet noe, da operasjonalisering av TRA defineres som å gjøre den levende i den operasjonelle fasen, ved å kontinuerlig måle risiko. Men fremdeles er det ikke dekkende for det denne oppgaven omfatter.

Dersom man gir begrepet en litt videre definisjon enn «å gjøre noe målbart», kan det omfatte både definisjonen fra internettsøket, samt være passende for det denne oppgaven og Erdals oppgave tok sikte på. Hvis operasjonalisering defineres som «å endre noe til noe

mer formålstjenlig i forhold til målsetningen» vil det inkludere definisjonen beskrevet i andre avsnitt, ettersom man transformerer sinnebegrepet til målbare verdier som kan oppfylle ambisjonen om å måle sinne. Samtidig er det å gjøre noe mer egnet i forhold til målsetningen det man er ute etter når man vil operasjonalisere totalrisikoanalysen: Man søker å gjøre TRA til en mer brukervennlig kilde for å forstå risiko, styre risiko og som grunnlag for beslutninger som må hensynta risikobildet.

Definisjonen av operasjonalisering av risikoanalyse som gjelder for denne oppgaven vil være å gjøre den bedre egnet som beslutningsstøtte og kilde til risikoforståelse i den operasjonelle hverdagen. Dette kan gjøres ved å optimalisere rapportens utforming, eller ved å ta i bruk verktøy som fungerer som mellomledd mellom risikoanalysen og beslutningstakere.

Denne definisjonen danner et grunnlag for en mer konkret avklaring av hva operasjonalisering av TRA i praksis bør innebære, som vil utarbeides i kapittel 3.3, etter at krav, retningslinjer og mål for operasjonaliseringen har blitt presentert.

## 2.3 Styrende dokumenter

Krav og anbefalinger knyttet til risikostyring er festet i lover, forskrifter, retningslinjer og styringsdokumenter. Noen av disse er allmenngyldige, etablert av myndigheter, mens andre er selskapsspesifikke. I dette delkapittelet vil et utvalg av de som anses som mest relevante for oppgavens tema, operasjonalisering av TRA, kort beskrives.

### Styringsforskriften

Petroleumstilsynet har myndighetsansvar for teknisk og operasjonell sikkerhet. Ansvaret dekker alle faser av virksomheten; planlegging, prosjektering, bygging, bruk og eventuell senere fjerning. (Petroleumstilsynet)

Som et ledd i det ansvaret har tilsynet utarbeidet et omfattende regelverk, med lover, forskrifter, veiledninger, fortolkninger og standarder. I forhold til risikoanalyser og hensikten med disse er det forskriftene, og da særlig styringsforskriftene og veiledningene til disse som er mest aktuelle. Her stilles det overordnede, funksjonelle krav til risikostyringsarbeidet som skal utføres av de virksomheter forskriften gjelder for.

Følgende formuleringer er plukket ut fra forskriftene for å illustrere hvorfor disse forskriftene er sentrale i forhold til denne oppgaven:

- «Strategiene og prinsippene som nevnt i tredje ledd, bør blant annet utformes slik at de medvirker til å gi *alle involverte* en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de enkelte barrierene, deriblant hvilken sammenheng det er mellom risiko- og farevurderinger og kravene om og til barrierer.» (Veiledninger til Styringsforskrift §5) (Petroleumstilsynet, 2012)
- «Den enkelte analysen skal presenteres slik at *målgruppene* får en nyansert og helhetlig framstilling av analysen og resultatene.» (Styringsforskriftene §16) (Petroleumstilsynet, 2010)

Et viktig moment med oppgaven vil være å definere hvem som er «alle involverte» og «målgruppene», og hvordan TRA best mulig kan formuleres, presenteres og brukes i forhold til forskjellige grupper av involvert personell.

### **NORSOK Z-013**

NORSOK-standardene generelt er utviklet av norsk petroleumsindustri for å forsikre tilstrekkelig sikkerhet, verdiskapning og kostnadseffektivitet for petroleumsindustriens utbygginger og operasjoner. De er ment å, så langt det er mulig, erstatte oljeselskapers egne spesifikasjoner og fungere som referansepunkter i myndighetenes forskrifter. Hensikten med standard Z-013 er å etablere krav til effektiv planlegging og utførelse av risiko- og beredskapsvurderinger. Standarden fokuserer på krav som skal sikre at prosessen med utarbeidelse av slike vurderinger er hensiktsmessig i forhold til målet, heller enn detaljerte krav til hvordan vurderingene og de forskjellige farer som typisk inkluderes i slike vurderinger skal analyseres. (Standards Norway, 2010)

### **TR2076 – Risikoanalyser og toleransekriterier for risiko i UPN**

TR2076 er et styringsdokument for Statoil som beskriver toleransekriterier for sikkerhetsrelatert risiko gjeldende for Utvikling og Produksjon Norges (UPNs) anlegg på sokkel og land, samt krav om å ha et oppdatert risikobilde. Det er retningsgivende for innleide rigger, og det setter kriterier og krav for hvor høy risiko som kan tolereres. Disse kravene skal så resultat fra risikoanalyser av UPNs anlegg måles opp mot. Målgruppa for dokumentet er linjeledere og prosjektledere, samt fagpersonell som skal etablere lokale kriterier og igangsette og utføre risikoanalyser i tilknytning til utbygging, modifikasjoner og drift av produksjonsanlegg til havs og på land. (Statoil, 2010)

### **GL0282 – Risiko- og beredskapsanalyse**

GL0282 er et dokument som angir retningslinjer for planlegging, utførelse og oppfølging av risiko- og beredskapsanalyser relatert til sikkerhet. Målet med dokumentet er å oppnå en viss standardisering av analyser, slik at analysene har et konsistent grunnlag og er konsekvente i forhold til utførelse, resultatpresentasjon og verifisering. (Statoil, 2009)

## **2.4 Sentrale risikostyringsbegrep**

Dette delkapittelet vil introdusere og definere grunnleggende risikostyringsbegreper som er sentrale for denne oppgaven.

### **Risiko**

I Statoil, som i akademia, brukes forskjellige definisjoner på risiko i forskjellige sammenhenger. I FR08 – et styringsdokument for risikostyring for Statoil – defineres risiko på følgende vis, som vil være gjeldende definisjon for denne oppgaven (Statoil, 2011):

- «Risk is a deviation from the specified reference value and the associated uncertainty.
- Positive deviation: Upside risk

- Negative deviation: Downside risk

Reference value is expectation, most likely, forecast, a percentile or a target. Examples: Expected refining margin, most likely project cost, 20% percentile for equity production, Economic Planning Assumptions or zero harm to people.”

Definisjonen i FR-08 er dermed konsistent (A, C, U)-perspektivet<sup>4</sup>, som sier at risiko er en kombinasjon av hendelser (A), deres konsekvenser (C) og usikkerheten (U) knyttet til disse.

### Potential Loss of Life (PLL)

PLL er et kvantitativt mål på risikoen for dødsfall forbundet med et område eller en aktivitet, som uttrykker forventet antall dødsfall i området eller ved aktiviteten<sup>5</sup> i løpet av en tidsperiode (vanligvis per år). I TRA blir PLL-verdi typisk beregnet med formelen (Vinnem, 2007, ss. 17,18):

$$PLL = \sum_n \sum_j (f_{nj} \times c_{nj})$$

hvor:

- $f_{nj}$  = Årlig frekvens av hendessscenario.
- $c_{nj}$  = Forventet antall drepte i hendessscenario.
- n = Totalt antall hendessscenarioer.
- j = Totalt antall konsekvenstyper for personell (dødsfall i forskjellige ledd i hendelsesforløpet).

### Fatal Accident Rate (FAR)

FAR-verdien er, som PLL, en kvantifisering av risikoen. FAR står for Fatal Accident Rate, og måler hvor mange dødsfall man kan forvente som følge av hendelser i forbindelse med det området eller den aktivitet som FAR er beregnet for, i løpet av 100 millioner eksponeringstimer. Formelen for å regne ut FAR er (Vinnem, 2007, s. 19):

$$FAR = \frac{PLL \times 10^8}{Eksponerte timer}$$

### Risikoakseptkriterier

Risikoakseptkriterier beskriver nivå for akseptabel risiko. For risiko som overskrider akseptkriteriene skal det iverksettes tiltak for å redusere risiko, slik at nivået kommer innenfor grenseverdiene. (Petroleumstilsynet, 2011)

<sup>4</sup> A står for hendelse, C for konsekvens og U for usikkerhet.

<sup>5</sup> Skrives for enkelthetsskyld «området eller aktiviteten» her og i påfølgende beskrivelse av PLL og FAR, men det kan også være beregnet for en kombinasjon av område(r) og aktivitet(er).

I styringsforskriftens §6 er det et formelt krav til risikoakseptkriterier. I den står det at operatører skal sette akseptkriterier for storulykkerisiko og miljørisiko, og at kriteriene skal settes for:

- Personellet på innretningen som helhet, og for personellgrupper som er spesielt risikoutsatt.
- Bortfall av hovedsikkerhetsfunksjoner.
- Forurensning fra innretningen.
- Skade på tredjepart.

Videre står det at akseptkriteriene skal nyttes ved vurdering av resultater fra de kvantitative risikoanalysene. (Petroleumstilsynet, 2010)

Som i forskriftene for øvrig er kravene åpne for tolkning og tilpasning, hvor det overlates til operatørene selv å definere de aktuelle kriteriene. Dog kan det være krav til minimumskriterier, som i forbindelse med hovedsikkerhetsfunksjoner hvor innretningsforskriftens §11 (Petroleumstilsynet, 2010) sier at «Ulykkeslaster og naturlaster med en årlig sannsynlighet større enn eller lik  $1 \times 10^{-4}$ , skal ikke medføre tap av en hovedsikkerhetsfunksjon».

I Sleipner TRABA 2011 blir begrepet toleransekrITERIER<sup>6</sup> brukt, som defineres som «Kriterier som benyttes for å uttrykke et risikonivå som er betraktet som den øvre grensen for at aktiviteten skal være tolererbar». Statoils toleransekrITERIER for risiko på Sleipner er (Det Norske Veritas, 2012, s. 5):

- For personell på Sleipner A, R og T: FAR < 10.
- For Sleipner B: PLL < 0,0045 per år.
- For den mest utsatte personellgruppen: FAR < 25.

På kurset i operasjonalisering av TRA ble det sagt at det er et «filosofisk valg» å bruke begrepet «toleransekrITERIER» i stedet for «akseptkrITERIER» i Statoil, fordi man ikke aksepterer risikonivåene, men tolererer dem. Dette er et valg som kan ha betydning for hvordan personell oppfatter risiko og Statoils holdning til denne, og har dermed direkte betydning på kommunikasjon av risiko.

### **As Low As Reasonably Practicable (ALARP)**

“ALARP-prinsippet innebærer at risikoen skal reduseres så langt praktisk mulig (As Low As Reasonable<sup>7</sup> Practicable).» (Petroleumstilsynet, 2011)

Risikonivå blir gjerne delt inn i tre områder:

- Uakseptabelt høy risiko (beregnet FAR ligger over det som er angitt i aksept-/toleransekrITERIER).
- ALARP-området.

---

<sup>6</sup> ToleransekrITERIER blir brukt i stedet for akseptkrITERIER i Statoil fordi Statoil «tolererer at ulykker skjer, men aksepterer det ikke». Dette er et «filosofisk» valg, tatt på overordnet nivå, kanskje som en konsekvens av Statoils HMS-målsetning om null skade på personell, utstyr og miljø.

<sup>7</sup> Feil i kilden. ALARP står egentlig for “As Low As Reasonably Practicable” (ikke «Reasonable»).

- Neglisjerbart lavt risikonivå.

I britisk regelverk er det slik at man befinner seg i ALARP-området når beregnet risiko ligger under det som er angitt som toleransekriteriet, men over nivået for neglisjerbar risiko. Der skal ALARP-prinsippet gjelde. I Norge finnes det ingen nedre grense for ALARP-området, så her gjelder ALARP-prinsippet så lenge risiko ikke er uakseptabelt høy, altså så lenge det ikke er over aksept-/toleransekriteriet. Dette prinsippet innebærer det som gjerne kalles en «omvendt bevisbyrde», man skal kunne vise hvorfor et risikoreducerende tiltak *ikke* skal iverksettes, ved å bevise at tiltaket er urimelig ineffektivt i forhold til de kostnader og ulemper tiltak vil medføre. Så lenge et tiltak ikke er urimelig ineffektivt, skal det iverksettes. (Aven & Vinnem, 2007, s. 54)

ALARP-prinsippet er å finne i Petroleumstilsynets forskrifter, formulert med litt andre ord. I rammeforskriftens §11, «Prinsipper for risikoreduksjon», står følgende blant annet å lese:

«Skade eller fare for skade på mennesker, miljø, eller materielle verdier skal forhindres eller begrenses i tråd med helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen, herunder interne krav og akseptkriterier som er av betydning for å oppfylle krav i denne lovgivningen. Utover dette nivået skal risikoen reduseres ytterligere så langt det er mulig.

Ved reduksjon av risiko skal den ansvarlige velge de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske løsningene som etter en enkeltvis og samlet vurdering av skadepotensialet og nåværende og framtidig bruk gir de beste resultater, så sant kostnadene ikke står i et vesentlig misforhold til den risikoreduksjon som oppnås.» (Petroleumstilsynet, 2010)

I forhold til denne oppgaven kan ALARP-prinsippet være av betydning. Ettersom TRAen til Sleipner viser FAR-verdier som ligger betydelig under toleransekriteriene, befinner man seg i ALARP-området, og prinsippet blir da gjeldende når risikoreducerende tiltak skal vurderes. Tiltak som går ut over å søke å tilfredsstille eksplisitte myndighetskrav/-anbefalinger om eksempelvis bekjentgjøring av grunnlag for krav til de enkelte barrierer og lignende, altså tiltak som handler om bedre risikostyring og risikoreduksjon, vil da bli vurdert i henhold til ALARP-prinsippet, og dermed få vurdert om det er en «gross disproportion» mellom kostnad og nytteverdi.

I denne oppgaven vil det bli sett på krav og retningslinjer, og se disse i forhold til operasjonalisering. Eventuelle konkrete krav vil da trumfe ALARP, og tiltak må iverksettes for å søke å tilfredsstille disse kravene uavhengig av eventuelle ALARP-vurderinger.

### **Barrierer**

I «Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten», av Petroleumstilsynet, blir barrierer definert som følger (Petroleumstilsynet, 2013, s. 6):



«Tekniske, operasjonelle og organisatoriske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper.»

Barrierer er en helt sentral del av risikostyringen, og «Styring av barrierer er en av Petroleumstilsynets hovedprioriteringer» (Petroleumstilsynet). Å holde kontroll på barrierene og deres status til enhver tid er svært sentralt i forhold til å ha et kontinuerlig oppdatert risikobilde. I forhold til denne oppgaven er en slik oppdatering en forutsetning for god bruk av risikobildet (i TRA) som beslutningsstøtte. Barrierer er også viktige i forhold til kommunikasjon av risikobildet, som beskrevet i veiledning til styringsforskriftenes paragraf 5, som sier at «alle involverte» skal gis «en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de enkelte barrierene, deriblant hvilken sammenheng det er mellom risiko- og farevurderinger og kravene om og til barrierer.» (Petroleumstilsynet, 2012)

Barrierer kan grovt deles inn i tre kategorier; organisatoriske, menneskelige og tekniske. Denne oppgavens kan relateres til alle tre, da dens hensikt er å finne en metode som styrker den menneskelige barrieren, ved å sørge for bedre formidling av risiko og bedre risikoforståelse blant personell, og som bedrer evnen til å ta gode beslutninger relatert til tekniske og organisatoriske barrierer.

### **Forutsetninger**

En rekke forutsetninger ligger til grunn for resultatene som presenteres i TRA. Forutsetningene er eksempelvis hvor mange mennesker som befinner seg i de aktuelle områder analysen dekker i snitt, hvor mange brønner som er i drift, trykkforhold og strømningsrater i hydrokarbonførende utstyr, mm. Forutsetningene er gjerne presentert i eget vedlegg i TRA.

Et moment i forhold til forutsetningene som det er viktig å merke seg er at disse er basert på antakelser som er gjort om driftsforhold i perioden TRA er ment å være gyldig for. Ved betydelige endringer i driftsforhold må forutsetningene, og derfor også resultatberegningene, endres. Eksempelvis har TRA for Sleipner 2011-2016 beregnede FAR- og PLL-verdier for to perioder av denne grunn; før og etter Gudrun tie-in.

## **3 Behovet for operasjonalisering**

Denne oppgaven tar utgangspunkt i at det finnes et behov for å operasjonalisere TRA, for å bedre få ansatte til å forstå risiko på plattformen og forbundet med sine arbeidsoperasjoner gjennom bevisstgjøring av TRA og dens innhold og for å sikre at TRA blir brukt som verktøy til beslutningsstøtte. Dette kapittelet vil søke å vise til hvorfor, ved å vise til en rapport fra Petroleumstilsynet og til myndighetskrav, og vil deretter på bakgrunn av dette søke å konkretisere behovet ved å formulere problemstillinger for den videre oppgaven.

### **3.1 Ptil-rapport som avdekker behovet for operasjonalisering**

«Risikovurdering – gjennomføring, oppfølging og bruk i drift, vedlikehold og modifikasjoner» (Preventor, 2010) presenterer resultatet av en spørreundersøkelse blant ansatte i ulike selskaper. Denne gjennomgås grundig her da den viser til utfordringer og mangler i forhold til bruk av kvantitative risikoanalyser og forståelsen av risikoanalyser som anses som svært relevante for denne oppgaven. Da det blir referert til rapporten flere ganger i dette delkapittelet vil det bare vises til hvilken side, da alle referansene viser til samme kilde.

Målet med undersøkelsen var å få informasjon om bruken av risikoanalyser/-vurderinger i ulike situasjoner og for utvalgte personellgrupper (s. 11). Petroleumstilsynet ble i gjennomføringen av spørreundersøkelsen og i vurderingene/analysen bistått av Preventor AS i samarbeid med Safetec Nordic AS og Studio Apertura (NTNU Samfunnsforskning) (s. 13).

Denne rapporten nevnes eksplisitt i oppgaven, fordi den så tydelig beskriver behovet for operasjonalisering. Formålet med tilsynet er beskrevet på side 13:

«Formålet med tilsynet kan oppsummeres slik:

- Kartleggingen skal identifisere eventuelle utfordringer og/eller områder der næringen har behov for forbedringer, slik at risikovurderinger og –analyser blir brukt på en formålstjenelig<sup>8</sup> og god måte i forhold til å unngå uønskede hendelser og ulykker.
- Kartleggingen skal gi underlag for at Ptil sammen med næringen kan få på plass gode og formålstjenelige løsninger og/eller tiltak.»

Hvorvidt den har oppnådd målsetningen får andre vurdere, men den danner i hvert fall et veldig godt underlag for denne oppgaven.

Mottakerne av spørreundersøkelsen var nominert fra myndighetskontakter i de aktuelle deltakerselskapene. Av 393 nominerte e-postadresser var åtte ikke i bruk, hvilket betydde at netto utvalg ble 385 for undersøkelsen. Av disse var det 231, altså om lag 60 prosent, som svarte. Svarene fordelte seg på 7 selskaper, 18 felt og 5 landanlegg. (s. 11)

I oppsummeringen av hovedresultater, i rapportens kapittel 5 (s. 62), blir sentrale hovedfunn presentert. Blant funnene er tre momenter spesielt sentrale for denne oppgaven.

«Det er en vesentlig andel som mener at det er vanskelig å forstå informasjonen i risikoanalyser som angår en selv og egen jobbutførelse, samt at det er vanskelig å forstå hva forutsetninger og betingelser i risikoanalyser/-vurderinger betyr for egen jobbutførelse.»

---

<sup>8</sup> Skrivefeil på grunn av nøyaktig sitering, gjelder både her og i sitater under. «Formålstjenelig» er korrekt stavemåte.

Begrepet «risikoanalyser» som brukes her inkluderer også mindre omfattende analyser enn TRA, som HAZOP (Hazard and Operability Study) og SJA (Safe Job Analysis). Det er dog grunn til å tro at konklusjonen ikke ekskluderer TRA, som med sin størrelse og kompleksitet neppe er lettere å forstå enn de mindre analysene.

Videre står det, under «De mest sentrale hindringer som blir oppgitt for god bruk av risikoanalyser:» at «Risikoanalyser er ikke godt nok innarbeidet som praksis ved gitte driftsituasjoner» og «TRA/QRA er lite kjent og for lite brukt. SJA, HAZOP, HAZID er gode med godt kvalifisert personell». Dette er kanskje det leddet i rapporten som klarest viser behovet for operasjonalisering av TRA.

«En grunnleggende forutsetning for å kunne drive en innretning sikkert, og/eller for å kunne gjennomføre en bestemt aktivitet (jobb) på en forsvarlig og sikker måte, er at en forstår og har et bevist<sup>9</sup> forhold til et sett med utfordringer. Slike utfordringer innebærer blant annet hva som skal til, og hva må være på plass (hvilke forutsetninger må ligge til grunn) for at en kan gjennomføre hver enkelt aktivitet på en sikker og god måte, og hva som skal til for at innretningen som helhet skal kunne drives sikkert under og i etterkant av at aktiviteter er gjennomført.» (s. 13)

De utfordringer som det er en forutsetning for sikker drift å forstå og ha et bevisst forhold til, er de som blir kartlagt i risikoanalyser. Dermed står det med andre ord i sitatet over at forutsetningen for sikker drift er at risikoanalyser utføres, og at bekjentgjøring av resultatene finner sted. For, som det står på side 14: «Men en risikoanalyse har ingen verdi i seg selv. Det er først når den blir brukt til å gi innspill, anbefalinger og føringer til de som skal planlegge og gjennomføre aktiviteten, på alle nivå, på en formålstjenelig og forståelig måte og til rett tid, at den har noen verdi.»

Behovet for operasjonalisering av TRA, i betydningen bekjentgjøring og bruk, er altså tydelig etablert i rapporten fra Petroleumstilsynet.

### **3.2 Aktuelle krav og retningslinjer**

I rapporten, beskrevet over, blir det slått fast at bekjentgjøring av risikoanalyser er en forutsetning for sikker drift. Som nevnt i kapittel to gjelder ALARP-prinsippet i alle tilfeller hvor akseptkriteriene er tilfredsstillt. I ALARP-området trenger man ikke gjøre umiddelbare utbedringer, men man må vurdere alle mulige identifiserte tiltak som kan redusere risiko. Behovet for bekjentgjøring og bedre bruk av TRA er identifisert som betydelig for risikostyring, og dermed skal tiltak for utbedring på området vurderes i henhold til ALARP<sup>10</sup>.

I tillegg til ALARP-prinsippet finner man krav om bekjentgjøring også i forskrifter og standarder. Utdrag fra veiledningen til styringsforskriftens §5 sier, som nevnt i kapittel to, at «alle involverte» skal gis en felles forståelse av grunnlaget for krav til barrierer, og hvilken

---

<sup>9</sup> Står «bevist» i kilden, skal nok være «bevisst».

<sup>10</sup> Må ikke misforstås: ALARP-prinsippet gjelder alltid i ALARP-området, men eksplisitte krav trumfer ALARP, og gjør at tiltak skal iverksettes uavhengig av resultatet av en ALARP-vurdering. Her er det dog nevnt, ettersom det gjerne kan bli brukt en ALARP-vurdering av hvor langt man skal strekke seg utover krav i forskrifter o.l.

sammenheng det er mellom risikovurderinger og krav til barrierene, (Petroleumstilsynet, 2012) og §16 sier at «Den enkelte analysen skal presenteres slik at målgruppene får en nyansert og helhetlig framstilling av analysen og resultatene.» (Petroleumstilsynet, 2010)

I NORSOK Z-013, punkt 5.8.1, står det (Standards Norway, 2010):

«Effective internal and external communication and consultation shall be done to ensure that those affected by the hazards and those accountable for managing the risk understand the established context on which the results are calculated and evaluations are made, the risk picture, and the reason why particular priorities may be needed in the risk treatment.»

Dette er et klart krav om å besørge at alle, både de som er ansvarlige for å styre risiko og de som er utsatt for risiko, kjenner til risikobildet og forutsetningene for disse. Dette bildet er mest fullstendig presentert i TRA.

Også i Petroleumstilsynets dokument «Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten» finner man relevante krav. Her står det (Petroleumstilsynet, 2013, s. 18): «Den ansvarlige skal sikre (og demonstrere) at kommunikasjon og konsultasjon, med både interne og eksterne interessenter, er formålstjenlig gjennom hele barrierestyringsprosessen.» og «At dokumentasjon av barrierestrategi(er) benyttes aktivt for å gi «de involverte» en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de ulike barrierene».

### ***3.3 Organisasjonens behov for operasjonalisering av TRA***

Basert på det som hittil er gjennomgått, og før det videre arbeidet, kan operasjonalisering av TRA konkretiseres. I kapittel 2.2 ble operasjonalisering i denne oppgaven definert til å bety å gjøre den bedre egnet som kilde til beslutningsstøtte og risikoforståelse i den operasjonelle hverdagen.

For å klargjøre hva man vil oppnå er det naturlig å starte med å se på hva en TRA er ment å bidra med. Den utgjør en grundig, kvantitativ analyse av risikobildet, og er ment å fungere som beslutningsstøtte når det tas beslutninger om aktivitet, modifikasjoner og annet som har påvirkning på risikonivået. I analysen ligger data om gjennomsnittsbemanning, antatt aktivitet på mange områder (som aktivitet i brønner, antall timer varmtarbeid, antall løfteoperasjoner, med mer), informasjon om barrierer, avanserte analyser av brann og eksplosjon, og mer. Tilgjengeliggjøring og oppdatering av slike data vil gjøre den bedre egnet til beslutningsstøtte i den operasjonelle hverdagen.

Optimalisering av rapportens utforming vil kunne bidra til operasjonalisering, men vil ikke være et effektivt middel om målet er å nå bredt i organisasjonen. Det er tydelig fra omfanget til den fullstendige analysen, at det vil være kapasitetsproblemer i forhold til informasjonshåndtering nærmest uansett hvordan utformingen blir gjort. Det kan selvfølgelig lette arbeidet for den/de få som må sette seg grundig inn i materialet, men for de fleste andre er det ikke de fullstendige rapportene de bør forholde seg til. Gjennom

samtaler med blant annet HSE-leder for SDG og OPS-leder for SDG, ble det veldig klart at kapasitet, primært i form av tid, er et problem, og spesielt HSE-leder understreket dette ved å vise til at flere i ledergruppen hadde sagt ifra om at de ikke hadde mulighet til å lese så omfattende dokument som hovedrapportene fra totalrisikoanalysen, da de ble forespeilet at dette var forventet av dem.

Verktøy som fungerer som mellomledd mellom risikoanalysen og beslutningstakere har, fra oppgavens utgangspunkt, vært ansett som et viktig ledd i operasjonaliseringsprosessen. Slike verktøy kan være alt fra å bruke kurs for å øke kunnskapen om TRA, til avanserte verktøy med modeller lignende de som brukes i TRA for beregning av FAR-verdi ved eksempelvis endrede driftsforhold eller planlagte modifikasjoner. Et kurs er et en god måte å besørge god presentasjon og formidling av innholdet i TRA.

Et utvalg av innholdet i en TRA kan presenteres en bred gruppe mottakere, om formidlingsmodellen er god nok, uten at det blir for ressurskrevende. Her synes det naturlig å nå ut med de elementer i analysen som tilfredsstillende tre momenter:

- 1) Sentralt i forhold til kravene identifisert i kapittel 3.2.
- 2) Lar seg formidle i løpet av relativt kort tid.
- 3) Informasjonen kan feste seg i deltakernes bevissthet og gi effekt i den operasjonelle virksomheten.

Avanserte brann- og eksplosjonsanalyser er eksempler på elementer i TRA som det ikke vil være hensiktsmessig å gå i dybden på, om man sikter å nå bredere enn til TRA-ekspertisen. Det bør heller være fokus på elementene det stilles myndighetskrav til, som ble presentert i kapittel 3.2, som inkluderer barrierer, barrierekrav, sammenheng mellom barrierer og risiko, en nyansert og helhetlig forståelse av analysen og resultatene, forklaring av hvilke forutsetninger som er lagt til grunn og at disse er gjennomsnittsverdier og basert på bestemte regnemåter, og lignende.

Verktøyene kan også tilgjengeliggjøre det mer avanserte innholdet i TRA, uten at det kreves en nøyaktig kjennskap til detaljene om innholdet, og kan brukes til å få output i form av oppdaterte kvantitative beregninger, som FAR- og PLL-verdier, uten at det krever voldsomt arbeid fra den som bruker verktøyet – med andre ord; kan gi et oppdatert risikobilde, «levendegjøre» risikoanalysen, på enkelt tilgjengelig vis.

Sett i forhold til de utfordringer ved bruk av risikoanalyser som ble beskrevet i 3.1, er det primært tre ting å ta tak i ved operasjonalisering:

- En vesentlig andel mener det er vanskelig å forstå informasjonen i risikoanalyser som angår en selv og egen jobbutførelse, samt at det er vanskelig å forstå hva forutsetninger og betingelser i risikoanalyser/-vurderinger betyr for egen utførelse.
- TRA/QRA er lite kjent og for lite brukt.
- En forutsetning for sikker drift er at en forstår og har et bevisst forhold til forutsetninger og barrierer og hvordan dette har betydning for risiko.

Det første og siste punktet kan nok i stor grad oppnås gjennom en kvalitativ tilnærming, som eksempelvis en kurstilnærming. En god gjennomgang av de forutsetninger og barrierer som

ligger til grunn for sikker drift vil sannsynligvis bidra til at det blir langt enklere å forstå informasjonen i risikoanalyser, og bidra til at personell får et mer bevisst forhold til dette.

At TRA/QRA er lite kjent kan også til en viss grad bøtes på gjennom en god presentasjon, men som nevnt tidligere vil en presentasjon ikke kunne gå i dybden på TRAs mer avanserte innhold på hensiktsmessig vis. Og en presentasjon vil neppe kunne gjøre særlig med bruken av TRA/QRA. Her vil bruk av kvantitative verktøy nok være den beste tilnærmingen. Med slike verktøy vil man relativt enkelt kunne gjøre kvantitative risikoanalyser, og om dette er mer tilgjengelig og brukt vil disse analysene naturlig nok også bli mer kjent.

Utfordringene som blir belyst i kapittel 3.2 handler i stor grad om kjennskap til barrierer, forutsetninger og risikoresultater, og vil kunne dekkes primært av en presentasjon- og formidlingstilnærming. Men det kan legges til at kjennskapen til og troen på beregnede risikoresultater sannsynligvis blir sterkere om resultatene blir beregnet ut ifra oppdatert aktivitetsdata heller enn basert på de forutsetninger som ligger i den statiske TRAs – med andre ord styrkes nok det momentet best ved bruk av et godt risikostyringsverktøy.

## **4 Målgrupper**

Dette kapittelet vil drøfte hvordan organisasjonen skal tilnærmes i operasjonaliseringsprosessen. Basert på Ptil-rapporten, krav og normer gjennomgått i kapittel tre, vil det bli identifisert målgrupper og diskutert hvordan disse bør treffes med informasjonsdeling og verktøy for å besørge at de får tilstrekkelig grunnlag for å forstå risiko, styre risiko og ta gode, velfunderte beslutninger.

Målgruppeinndelingen vil være lite presis. Inndelingen blir gjort for å gjøre et poeng ut av at det er viktig å ikke tilnærme seg alle grupper i organisasjonen likt, og er bevisst gjort lite spesifikk fordi den blir mer generell på den måten, og fordi den bør tilpasses organisasjonen av noen som bedre kjenner den.

### **4.1 Problemstillinger relatert til målgrupper**

Det anses som etablert at det finnes et behov for bedre kommunikasjon og bruk av TRA, basert på rapporten beskrevet i 3.1, og at det er krav til slik kommunikasjon festet i styringsforskrifter, NORSOK standarden Z-013 og barrierestyringsdokumentet. Men kravene kan fremstå som noe vage, da regelverket er funksjonsbasert og legger vekt på hva man har ansvar for å oppnå, ikke deskriptivt med detaljerte føringer for hvordan det skal oppnås. Dermed blir det opp til den enkelte aktør å definere hvordan funksjonene skal oppnås.

Eksempelvis står det i Z-013 at alle som er utsatt for risiko skal kjenne risikobildet og forutsetningene, veiledningen til styringsforskriftens paragraf 5 sier at «alle involverte» skal

ha kjennskap til barrierer og sammenhengen mellom barrierer og risiko, paragraf 16 skriver at «målgruppene» skal få en nyansert og helhetlig fremstilling av analysen og resultatene og dokumentet om prinsipper for barrierestyling bruker også begreper som «målgrupper» og «de involverte».

Begrepet «målgruppene» er et godt utgangspunkt for videre diskusjon. Det er åpenbart slik at ikke alle kan få all mulig tilgjengelig informasjon. Detaljinformasjon om forutsetningene som ligger til grunn for TRA er i mange tilfeller så avansert og teknisk krevende at man bør ha stor kompetanse for å få en grundig forståelse av dem. Å søke å gi alle all informasjon, ville ha blitt en urimelig oppgave i forhold til effekt, og ifølge ALARP skal man ikke gjøre tiltak av slik natur så lenge man ligger innenfor akseptkriteriene.

I denne anledning kan tre viktige problemstillinger defineres:

- Hvem utgjør de forskjellige målgruppene?
- Hva trenger målgruppene for å sikre at de får tilstrekkelig risikoforståelse og det rette grunnlaget for beslutninger?
- Hvordan nås best de forskjellige målgruppene med den for hver gruppe aktuelle informasjon?

Petroleumstilsynets rapport om risikovurderinger er også innom disse problemstillingene (Preventor, 2010, s. 14):

«Et sentralt element i å sikre at en aktivitet skal kunne gjennomføres på en forsvarlig og sikker måte er at ALLE som er medvirkende til og/eller deltakende (både direkte eller indirekte, både på land og til havs) i alt fra initieringen av aktiviteter til planlegging og gjennomføring av aktiviteter, blant annet er kjent med og forstå:

- Sin EGEN rolle og ansvar
- Konsekvensene som det arbeidet EN SELV utfører fører til/kan føre til (i alt fra planlegging, utredninger, vurderinger til det å gjennomføre aktiviteter/jobber), samt forstå konsekvensene av å ikke gjøre det på en god, forsvarlig og planlagt måte.»

Videre står det, i tråd med det beskrevet tidligere om ikke å gi alle all informasjon: «Det betyr derimot IKKE at «alle» må ha det «fullstendige bildet» og/eller den «totale oversikten». I enkelte tilfeller kanskje snarere tvert imot. For mye informasjon, og for mye å forholde seg til (som ikke er relevant i forhold til den enkeltes rolle og ansvar) kan i enkelte tilfeller medføre<sup>11</sup> at en fokuserer på andre og mindre viktige ting enn det som ligger i ens egen rolle og ansvar. Men det dette betyr er at den enkelte må «settes i stand» til utføre<sup>12</sup> sin rolle og sitt ansvar på en god og forsvarlig måte, slik at summen av alle bidragene sikrer at aktiviteter gjennomføres på en forsvarlig og sikker måte.» (Preventor, 2010, s. 14)

Et siste poeng som må tas med fra rapporten er at «Dette utelukker dog ikke at noen også skal og må ha det «fullstendige bildet» slik at en i størst mulig grad er sikker på at summen

---

<sup>11</sup> Medføre, medfører er skrivefeil fra kilden.

<sup>12</sup> Å utføre sin rolle, feil i kilden.

av det «alle» gjør medfører at risikoen for uønskede hendelser og ulykker er så lav som mulig». Dette er også en utfordring i forhold til rådende praksis. På kurset i operasjonalisering av totalrisikoanalysen<sup>13</sup> ble det sagt, på spørsmål fra en deltaker, at ingen sitter med detaljkunnskap om hele risikobildet, hele TRA. En TRA er veldig omfattende, og det vil være svært arbeidskrevende for en person å ta inn over seg all informasjonen i analysen. Dette vil dog være et element å diskutere videre i oppgaven, ettersom rapporten mener at noen må ha det «fullstendige bildet».

## **4.2 Målgruppene**

Personell som jobber med drift og vedlikehold av en offshoreinstallasjon er ikke en homogen gruppe, verken i forhold til bakgrunn eller oppgaver og ansvar. Deres rolle i arbeidshverdagen og beredskapsorganisasjonen vil være avgjørende for deres behov for og kapasitet til å håndtere informasjon; en kokk i byssa trenger ikke detaljinformasjon om borettekket og har heller ikke det beste utgangspunktet for å sette seg inn i situasjonen i det området. Å gi hver enkelt arbeidstaker eller hver enkelt personellkategori den samme informasjonspakken vil derfor være lite hensiktsmessig. På den annen side vil et skreddersydd informasjonsopplegg for hver ansatt på anlegget være urimelig tungvint og arbeidskrevende. Derfor er det mer hensiktsmessig å dele personellet inn i litt større målgrupper, basert på deres roller i forhold til områder de tilhører og hvilket beslutningsansvar de har, og konstruere et opplegg som på best mulig måte treffer den enkelte målgruppe i forhold til deres informasjonsbehov.

I Petroleumstilsynets rapport om risikovurderinger stod det at alle medvirkende, både direkte og indirekte, både på land og til havs, i alt fra initiering til planlegging og gjennomføring, skal være kjent med og forstå sin egen rolle og ansvar, og konsekvensene som det arbeidet en utfører kan føre til, samt forstå konsekvensene av å ikke gjøre arbeidet på en god, forsvarlig og planlagt måte. (Preventor, 2010, ss. 3,4) Det vil dermed si at alle medvirkende må inkluderes når målgruppene defineres.

Rapporten skriver også at noen også skal og må ha det fullstendige bildet. Dette kan være en god plass å begynne; med først å definere hvem som bør ha kjennskap til det totale bildet.

Utover dette bør målgruppene defineres ut ifra beslutningsansvar og områdetilhørighet, for å besørge at de involverte får den informasjonen som er relevant for dem. Ledere med overordnet ansvar bør ha et oversiktsbilde over hele området de har ansvar for, mens personell uten noen form for lederansvar ikke trenger mye kunnskap om annet enn områdene de beveger seg i og de fluktruter de har fra disse områdene i nødstilfeller.

---

<sup>13</sup> Blir nærmere omtalt senere i oppgaven.



### **4.2.1 Det totale bildet – TRA-eksperten**

TRA resulterer i et omfattende dokumentbibliotek. Sleipner TRABA 2011-2016 består av en hovedrapport, 4 delrapporter (SLA, SLB, SLR, SLT), samt 23 vedlegg. Hovedrapporten er på 75 sider, delrapportene fra 39-56 og flere av vedleggene er på opp mot og over 200 sider, gjerne med avanserte analyser. En total kjennskap til og forståelse av innholdet i TRA er dermed en nærmest umenneskelig oppgave. Det betyr dog ikke at man ikke bør ta sikte på at noen, en eller et lite antall personer, har ansvar for på så godt vis som praktisk mulig å få en totaloversikt over situasjonen. Den personen vil da kunne fungere som ressursperson for andre, som bør involveres ved beslutninger i forbindelse med modifikasjonsoppdrag og lignende over en viss størrelse.

Slik er også situasjonen i dag. En TRA har en «eier», en som står med ansvar for TRA, og som blir gitt ansvaret for å fordype seg i og gå god for innholdet. På Sleipner er dette en principal engineer technical safety i avdelingen for anleggsintegritet. I møte med ham ble det klart at han blir brukt i konsultasjoner når de som gjør risikovurderinger i forbindelse med planlegging av aktiviteter anser det som nødvendig. Han sa seg også fornøyd med hvordan han blir brukt, og med kapasitet, i forhold til den tid han kan sette av til å konsentrere seg om denne oppgaven og sette seg inn i de omfattende dokumentene TRA utgjør.

Et problem, som ble identifisert i møtet, er at kvantitative vurderinger, i forbindelse med konsultasjoner, av tiltak som vil påvirke risikonivået, basert på modellene i TRA, gir veldig lave utslag, da de gjerne blir vurdert i forhold til deres utslag på den årlige FAR-gjennomsnittsverdien. Dermed gir en slik vurdering svært sjelden støtte til kansellering av tiltaket. I slike tilfeller vil det sannsynligvis være langt formålstjenlig med et verktøy som kan bruke modeller og informasjon fra TRA, samtidig som det tar input om endrede driftsvilkår, til å kvantitativt beregne FAR-verdier over kortere tidsintervall. Slike verktøy vil kunne hjelpe TRA-eksperten til å komme med solide, velfunderte risikovurderinger når han blir konsultert.

Slik det fungerer i dag, vil TRA-ekspertens bidrag ved konsultasjoner være primært kvalitative. Eksperten vil kunne bruke sin gode kjennskap og forståelse av informasjonen til å se sammenhenger og potensielle farer, til å forstå viktigheten av barrierer og sammenhengen mellom disse og risikonivået. Det kvantitative bidraget uten gode støtteverktøy vil dog være begrenset. Dermed blir hovedutfordringen i forhold til denne målgruppen å se på hvordan et verktøy kan brukes til å bedre det kvantitative bidraget.

### **4.2.2 Ledere på overordnet nivå**

Et totalbilde, men gjerne i mindre detalj, bør også de med ledelsesansvar for feltet sitte på. Dette er da eksempelvis leder for anleggsintegritet (AI) og leder for modifikasjoner (MOD) for feltet og hovedvernombud (HVO). Plattformledelsen må også ha nært forhold til risikobildet og bidragsyttere til risiko.

Dette er en gruppe som i stor grad er ansvarlige for sikkerheten ombord på installasjonene, og da er de absolutt blant de involverte som det er krav til at har kjennskap til risikobildet,

som identifisert i kapittel 3.2. Dermed må denne gruppen bli gitt innsikt på et nivå som er tilstrekkelig for å tilfredsstille kravene.

En stor utfordring i forhold til denne gruppen er tiden de har til rådighet. Personell på ledernivå har i mange tilfeller både svært lange dager og tettpakket program. Mange møter og store krav til innsikt i systemer og rapporter, gjør at det er lite ønskelig med ekstra stein til byrden. HSE-leder for SDG, beskrev i et møte at det hadde blitt gitt klar beskjed fra ledergruppen om at de ikke hadde kapasitet til å sette seg inn i hovedrapportene fra TRA, da det ble fremsatt som en forventning.

I forbindelse med denne gruppen er det derfor veldig viktig å understreke det ansvaret de har i forhold til risikostyring og vurdering av risiko i forbindelse med beslutninger som påvirker denne. Det vil også være viktig å treffe dem med informasjon og verktøy på en konsis måte, ideelt sett på et vis som letter heller enn kompliserer arbeidsdagene deres.

### **4.2.3 Mellomledere offshore**

Ledere på mellomnivå, med lederansvar offshore, bør også ha god forståelse av deres rolle i risikobildet. Deres risikoforståelse bør omfatte de områder de har befattning med, og deres kompetanse bør være omfattende nok til at de er i stand til å veilede mannskap som jobber under dem. De bør være i stand til å vurdere hvordan risikosituasjonen blir påvirket av planlagt arbeid som angår dem, personell de har ansvar for, eller områder de har ansvar for.

### **4.2.4 Personell med driftstøtte-/planleggingsfunksjoner**

Personell som er involvert i arbeid med planlegging av modifikasjoner, driftstøtte eller som har ansvar for anleggsintegritet, bør også ha god kjennskap til risikobildet på installasjonen(e) de jobber med. De bør vite hvordan situasjonen er til enhver tid, både kvantitativt og kvalitativt, blant annet i forhold til hvilke risikokilder man må være obs på og hvilke utslag eventuelle endringer vil ha på bildet. Endringer kan være alt fra tidsbegrenset endring i personell i et område til enorme operasjoner som eksempelvis en tie-in.

### **4.2.5 Annet personell**

«Alle involverte» skal kjenne risikobildet. Personell uten lederansvar skal også ha kjennskap til risikokilder, spesielt i de områder de befinner seg i og jobber i om bord på installasjonene, eller de områdene som de jobber mot (for personell på land). Det er i stor grad ansatte som utfører jobber fysisk som er siste ledd i den menneskelige barriere, og for at denne barrieren skal være solid er det viktig at disse har en forståelse av hvordan arbeidet som utføres påvirker risikobildet, og hva man må være observant på i de aktuelle områdene. Disse trenger dog ikke den samme grundige forståelsen av sammenhenger som de ledere som har beslutningsansvar i forhold til arbeidstillatelser og lignende må forventes å besitte.

Alt personell offshore bør også få et innblikk i og noe basiskunnskap fra TRA om den generelle situasjonen på installasjonen de tilhører, for å tilfredsstille kravet fra NORSOK Z-013 om at alle som er utsatt for risiko kjenner risikobildet. Med dette menes at de bør ha kjennskap til elementer som eksempelvis FAR-verdier koblet til helikoptertransport, storulykker og hendelser knyttet til ekstremt uvær og andre naturfenomen, ettersom dette er elementer som kan omfatte alle som er involvert offshore.

## **5 Verktøy for operasjonalisering**

I dette kapitlet vil forskjellige verktøy som kan bidra i operasjonaliseringsprosessen presenteres. Det finnes et stort antall slike. Mange verktøy er allerede etablert, noen er nyutviklede, og noen er under utvikling. Disse er i de aller fleste tilfeller utviklet for å styrke risikostyringsarbeidet, men implementering av for mange slike verktøy kan gi mindre effektiv og dermed dårligere styring. Derfor vil det være av stor betydning for en god operasjonalisering å kritisk vurdere verktøyene mot hverandre og mot de behovene som er kartlagt, slik at en ikke velger å implementere alt som kan bidra, men heller det som kan bidra best. Eller eventuelt å anbefale utvikling av et verktøy som henter styrker fra flere andre verktøy.

Et utvalg av det store antallet tilnærminger vil presenteres her. Det vil i hovedsak være tilnærminger som anses som aktuelle i forhold til den endelige anbefalingen. Andre verktøy har blitt vurdert i arbeidet med oppgaven, men blir ikke presentert fordi de ikke anses som tilstrekkelig aktuelle.

### **5.1 Områderisikokart**

Områderisikokart (ORK) er en metode for tilgjengeliggjøring av TRA som allerede er i bruk. Kartene blir utarbeidet i sammenheng med utarbeidelsen av TRA og oppsummert kan man si at ORK er en kort, konsentrert beskrivelse av risikobildet i et avgrenset område eller for en modul.

Vedlegg E.12 i GL0282 (Statoil, 2009) angir hvordan kartene skal utarbeides, hva som skal med av informasjon, og hvordan kriterier skal beskrives. Vedlegget stadfester at målet med kartene er å gi operasjonelt personell og vedlikeholdspersonell informasjonen de trenger for å planlegge og utføre arbeid på en sikker måte. Videre spesifiseres viktigheten av at områderisikokartene skrives for personell som ikke har sin ekspertise på risiko og at informasjonen må begrenses slik at kun det viktigste presenteres. Dette er to viktige element i forhold til operasjonalisering – verktøyet må være tilgjengelig for brukeren: Det må være tilgjengelig i betydningen forståelig, skrevet på et nivå som er tilpasset målgruppen, og i betydningen at informasjonen en trenger er lett å finne når den skal brukes.

ORK angir både kvantitative og kvalitative bidrag. Det kvantitative kommer i form av en oppsummering av forutsetninger for områder fra TRA, så som gjennomsnittsbemanning, antall timer varmt arbeid, antall løfteoperasjoner, og lignende. De inneholder også en

oversikt over risiko i området, som blir kvantifisert ved fargekoder. Disse fargekodene, rød, gul og grønn, angir tallintervall som varierer for de forskjellige kategoriene. Kategoriene som dekkes er lekkasjefrekvens, -varighet, tennsannsynlighet, brannrisiko, eksplosjonsrisiko, andre farer og FAR. I tillegg har områderisikokartene kvalitative bidrag, med elementer som kort og konsist formulerte sammendrag av risiko og liste over hovedbidragsyttere til risiko i området.

På spørsmål, per mail, om det er festet krav til at ORK skal brukes i noen sammenheng i forbindelse med risikovurderinger i forkant av arbeid som utføres offshore, svarte leder for Teknisk og Operasjonell Sikkerhet ved TEX: «Dessverre, Ikke direkte. Men det står i mange prosesser at risiko skal vurderes, og ORK er da en naturlig kilde.» Men selv om ORK er en naturlig kilde i slike sammenhenger, har ikke verktøyet blitt flittig brukt, skal man tro HSE-leder for SDG. I samtale med ham ble det sagt at det var ført flere kampanjer for at ORK skal bli mer brukt, og at disse kampanjene bare hadde hatt midlertidig effekt. Han mente videre at bruken var blitt bedre i det siste, da offshoreledelsen for tiden har stort fokus på storulykkerisiko og dermed har blitt mer opptatt av å formidle viktigheten av gode rutiner for risikostyringsarbeid.

I kurset i operasjonalisering av TRA<sup>14</sup> var det satt av betydelig tid, siste to timer første dag og hele andre dag av det to dager lange kurset, til innføring i ORK og gruppearbeid med case-løsning ved bruk av ORK. Det var tydelig at noen var kjent med kartene fra før, og at de er i bruk, men det var også tydelig at det var forbedringspotensiale i forbindelse med både bruk og utarbeidelse av kartene.

Den fremste og tydeligste utfordringen har med trening i bruk av kartene å gjøre. Ved case-løsningsøvelsene på kurset burde det være ganske opplagt, ettersom det var en del av trening i bruk av ORK, at ORK skulle brukes. Likevel ble det slik at de aller fleste satt og diskuterte uten å se særlig på kartene i det hele tatt, og baserte seg på det som best kan beskrives som en brainstormingseksersis basert på deres erfaring med forholdene i de aktuelle områdene på installasjonene for å løse oppgavene. Det syntes dermed klart at deltakerne ikke var vant med bruk av ORK, og ikke helt klarte ta inn over seg hvordan de skulle brukes.

En annen utfordring ble også synliggjort: Når risikokartene faktisk ble brukt, var det flere kommentarer om hvilke elementer som var og ikke var inkludert i kartene. Blant annet ble det kommentert at listen over hydrokarbonførende utstyr var mangelfull og det ble stilt spørsmål ved listen over hovedbidragsyttere til risiko. ORK utarbeides av DNV, som også gjør TRA. Spørsmålet i forbindelse med sistnevnte utfordring er om ikke personell i områdene som kartene dekker i god nok grad blir inkludert i arbeidet med utformingen av ORK? Hvis dette i større grad hadde vært et samarbeid er det grunn til å tro at brukerne av ORK hadde vært mer tilfreds med resultatet, fått en bedre forståelse for resultatet, og samtidig hatt bedre forutsetninger for å bruke ORK som beslutningsstøtte.

---

<sup>14</sup> Omtalt i kapittel 5.2.

I en rapport fra evaluering Q-verktøyet<sup>15</sup> fremholdes det som en styrke ved verktøyet at det er egenutviklet: «Egenutviklet verktøy er bra. Man var tidlig med utforming av intensjon og i uttestingen. Verktøyet ble fulgt lenge før det ble implementert. Denne involvering i utviklingen av verktøyet ble trukket fram som positivt av samtlige intervjukandidater.» (StatoilHydro, 2009, s. 13) Dette blir ikke nøyaktig det samme som om områderisikokart blir utarbeidet sammen med de som skal bruke kartene, ettersom man da bare blir involvert i utviklingen av innhold, ikke form, men det er sannsynlig at en involvering i utarbeidelsen vil ha noe av den samme effekten.

## **5.2 Kurs**

Kurs er et verktøy for kompetanseheving, som kommer i mange forskjellige former. Det kan være noen timer langt eller vare i flere måneder eller år. Det kan bestå av alt fra ren kunnskapsformidling ved hjelp av forelesninger, til praktiske øvelser i simulerte klasseromsituasjoner eller feltsituasjoner. I denne sammenheng vil forelesningsversjonen presenteres, da dette er en metode som er i bruk i dag. Kurstillnærmingen danner grunnpilaren i en allerede utviklet operasjonaliseringsmodell, utviklet og brukt for et annet felt.

### **5.2.1 Operasjonaliseringskurs**

I forbindelse med oppgaven, har deltakelse på kurs i operasjonalisering, arrangert av en annen avdeling som ledd i deres operasjonaliseringsprosess, inngått i arbeidet. Operasjonaliseringskurset er en kvalitativ tilnærming hvor målsetningen er å tilrettelegge for bruk av TRA og ORK som verktøy for å styre risiko. Måloppnåelse skulle skje ved å besørge felles forståelse av (Statoil og Safetec, 2013):

- Risikobegreper.
- Risikobildet for installasjonene den aktuelle TRA dekker.
- Forutsetningene som ligger bak risikobildet.
- ORK og hvordan ORK kan brukes for å styre risiko.

Sagt med andre ord, basert på erfaring fra kursdeltakelse: Kurset søker å tilrettelegge for bruk av TRA og ORK som risikostyringsverktøy gjennom bekjentgjøring, ved gjennomgang av de mest sentrale begreper knyttet til risikostyring, ved å presentere resultater fra TRA, ved å presentere forutsetningene som ligger i TRA og ved presentasjon av ORK og øving i bruk av ORK.

Kurset, slik det ble kjørt våren 2013, varte i to dager. Agendaen, kort oppsummert, bestod av fem deler:

- Introduksjon til risikoanalyser og sentrale risikostyringsbegreper.
- Presentasjon av totalrisikoanalysen.
- Introduksjon til storulykker, med fokus på menneskelige og operasjonelle barrierer.
- Innføring i områderisikokart.

---

<sup>15</sup> Omtalt i kapittel 5.3.

- Trening i bruk av områderisikokart.

### **Del 1: Introduksjon til Risiko og Risikoanalyser**

Naturlig nok startet kurset med det grunnleggende: en belysning av de sentrale begreper knyttet til risikostyring, samt en bakgrunn for risikoanalysene. Målene med denne første delen av kurset var å gi deltakerne en forståelse av hvorfor risikoanalyser gjøres, en forståelse av risikobegreper, evnen til å kunne lese en risikoanalyse og forstå resultatene i den og til å forstå begrensningene knyttet til risikoanalyser. (Statoil og Safetec, 2013, s. 1)

En kursdel som denne kan fort bli i overkant teoretisk for personell med forskjellig bakgrunn og interesse av temaet. Derfor ble det fokusert på en kort innføring i de forskjellige begrepene, med eksempler knyttet til offshoreinstallasjoner, og ikke dyp akademisk definering. Dette ga blant annet utslag i at risiko ble definert som «en funksjon av sannsynlighet og konsekvens av en ulykke (hendelser)» (Statoil og Safetec, 2013, s. 3), som ikke er helt i tråd med definisjonen for Statoil som finnes i FR08 (se kapittel 2.3).

Utfordringen når man prøver å ikke bli for akademisk er gjerne at man kan bli unøyaktig. I forbindelse med denne kursdelen ga det seg utslag i nevnte risikodefinitjon, men også i presentasjonen av FAR-begrepet. Det ble i utgangspunktet korrekt beskrevet, som «det forventede antall drepte i løpet av 100 millioner eksponerte timer» (Statoil og Safetec, 2013, s. 4), men da det skulle forklares hva 100 millioner eksponerte timer tilsvarte ble det sagt det totale antall arbeidstimer for 35 personer gjennom et helt liv. Hvis man tar seg tid til å tenke over dette og sammenholde det med eksempelvis FAR-verdien for Sleipner A, R og T for perioden 2011-2013 på 5,3 (Det Norske Veritas, 2013, s. 5), vil det si at man har en forventning om at i løpet av 35 yrkesliv der vil om 5,3 personer omkomme i ulykker i forbindelse med jobben. Dette er jo et usedvanlig høyt tall, og gir, for den observante kursdeltaker, et sterkt feilaktig risikobilde i et kurs som er ment å gi et felles (og sikkert også riktig) risikobilde.

Selv om man ikke bør bruke mye tid på å definere og beskrive begreper med topp akademisk presisjon i slik kurssammenheng, bør grunnlaget og forarbeidet alltid være såpass at det man presenterer er korrekt. Målet om å oppnå felles forståelse av begreper knyttet til risiko og av risikobildet er flott, men det må kombineres med en målsetning om også å gi et korrekt bilde.

Generelt må det kunne sies at denne innledende delen ga et godt grunnlag for det videre kurset, og evalueringsskjemaer fra deltakere ga 20 «Ja» og 3 «ok» på spørsmålet «Ble risiko og risikoresultater formidlet på en forståelig måte?» fra kurs uke 5 og henholdsvis 19 og 1 på samme spørsmål fra kurs uke 6.

### **Del 2: Generelt om risikoanalyse**

Etter den innledende introduksjonen ble risikoanalyser satt på dagsorden. Det ble forklart litt generelt om risikoanalyser, hva risikoanalyser gjør, hvilke krav som stilles i styringsforskriften (forskriftens paragraf 17 ble gjennomgått), når risikoanalyser blir foretatt, hvilke typer risikoanalyser som eksisterer og blir brukt, og hvilke svar totalrisikoanalysen er

ment å gi. Det ble også foredratt om toleransekriterier, både generelt og spesifikt for Statoil, hva som gjøres med resultater fra TRA (i forhold til ALARP), hva en må tenke på ved bruk av TRA, hvilke begrensninger som ligger i TRA, samt styrker ved en god risikoanalyse. I tillegg ble noen resultater fra TRA presentert i forbindelse med noen av de nevnte punkter.

I denne delen av kurset ville det vært naturlig med en gjennomgang av forutsetningene som ligger til grunn ved utarbeidelsen av risikoanalyser generelt og totalrisikoanalysen spesielt. Kommentarer og spørsmål fra deltakerne på kurset tydet på at det var litt forvirring knyttet til dette temaet, at i hvert fall noen trodde at forutsetningene primært var basert på historiske data og ikke tok høyde for endrede driftsforhold i perioden analysen dekker.

### **Årsak til storulykker**

Den tredje delen av kurset tok i hovedsak for seg årsaker til storulykker. Tekniske forhold ble presentert, men primærfokuset lå på operasjonelle og menneskelige forhold<sup>16</sup>, ettersom operasjonell og menneskelige forhold er sterkt involvert i de fleste registrerte både mindre og større ulykker, og fordi disse er de man i størst grad søker å gjøre noe med gjennom operasjonaliseringen av totalrisikoanalysen.

### **Innføring i områderisikokart**

Denne delen startet med en kort innføring i bruk av risikovurderinger generelt, og hvordan risikovurderinger blir brukt i beslutningskjeder. Deretter ble flere forskjellige typer risikovurderingsverktøy veldig kort presentert, før fokuset ble flyttet over på områderisikokartene. Her gikk kurset mer i dybden enn det hadde gjort på andre omtalte emner.

Områderisikokartene ble presentert som «Risikoanalysen i konsentrert form», og det ble gjennomgått når de er ment å brukes og hvordan de er bygget opp. Deretter ble det brukt tid på å vise hvordan kartene kan brukes i realistiske situasjoner, ved hjelp av problemeksempler.

### **Introduksjon til TRA**

Den teoretiske biten av kurset ble avsluttet med en introduksjon til totalrisikoanalysen og resultatene fra denne. Barrierer og ulykkestyper ble først diskutert, før grunnlag og avgrensninger var tema. Deretter fulgte en gjennomgang av hvordan TRA-rapportene var inndelt, og hvor de var å finne i Statoils systemer. Til slutt ble en rekke data fra resultatene av analysene presentert, som de identifiserte bidragsyttere til risiko, risiko i områdene (PLL), risiko for personellgruppene (FAR), frekvens for tap av vegg mot nabo område, med mer, og hovedtrekk fra risikoresultatene og fokusområder for hver av de nevnte installasjonene.

På evalueringsskjemaet var det ikke en egen kategori for hver enkelt del av kurset, men spørsmålet «Ble risiko og risikoresultater formidlet på en forståelig måte?» er nok ment å

---

<sup>16</sup> Operasjonelle forhold er eksempelvis arbeidspraksis, ledelse, kommunikasjon og samhandling.

dekke også introduksjonen til TRA. Her var svarene totalt 39 «Ja» og 4 «ok». Dog skal det legges til at det i et par av kommentarene ble presisert ting som kunne vært bedre. Det ble skrevet som svar på spørsmålet: «Ja men innholdet i Risikoanalysene (detaljene) ble ikke gjennomgått. Man skulle vist litt av selve TRA slik at man blir familær med oppbygging og metodikk» og «Skuløle gjerne gåt ner i dybden for hver enkelt installasjon på dag 1. Dag 2 var bra».<sup>17</sup>

### **Øving i bruk av områderisikokart**

Store deler av dag to ble satt av til øving i bruk av områderisikokart. Det startet med en oppgaveløsningsstaffet, hvor områderisikokartene skulle brukes til å besvare spørsmål. Deretter ble det lagt opp til caseløsning. Til case 1 ble deltakerne plassert i tilfeldige grupper, mens det til case 2 ble delt inn i grupper basert på hvor deltakerne hørte til i det daglige, AI/MOD, OPS eller offshore.

Casene var realistiske tilfeller med operasjoner som skulle utføres på offshoreinstallasjonene under gitte forhold.

Også denne delen av kurset fikk god tilbakemelding på evalueringsskjemaene. Det var dog interessant å merke at områderisikokartene virket fremmede for mange av deltakerne, at de visste lite fra før om hvordan de skulle brukes, og det var en veldig klar tendens til at deltakerne primært brukte sin erfaring fra tilstanden på installasjonene for å løse casene og at områderisikokartene knapt ble brukt. Dette til tross for at områderisikokart har blitt utarbeidet og brukt i Statoil siden 2009 og at det gikk klart frem fra settingen (øving i bruk av ORK) at områderisikokarten var ment å brukes. Det var tydelig at det er et stort forbedringspotensiale i forhold til bruken av risikostyringsverktøyet.

### **5.2.2 S-modellen**

Kurstilnærmingen danner grunnpilaren i en større operasjonaliseringsmodell. Det kurset som ble arrangert våren 2013 var på to dager, mens en vurdering i etterkant har gjort at det i modellen som er presentert for drift sør har blitt kuttet ned til et endagskurs.

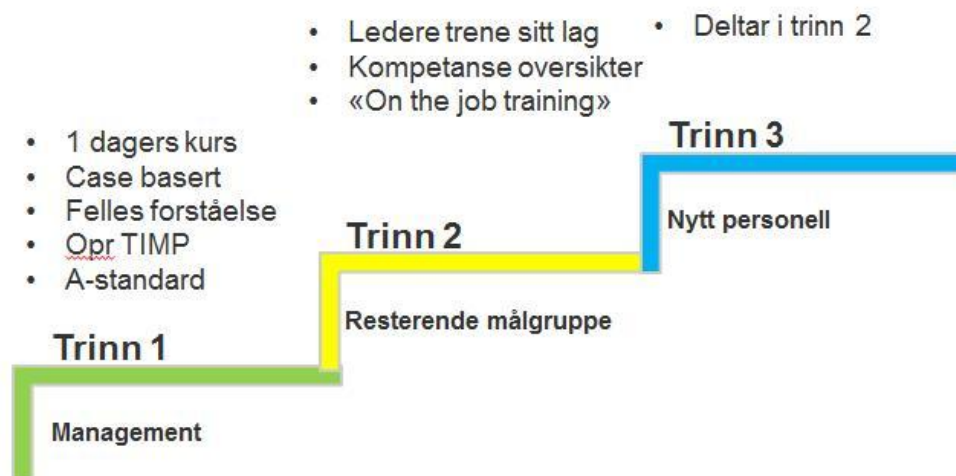
Kurset utgjør trinn en i deres modell, vist i figuren under. Deretter får ledere som har deltatt på kurset ansvar for å trene sine lag (trinn 2) og nytt personell i organisasjonen læres opp etter hvert som de kommer til (trinn 3).

---

<sup>17</sup> Språklige feil i sitatene skyldes nøyaktig sitering.



# Gjennomføring



Estimert kostnad for andre installasjoner i OS: 1,24 MNOK

Kontinuerlig bruk av TRA og ORK kart som verktøy for risikostyring i OS OMT

Figur 1: S-modellen (Statoil, 2013, s. 7)

Trinn ens målgruppe er områdeansvarlige, fagansvarlige og relevante formenn hos kontraktører. (Statoil, 2013, s. 3) Tabellen under viser en mer detaljert oversikt over hva som anses som minimum for hvem som bør være med på trinn en. Trinn to skal foregå på installasjonene, ved at personell som har deltatt i trinn en med offshore lederansvar lærer opp sine lag.

| Stilling            |                      |
|---------------------|----------------------|
| Offshore            | Onshore              |
| Plattformsjef       | Produksjonssjef      |
| D&V-leder           | OPS-leder            |
| PV-leder            | D&V-leder            |
| Sikkerhetsleder     | PV-leder             |
| Boring og Brønn     | Vedlikeholdsingeniør |
| Verneombud og HVO   | Driftsingeniør       |
| Feltleder logistikk | AI                   |
|                     | MOD                  |
|                     | Teknisk Støtte       |

Tabell 1: Målgruppe for TRA-opplæring, trinn en. (Statoil, 2013, s. 5)

I møte med en av de sentrale aktørene i utviklingen av modellen, 30.04.2013, ble det sagt at man foreløpig ikke har avklart hvordan man skal tilnærme seg trinn tre i modellen. Opplæring fra ledende eller erfarent personell er en mulighet, en annen er etablering av et e-læringskurs, som nyansatte må gjennomgå og bestå.

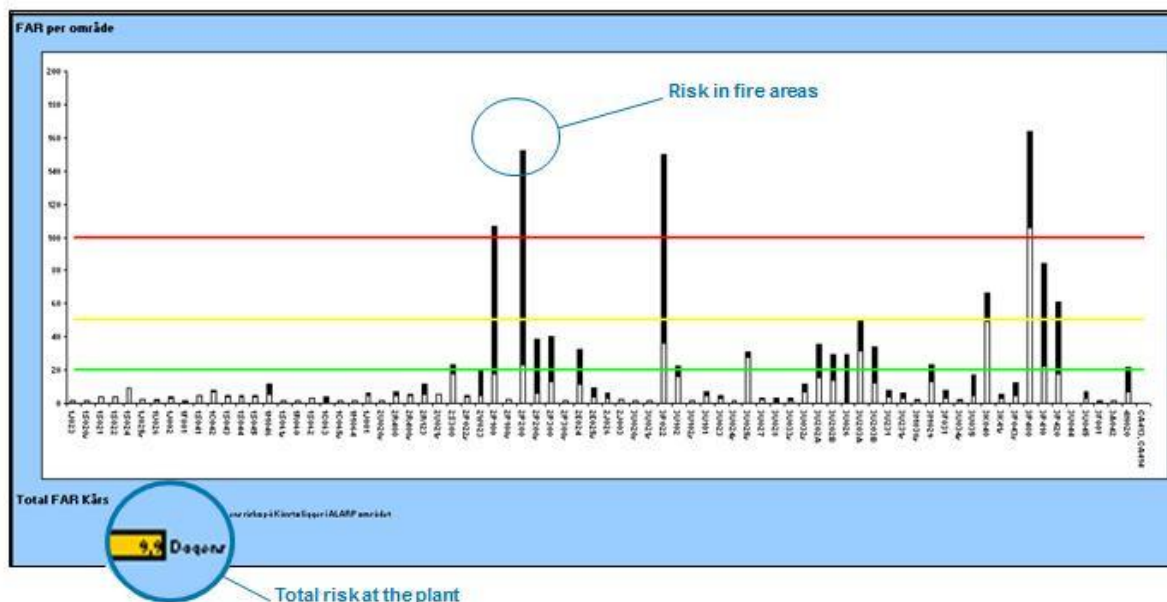
### 5.3 Q-verktøyet

Siden februar 2008 har et landanlegg brukt et dataprogram som verktøy for risikostyring som ble utviklet spesifikt for anlegget. Programmet ble utviklet primært for styring av risiko under samtidig utbygging og drift, for å forbedre HMS-resultater og effektiv prosjektgjennomføring.

Brukere av verktøyet vil kunne registrere parametere det er mulig å forandre i planleggingsfasen og den operasjonelle fasen av driften. Andre data er uforanderlige for bruker, så som lekkasjekilder og tilgjengelighet og feilrater ved sikkerhetssystemene.

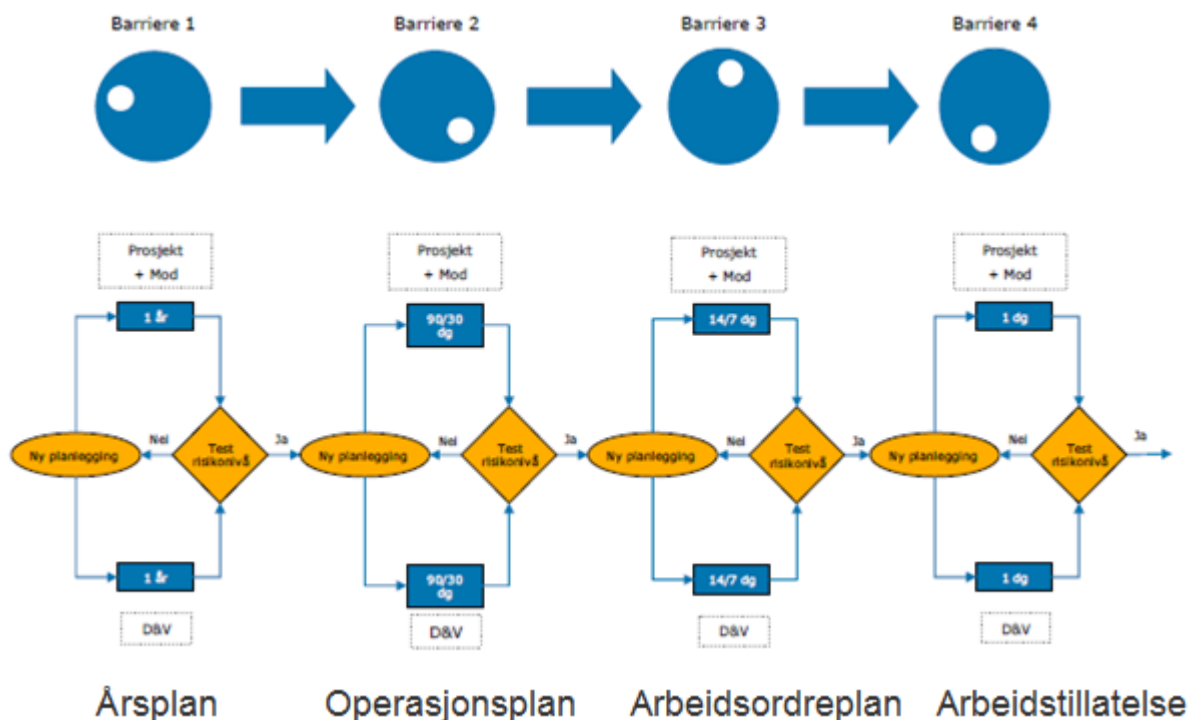
Hver gang en ny jobb planlegges, blir data for jobben registrert i programmet, så som hvilken type jobb som skal utføres (varmt arbeid, arbeid på hydrokarbonførende utstyr, eller lignende) og hvilke endringer jobben vil medføre på antall personell i området. Nye data, sammen med de forutsetninger som allerede er registrert i systemet, gir nytt beregningsgrunnlag for FAR-verdien i området, og dermed nye FAR-verdier. FAR-verdiene blir så presentert i stolpediagramform, som gir et tydelig visuelt risikobilde for brukerne av programmet. Dermed får man et oppdatert, tydelig, men dog forenklet, risikobilde presentert. Det er viktig å merke seg at dette bildet ikke er et komplett risikobilde, at det verktøyet søker å gi et godt bilde på er storulykkerisikoen, risikoen for at lekkasjer blir antent, med de konsekvenser det innebærer.

#### Long term model (3 months) example



Figur 2: Eksempelbilde av tremånedersmodellen fra Q-verktøyet. Stolpene angir FAR-verdier, horisontale fargede linjer angir grenseverdier. (Østby, 2008, s. 17)

Verktøyet opererer med fire forskjellige tidsperspektiver, som alle presenteres som FAR-verdier i stolpediagramform: årsplan (et år), operasjonsplan (tre måneder), arbeidsplan (14 dager) og arbeidstillatelse (ett døgn). De tre første inngår i langtidsmodellen, den siste kalles døgnmodellen. Dette gjør at verktøyet fungerer som beslutningsstøtte både på lang og kort sikt. Arbeidsprosessen for bruk av verktøyet kan illustreres som følger: (Statoil, 2010, s. 12)



Figur 3: Illustrasjon av arbeidsprosessen for bruk av Q-verktøyet.

I forbindelse med implementering av verktøyet har det blitt identifisert fem suksesskriterier (Statoil, 2010, s. 10):

- Forutsetningen for at risikovurderinger av planene skal ha noen verdi er at planene er relevante og at arbeidet utføres i henhold til de planene som lå til grunn på analysetidspunktet.
- Nøkkelinformasjonen som er knyttet til alle aktivitetene i de ulike planene må være av tilstrekkelig god kvalitet, slik at det beregnede risikonivå i størst mulig grad gjenspeiler aktivitetsnivået det planlegges for.
- Bruk av risikostyringsverktøyet for å beregne risiko må ikke erstatte eksisterende prosesser og vurderinger som gjøres i forhold til å godkjenne arbeidstillatelser.
- Risikobildet som presenteres er ikke komplett og gjenspeiler kun ett bidrag fra beregnet storulykkerisiko.
- Ved å dokumentere prosessen med risikovurdering, identifisering og gjennomføring av tiltak oppnår man en sporbarhet som er nyttig for kommunikasjon, erfaringsoverføring og økt risikoforståelse.

De to første kriteriene kan sies å være nærmest selvsagte. For at risikobildet som tegnes av verktøyet skal være korrekt, må informasjonen som ligger til grunn for dem være av god kvalitet – den må være nøyaktig i forhold til den reelle situasjonen. De neste punktene er dog verdt litt ekstra oppmerksomhet.

At bruken av risikostyringsverktøyet ikke må erstatte eksisterende prosesser er spesielt viktig å merke seg. Dette er generelt relevant for innføring av nye verktøy som presenterer et noe begrenset risikobilde basert på informasjon som ikke nødvendigvis er hundre prosent korrekt (men som helst bør tilnærme seg det så godt som mulig). Disse verktøyene bør

brukes som rådgivende, som støttende, men ikke som eneste kilde til informasjon. Neste punkt er med på å understreke argumentasjonen bak det forrige, ved å vise til at risikobildet ikke er komplett. Q-verktøyet brukes for å illustrere storulykkerisikoen, ved å se på kombinasjonen av elementene personell i området og lekkasje- og tennsannsynlighet.

Det siste punktet er også av stor betydning. Dokumentasjon av prosesser med risikovurdering, identifiser og gjennomføring fører til sporbarhet som «er nyttig for kommunikasjon, erfaringsoverføring og økt risikoforståelse», som det står. Sagt med andre ord: En slik dokumentasjon vil føre til en mer effektiv læringsprosess, både i form av at de involverte i prosessen lærer selv, men også at andre kan dra nytte av erfaringen og læringen. Et av funnene fra revisjonen av risikostyringsverktøyet i 2010 var (s. 20): «For øvrig har verktøyet bidratt til «kreative prosesser». Økt kreativitet for å unngå varmt arbeid, for eksempel ved økt bruk av skrudde forbindelser, og bruk av luftdrevet verktøy.» Dette bidraget, økt bruk av kreative løsninger, er det grunn til å tro at kommer som et resultat av en positiv læringseffekt og utveksling av erfaringer.

Et moment som ikke er nevnt blant suksesskriteriene, men som gjerne kunne ha vært det, er at bruken av verktøyet er festet i arbeidsprosesser. For at et slikt verktøy skal ha den ønskede effekt på risikostyring og –informering er det av avgjørende betydning at det faktisk blir brukt jevnlig og skikkelig. (Statoil, 2010, s. 16)





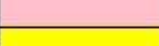











Q-verktøyet er festet i flere arbeidsprosesser på anlegget. Langtidsmodellen inngår som et ledd i planprosessen, som støtteverktøy ved utarbeidelse/oppdatering av årsplan (12 måneder), operasjonsplan (tre måneder) og arbeidsordreplan (14 dager), samt at resultatene vurderes månedlig av en risikostyringsgruppe bestående av bestående av representanter fra plan, DVM<sup>18</sup>, prosjekt, HMS og teknisk sikkerhet. Døgnmodellen inngår i behandlingsprosessen for arbeidstillatelser, da det brukes som støtteverktøy ved godkjenning av søknader om arbeidstillatelse.

## **5.4 PlantMap 3D**

PlantMap 3D er et nyutviklet verktøy som er i ferd med å etableres i Statoil i disse dager (april 2013). Verktøyet skal gi en oversikt over aktive arbeidstillatelser på en installasjon. Dette gjøres visuelt, ved at bobler med fargekoder, basert på hvilken type arbeid som skal utføres i et gitt tidsintervall, peker på områder i et tegnet 3D-bilde av installasjonen. Boblene vil ha fargen til den av arbeidstillatelsene i området som er kategorisert som den mest kritiske. I boblene er det også tall, som viser hvor mange jobber som er planlagt i området i tidsintervallet. Antallet jobber vil dog ikke påvirke fargekoden.

---

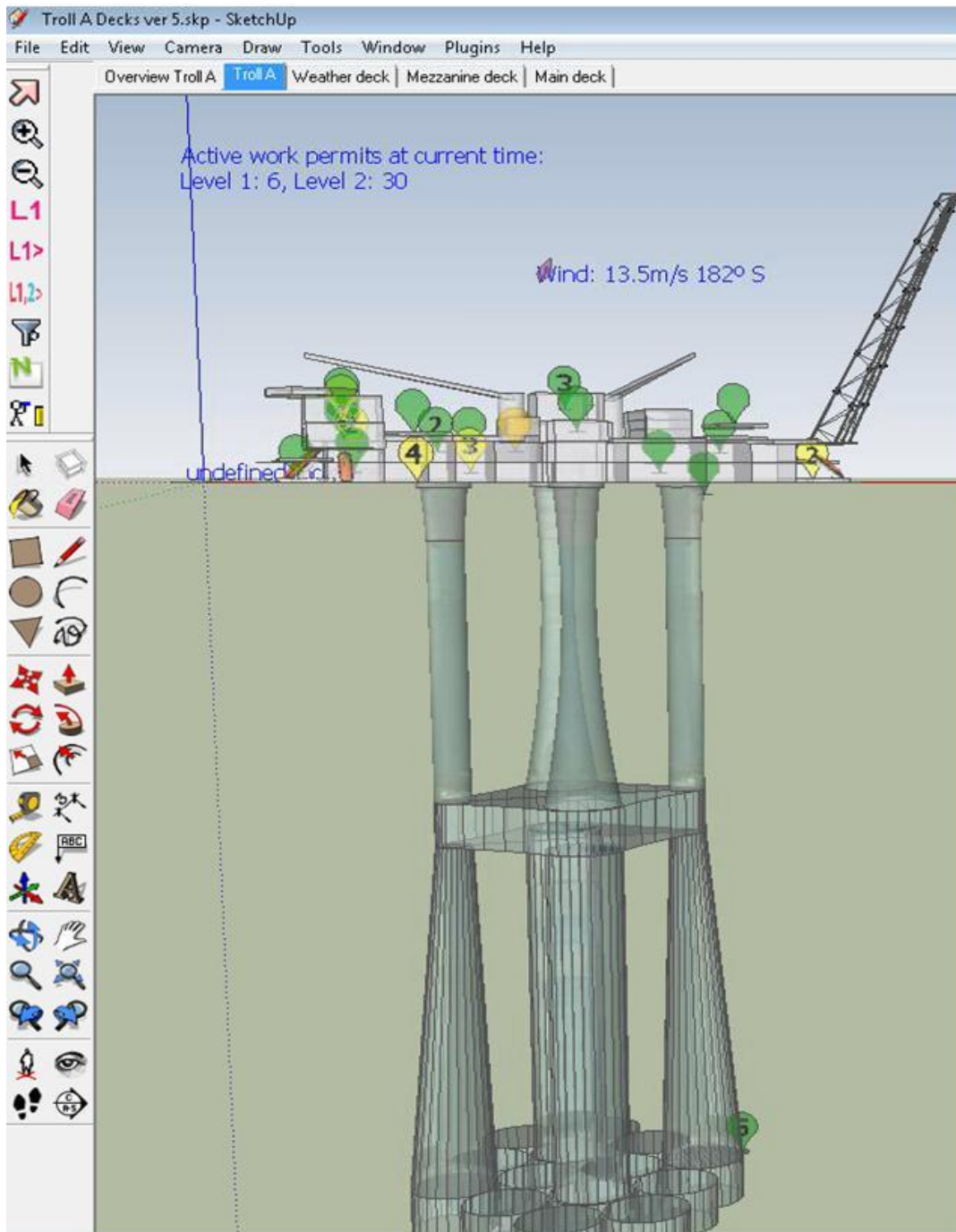
<sup>18</sup> Drift, vedlikehold og modifikasjoner

| Level | Type                       | Colour      | Illustration   |
|-------|----------------------------|-------------|--|
| 1     | Hot Work A                 | red         |    |
|       | Hot Work B                 | purple      |    |
|       | Entry                      | pink        |    |
|       | Isolation Safety System    | yellow      |    |
|       | Hydrocarbon System         | pink        |    |
|       | Radioactive Materials      | yellow      |    |
|       | Excavation                 | saddlebrown |    |
|       | Explosives                 | red         |    |
|       | Work Above Sea             | blue        |    |
|       | Pressure Testing           | orange      |    |
|       | Dangerous Substances       | orange      |    |
|       | Well Operation             | pink        |    |
|       | Critical Lifting Operation | red         |    |
|       | Other Critical Operation   | orange      |   |
|       | Moving Of Heavy Equipment  | saddlebrown |  |
| 2     | All                        | green       |  |

Figur 4: Fargekoder for arbeidstillatelser i Plantmap 3D

PlantMap 3D henter informasjon fra SAP - en database hvor planlagt arbeid legges inn. Dermed må ikke brukere av PlantMap selv legge inn jobber i systemet, det er et verktøy som gir oversikt uten å kreve særlig ekstraarbeid.

Ved å klikke på boblene vil brukeren få en oversikt over de aktive arbeidstillatelsene, og vil fra skjermbildet den får opp da kunne hente opp mer informasjon om hver enkelt tillatelse.



Figur 5: Typisk PlantMap 3D skjermbilde. Her ser man den gjeldende plattformen, i dette tilfellet Troll. Boblene peker på områder, fargene på boblene angir fargekoden til mest kritiske planlagte jobb i området, og tallene antall jobber som er planlagt utført. (Arnesen, 2013, s. 6)

Versjonen som rulles ut i selskapet nå er versjon 1. Den er ikke veldig givende i forhold til risikostyring eller TRA, da programmet ikke gir annen informasjon enn hvilke jobber som skal foregå til enhver tid. Fargekodene indikerer ikke risiko på annet vis enn at de sier noe om hvor kritisk den mest kritiske arbeidstillatelsen er. Om det er planlagt Hot Work A-jobber samtidig med arbeid som betraktelig øker risikoen for hydrokarbonlekkasjer, er fargekoden akkurat den samme som om det bare skal foregå en Hot Work A-jobb.

På spørsmål om programmets kapasitet til å illustrere risiko, på opplæringskurs om programmet, svarte kursholder Eirik Arnesen, prosjekt manager for PlantMap 3D, at det foreløpig var begrenset informasjon i forhold til risiko (som forklart i avsnittet over), men at dette programmet har potensiale til å brukes til risikostyring. De som står bak programmet avventer tilbakemeldinger fra brukere, og skal være mottakelige for endringsforslag. Så lenge informasjon er tilgjengelig, skal det kunne hentes inn i og brukes av programmet.

## **5.5 Nytt risikostyringsverktøy**

I kjølvannet av et brev fra Petroleumstilsynet, og i tråd med Statoils ambisjoner om å være industriledende i forhold til HMS, ble det i 2012 startet et forprosjekt for å utvikle et nytt risikostyringsverktøy. I brevet ble det pekt på tre hovedutfordringer, hvorav en var risikostyring, og behovet for å se på eksisterende verktøy, spesielt i forhold til risikostyring i forbindelse med endringer.

Utfordringene som det nye verktøyet tok utgangspunkt i å adressere var først og fremst relatert til større eller mindre organisatoriske, operasjonelle eller tekniske endringer, og spesielt i forhold til drift/operasjon. Det var ønskelig at verktøyet skulle bidra til å øke forståelse og bedre håndteringen av det spesifikke risikobildet som til enhver tid endrer seg, til å bedre planleggingen knyttet til endringer og til å bedre evnen til å identifisere og forstå endringer tidlig nok til å håndtere dem på en god måte.

For å løse disse utfordringene var en av nøklene, som tidlig ble identifisert, å få samlet informasjon fra alle relevante eksisterende system, så som TRA, TIMP og WIMS<sup>19</sup>, og andre. Andre utfordringer var at det er utilstrekkelig veiledning for risikoevaluering i eksisterende arbeidsprosesser, utilstrekkelig kommunikasjon om risiko mellom land og sjø og at risikoevaluering er en «heads around the table»-aktivitet, med de begrensninger og utfordringer det medfører.

Verktøyet søker å være et betydelig bidrag til bedre risikostyringsarbeid, ved å sørge for effektivitet, objektivitet og kvalitet i forhold til datainnhenting til arbeidet. Effektivitet skal oppnås ved at bruker skal måtte bruke mindre tid på å lete opp informasjon i et stort antall systemer, at all relevant informasjon er tilgjengelig fra det nye verktøyet, kvaliteten skal bedres ved at samme risikoinformasjon legges til grunn hver gang risikoen vurderes og at det er oppdatert informasjon som hentes ut, og konsistensen adresseres ved at beslutningskriterier skal være forhåndsdefinert.

Brukervennlighet har vært et sentralt fokusområde for utviklingen. Effektivitet, som nevnt i avsnittet over er et eksempel på dette. Videre er begrenset/håndterlig informasjonsmengde og intuitivt og visuelt brukergrensesnitt blant de sentrale prinsippene i utviklingen, i tillegg til at løsningen er tenkt å gi både eksisterende risikonivå, muligheten til å gjøre enkle risikonivåsimulasjoner, samt at viktig risikoinformasjon skal være enkelt tilgjengelig.

---

<sup>19</sup> Technical Integrity Management Portal og Well Integrity Management System, systemer som henholdsvis brukes til å holde oversikt over barriere- og brønnintegritetsstatus.

Verktøyet befinner seg foreløpig på et tidlig utviklingsstadium, det er kun gjennomført et forprosjekt. Foreløpig er det satt på HOLD, da Statoil for tiden gjennomfører en gjennomgang av aktiviteter på risikostyringsområdet. Hvorvidt arbeid med utvikling av verktøyet gjenopptas, er enda ikke avgjort. Hvis arbeidet gjenopptas har verktøyet stort potensiale for å bedre risikostyringsarbeidet, med tanke på hva som er blitt hensyntatt i utviklingen så langt.

## **5.6 Andre verktøy som kan være verdt å nevne**

Verktøyene som nevnes i dette delkapittelet er ikke nødvendigvis verktøy som direkte kan sies å være verktøy for operasjonalisering av TRA, men verktøy som bidrar med å holde oversikt på barrierestatuser, som har interessante bidrag som kunne ha blitt brukt i risikopresentasjonsøymed, og annet som kan anses som interessant i denne diskusjonen.

### **5.6.1 Verktøy i bruk i dag**

Det finnes systemer og verktøy som allerede er i bruk, som kan sies å bidra til operasjonalisering av totalrisikoanalysen, i den forstand at de gir et oppdatert bilde av barriere- og brønnintegritetsstatus. TIMP – Technical Integrity Management Portal – er systemet som skal gi en oversikt over barrierestatus. Gjennom TIMP holdes barrierestatus oppdatert ved at tilstandsvurderinger foretas minst hver andre måned, og status markeres med bokstavkarakter mellom B og F, hvor B er best. WIMS – Well Integrity Management System - fungerer omtrent tilsvarende TIMP, men på brønnintegritetsstatus i stedet for barrierer.

I tillegg til systemer som skal holde oversikt over tilstand, brukes også verktøy som skal holde oversikt over samtidighet i arbeid og den risiko planlagt arbeid fører med seg. Slike planleggingsverktøy, som eksempelvis PIMS – Project Information Management System – og Safran Pro, kan inngå i operasjonalisering av TRA i videste forstand, da de inneholder risikovurdering i sammenheng med planlagt arbeid og fordi de bidrar med oversikt over samtidighet i arbeid og dermed gir en innsikt i endringer i forutsetninger, i forhold til aktivitet og antall mennesker i områder.

### **5.6.2 Verktøy som har blitt utviklet og testet, men ikke funnet implementeringsverdige**

Statoil jobber stadig med forbedring av risikostyring, og har utviklet verktøy selv og bidratt til utvikling av verktøy sammen med andre. To eksempler på dette, som er verdt noen ord, er Virtualis og VRSafety. Dette var verktøy som tok sikte på å utnytte VR-teknologi i risikostyringsøymed, ved å skape virtuelle miljøer som brukere av verktøyet kunne bevege seg i. I disse miljøene skulle det være mulig å simulere hendelser, slik at personell kunne øve på samhandling i krisesituasjoner, samt få innblikk i barrierer og deres effekt på hendelsesutfall.



VRSafety ble utviklet internt i Statoil, mens Virthualis var et stort internasjonalt prosjekt, med et stort antall involverte selskap. Virthualis hadde noe større visjoner enn VRSafety, og tok sikte på å skape et verktøy som foruten å gi muligheter til operativ trening også skulle være et verktøy som kunne brukes i planlegging av eksempelvis modifikasjoner, ved at en skulle kunne teste ut modifikasjonene og se på deres effekt på risikobildet i programmet.

Disse metodene blir nevnt her, til tross for at de foreløpig er skrinlagt, da de har unike bidrag i forhold til de andre tilnærmingene som er nevnt i oppgaven. Det innblikket i barrierer, og den innsikt det kan gi i konsekvenser av hendelser, kan ikke de andre verktøyene matche.

### 5.6.3 Annet

Boken «Offshore Risk Assessment: Principles, Modelling and Applications of QRA Studies» har avslutningsvis en lang liste av risikostyringsverktøy. Å få en god oversikt over disse, ville vært en veldig stor og krevende jobb, og ble vurdert som ikke hensiktsmessig i forhold til denne oppgaven, selv om det i utgangspunktet var et mål å gjøre en vurdering av hvilke metoder for operasjonalisering av TRA som var i bruk i industrien.

Korrespondanse med store kapasiteter på risikofagfeltet, som Jan Erik Vinnem og Stein Haugen, samt litteratursøk, har også vært relativt fånyttig, da arbeid gjort eksternt, som eksempelvis et arbeid Safetec har gjort for Lundin på området, gjerne er utilgjengelig på grunn av båndlegging og konfidensialitetsavtaler.

I akademia jobbes det for tiden mye med visualisering av risiko, blant annet gjennom stipendiat-arbeid både ved UIS og NTNU. Dette er også noe blant annet Terje Aven har jobbet en del med. Dette arbeidet handler i hovedsak om å finne måter å beskrive risiko og resultater av analyser, som gjør informasjonen mer lettfattelig og tilgjengelig for bruker/leser, og som gjør at sammenhenger blir mer synlige. Risikovurderinger er komplekse, og derfor er det ofte en stor utfordring å klare å formidle resultater effektivt og presist, uten at informasjon går tapt på veien til mottaker.

## 6 Vurdering av verktøyene

Metodene omtalt i kapittel 5 utgjør forskjellige måter å tilnærme seg operasjonaliseringsproblematikken på. Noen er primært kvalitative, andre fungerer best kvantitativt. Alle vil kunne bidra til operasjonalisering av TRA, men ingen av dem vil alene gi en veldig god løsning på operasjonaliseringsbehovet. De kan dog kombineres. Eksempelvis inngår opplæring i bruk av områderisikokart i kurset i S-modellen.

I dette kapittelet vil det bli sett på de presenterte verktøyenes individuelle bidrag, i forhold til behovet for operasjonalisering, beskrevet i kapittel 3, og i forhold til de forskjellige målgruppene, beskrevet i kapittel 4.

## 6.1 Verktøyenes mulige bidrag til operasjonalisering av TRA

Av de fem omtalte verktøyene er det i hovedsak kurstillnærmingen som primært bidrar kvalitativt. **Kurs** er et veldig godt utgangspunkt for god presentasjon og formidling av det viktigste innholdet, og betydningen av dette, og kan tilpasses forskjellige målgrupper. Med et godt tilrettelagt kurs vil man kunne gi deltakere god innsikt i hva en totalrisikoanalyse består av, hvordan den er utarbeidet, hva den kan brukes til, når den kan og bør brukes, en forståelse av forutsetningene, viktigheten av barrierene (også de ikke-tekniske barrierene, som det nok er minst bevissthet rundt), og man kan gi trening i bruk av andre verktøy, som det ble gjort i kurset i operasjonalisering ved at det ble fokusert på trening i bruk av områderisikokart. Man vil også kunne gi deltakere et bedre grunnlag for å forstå kvantifisert risikoberegning, for å forstå hva FAR og PLL er, og også til å kunne sette eksempelvis en beregnet FAR-verdi i en sammenheng, gjennom å sammenligne med beregnede FAR-verdier for andre aktiviteter.

Kurs som verktøy har altså mye å bidra med, og kan langt på vei dekke behovet, kartlagt i kapittel 3.2, for økt forståelse av informasjonen i risikoanalyser som angår en selv og egen jobbutførelse og for økt bevissthet rundt forutsetninger og barrierers betydning for risiko. Men kurs har også enkelte begrensninger og utfordringer knyttet til seg. Den viktigste utfordringen er at det krever tid, det blir et tillegg til andre aktiviteter. Skal man kurse offshorepersonell, på måten det er lagt opp til i trinn 1 i S-modellen, må dette skje mens personellet er på land og skulle hatt fri. Dette fører til ekstra kostnader og til at fritid «konfiskeres». Landpersonell kurses nok i de fleste tilfeller i arbeidstiden, men det kan fort føre til at en allerede travel arbeidshverdag blir noe travlere. Disse momentene gjør at en må vurdere nøye omfanget av kurset i forhold til læringseffekt, og har nok vært viktig bidrag til at det ble foreslått at S-modellen heller skulle basere seg på et kurs med varighet på en dag enn et todagerskurs, som det som ble kjørt våren 2013.

En annen utfordring er at kurs har noen av de samme egenskapene som totalrisikoanalysen. Det kan inneholde store mengder kunnskap, som det kan være vanskelig å ta inn over seg på tiden som er til rådighet, og denne kunnskapen er statisk. Det har liten hensikt å bruke tid på å formidle detaljert informasjon om situasjonen i dag, om det er stor sjanse for at situasjonen endres hyppig eller snarlig, om det da ikke legges stor vekt på å formidle at endring vil forekomme og detaljene om situasjonen brukes i eksempler som kan generaliseres til andre forhold.

Kunnskap er ferskvare, sies det gjerne, og dette er en annen utfordring ved kursmetoden. Hvis kunnskapsformidlingen er ambisiøs, blir det mye nytt å ta inn på kort tid, og mye å ivareta på lenger sikt. Derfor vil det være viktig med en plan for oppfølging og vedlikehold, for å besørge at det man søker å lære bort i kurssammenheng blir absorbert av deltakere og blir sittende over tid.

Kurstillnærmingen vil heller ikke ha særlig bidrag i forhold til ambisjonen om å beregne eller presentere et oppdatert kvantitativt risikobilde.

**Områderisikokartene** kan til en viss grad utfylle disse utfordringene. De vil, dersom de blir brukt, bidra til at informasjon fra TRA er tilgjengelig jevnlig og enkelt tilgjengelig. Dermed vil

personell få jevnlig kontakt med en del sentrale begreper, som vil ha en repetisjonseffekt som det er sannsynlig at vil bistå til at bevisstheten og forståelsen av begrepene blir sittende og kanskje også videreutviklet. Områderisikokartene er også såpass lite omfattende, at de enklere enn totalrisikoanalysen kan oppdateres ved forandringer i risikobildet, ved endrede driftsvilkår eller i forbindelse med modifikasjoner over en viss størrelse, og dermed gi et mer oppdatert risikobilde.

Å fylle behovet for kvantifisering av risiko i den operasjonelle hverdagen er noe mer komplisert. For å løse dette på en god måte må aktiviteten til enhver tid gjenspeiles i risikoberegningene. Slik det fungerer nå, i TRA, er beregningene gjort på bakgrunn av antatte gjennomsnittsverdier, og gir derfor ikke et gjennomsnittsbilde over lang tid som sier lite om situasjonen her og nå, der og da. **Q-verktøyet** har vist at det er mulig å gi et oppdatert, kvantifisert risikobilde av situasjonen på anlegget, område for område, time for time, på en god måte.

Problemet med Q-verktøyet, slik det fungerer i dag, er i hovedsak at det er et ekstra verktøy. Det gir en god innsikt i risikosituasjonen, det er relativt enkelt å bruke, da det henter informasjon direkte fra SAP, det gir output i form av grafisk presentasjon av risikonivået som er intuitivt og lett å tolke, men det er enda et verktøy å bruke for personell som gjerne mener at de allerede har mer enn nok slike. I utgangspunktet diskvalifiserer ikke dette at man innfører nytt, om det har unike og viktige bidrag, men en bedre løsning vil være å implementere ekstra informasjon i verktøy som allerede er i bruk.

Her kommer **PlantMap 3D** inn i diskusjonen. Dette er et verktøy det allerede er bestemt at skal utrulles til anleggene. Foreløpig gir det, som nevnt i presentasjonen, ikke noe særlig bidrag til risikostyringen eller operasjonalisering av TRA, men det er et verktøy som befinner seg i en utviklingsfase, og utviklerne er velvillige i forhold til tilbakemeldinger om videreutvikling. Ettersom dette er et verktøy i bruk, det er bygget for å hente informasjon fra SAP (og andre kilder), og det illustrerer arbeidstillatelser område for område, har det stort potensiale i forhold til presentasjon av kvantifisert risikobilde. Det bruker allerede fargekoder til å illustrere det mest kritiske arbeidet for hvert område, fargekoder som heller kunne vært brukt for å illustrere beregnet FAR-verdi, basert på hvilke arbeid som er planlagt på anlegget.

PlantMap 3D er dog ikke et program som er laget for å beregne risiko. Det er et program som henter, presenterer og illustrerer informasjon. Derfor trengs det et program som kan brukes til å gjøre risikoberegningene, som har avanserte modeller for å beregne risiko i områder basert på nøkkelinformasjon om aktivitet og tilstand i områdene. **Det nye risikostyringsverktøyet** som har vært under utvikling, men som foreløpig er satt på hold, kan i så måte være et godt alternativ. Her er det enda gode muligheter til å ta føringen i utviklingsprosessen, da det slik det er forstått ikke er et prosjekt med en klar målstyring enda. Ellers kan Q-verktøyet brukes som et underlag for informasjonen som så deles i PlantMap 3D.

## 6.2 Verktøy og målgrupper

Som vist i kapittel 4 vil det være lite hensiktsmessig å forsøke å treffe alle medlemmer av en organisasjon med de samme virkemidler. Personell har forskjeller i kapasitet, forutsetninger og behov. Dette må hensyntas i operasjonaliseringsprosessen, i forhold til hvordan man bruker virkemidlene man har til rådighet.

I S-modellen har de tatt dette til etterretning ved planleggingen av kursopplegget. De har valgt ut enkelte grupper som deltakere i kurset, mens andre skal treffes av videreformidling av kunnskapen gjennom opplæring offshore fra noen av dem som har blitt kurset. Sett i forhold til målgruppene identifisert i kapittel 4, kan man si at modellen inkluderer store deler av alle målgrupper bortsett fra gruppen kalt «Annet personell». Disse skal bli opplært, i trinn 2, på installasjonene, primært av personell tilhørende gruppen «Mellomledere». Dette er nok en fornuftig tilnærming. Ikke alt som læres bort på et slikt kurs er like relevant for alle som tilhører de fire førstnevnte målgruppene i kapitlet, men samtlige av disse har godt av en god og bred forståelse av situasjonen, og en god forståelse av nøkkelbegrep, forutsetninger og barrierer. Dersom også «Annet personell» hadde deltatt, ville kurset gjerne blitt av en slik størrelse at det hadde blitt mindre effektivt for hver enkelt deltaker, og det ville vært vanskelig å tilpasse nivået på det som ble formidlet på en måte som hadde truffet alle. I en slik modell, blir det opp til mellomledere som skal videreformidle kunnskapen å tilpasse stoffet som skal presenteres videre, og de vil da ha en mer homogen gruppe å tilpasse det til, samt en solid kjennskap til gruppen og dermed også en bedre bakgrunn for å gjøre en god tilpasning.

Områderisikokart er enkle å distribuere, og enkle å bruke. ORK for et område består typisk av 3-4 sider, hvilket gjør det lett og kjapt å finne frem til informasjonen man er ute etter. Det er utarbeidet med tanke på at det skal være lett forståelig for alle, hvilket gjør dem brukbare også for personer uten bakgrunn fra eller opplæring i risikostyringsarbeid. Dermed kan man si at ORK er relevant for samtlige målgrupper, og kan tas i bruk av alle, i tilfeller hvor man vil gjøre en vurdering av eller få et innblikk i den kritiske informasjonen om risikoen i et område.

Q-verktøyet brukes av et relativt lite antall brukere, de som behandler og vurderer arbeidstillatelser, og skiftledere. Dermed er den direkte målgruppen veldig smal. Det er heller ikke veldig mange som er involvert i resultatene fra verktøyet, det er stort sett brukerne av programmet og i noen tilfeller fabrikk sjefen. (StatoilHydro, 2009, s. 7)

En eventuell implementering av PlantMap 3D som verktøy for presentasjon av kvantifisert oppdatert risikobilde, hvor det nye risikostyringsverktøyet brukes til beregninger av risikodata og som kilde for dataene til PlantMap 3D, kunne en lignende løsning blitt brukt. Man kan gi noen i en mellomleder posisjon ansvar for å bruke risikostyringsverktøyet til å hente data og beregne risiko, og gi et lite utvalg ledere tilgang til å vurdere resultatene i PlantMap 3D.

Men ettersom PlantMap 3D da vil være et program som utelukkende brukes til å få oversikt og informasjon om risiko, som ikke, ved feil bruk, kan føre til forkludring av beregninger, vil det være lite å tape på å gi flere tilgang til å evaluere dataene. Dermed vil en kunne gi «alle involverte» muligheten til å følge det oppdaterte risikobildet. Hvis alle har fått et innblikk,

gjennom kursing og opplæring, i betydningen av FAR, PLL og andre nøkkelbegreper, vil et slikt verktøy kunne gi dem et verdifullt innblikk i den daglige risikoen, i hvordan risikobildet er til enhver tid. Samtidig vil programmet kunne gi ledelsen god, kvantitativ feedback på hvordan planlagt arbeid eller planlagte endringer påvirker storulykkerisikoen.

En slik løsning vil føre til at man for alle målgrupper strekker seg langt i forhold til kravet i NORSOK Z-013, beskrevet i kapittel 3.2, om at alle, både de som er ansvarlige for å styre risiko og de som er utsatt for risiko, kjenner til risikobildet. Kombinert med en god kurs- og videre opplæringsmodell vil det også bidra til at både de som er ansvarlige for å styre risiko og de som er utsatt for risiko kjenner forutsetningene for risikobildet.

Hvis det også da blir brukt på en god måte i beslutningssituasjoner, vil man få god beslutningsstøtte, noe TRA er ment å gi, og man vil ha tatt et langt skritt i retning av operasjonalisering av totalrisikoanalysen.

## **7    Anbefaling til Sleipner**

Anbefalingen til Sleipner om hvordan de bør gå frem for å operasjonalisere totalrisikoanalysen, vil være basert på stoffet som hittil er gjennomgått i oppgaven og det faktum at Statoil har høye ambisjoner for sitt HMS-arbeid, med en målsetning om ingen skader på personell, miljø eller materiell. En slik ambisiøs målsetning åpner for at man tolker myndighetskrav på en raus måte, og at man strekker seg lenger enn bare til et minimum for å tilfredsstille dem. En slik rausere tolkning vil være sentral for denne oppgavens anbefaling.

### **7.1   Generelt om anbefalingene**

S-modellen, presentert i kapittel 5.2, har blitt presentert for og anbefalt som beste praksis i drift sør. Den trinnvise kurstillnærmingen, med fokus på risikobegreper, risikobildet, forutsetninger for risikobildet, samt introduksjon til og øving i bruk av områderisikokart, vil bidra til å gjøre totalrisikoanalysen og resultatene fra denne langt mer tilgjengelig og forståelig. Slik situasjonen er i dag, vet mange knapt nok hva en totalrisikoanalyse er, og de færreste vil få noe ut av det om de får opplyst at FAR i et område er en bestemt verdi. Dette vil kurstillnærmingen bidra til å endre på, i positiv forstand.

Introduksjonen og øvingen i bruk av områderisikokart vil bidra til at forståelsen av kartene blir bedre, og dermed at man vil ha mer igjen for å bruke dem og lavere terskel for å ta dem i bruk. Etersom ORK kan sies å være utarbeidet som en kort oppsummering av de viktigste punktene fra TRA for et område, vil det dermed gi operativt personell tilgang til informasjon fra TRA i arbeidshverdagen.

De kvalitative bidragene fra S-modellen er utvilsomt gode, og derfor vil også denne oppgave anbefale at modellen tas i bruk for Sleipnerorganisasjonen.

Modellen har dog noen mangler. Risikobildet som presenteres er i stor grad et gjennomsnittsbilde med årlig gjennomsnitt for perioder på opptil flere år. Det kvantifiserte

bildet som presenteres gjennom kurset, er like statistisk som i TRA. Selv om man vet at FAR i et bestemt område i perioden 2011-2013 er 8, vet man ikke nødvendigvis noe om hvordan situasjonen er med tre samtidige jobber og fem ekstra mann i området i et kortere tidsintervall.

Oppfyller man kravet om at de som er ansvarlige for å styre risiko og de som er utsatt for risiko kjenner risikobildet, om man presenterer for dem et gjennomsnittsbilde av risikosituasjonen? Man kan nok argumentere for et ja, hvis man er en god retoriker, men med Statoils høye HMS-ambisjoner vil det være naturlig å heller forsøke å strekke seg i retning av god risikostyring enn god retorikk i denne sammenheng.

Å utvikle gode verktøy for å presentere et mer realistisk og up-to-date risikobilde, i tillegg til å implementere S-modellen for å besørge kvalitativ forståelse og kunnskap, vil koste penger. Ettersom man kanskje kan argumentere for at man oppfyller myndighetskrav gjennom S-modellen alene, kan dette bli en ALARP-vurdering. I denne oppgaven har ikke en beregning av økonomisk kost versus nytte blitt foretatt, men det er ikke utenkelig at den økonomiske gevinsten av et slikt verktøy fort kan dekke kostnadene.

Et godt kvantitativt risikostyringsverktøy, som presenterer risiko på en intuitiv, lett tilgjengelig måte, vil ved riktig bruk kunne føre til bedre planlegging av samtidige jobber, hvilket vil kunne føre til relativt store besparelser. Det er for tiden et fokus i UPN å spare penger, å kutte unødvendige utgifter, og et av de identifiserte problemene der handler om relativt dårlig planlegging. Planlagt arbeid som ikke kan utføres, som blir utsatt, kan koste store summer. Et godt risikostyringsverktøy er det også naturlig å tenke seg at vil kunne bidra til at uønskede hendelser blir færre, hendelser som også, i de fleste tilfeller, fører med seg utgifter.

Men først og fremst er motivet for å utvikle et slikt verktøy å besørge at alle får ta del i et risikobilde som er mer reelt, det vil si; en beregning av risikoen som tar hensyn til de gjeldende forhold til enhver tid, heller enn gjennomsnittsførhold over en lengre tidsperiode. Altså å søke å la ansatte vite hvilken risiko de utsetter seg for i sitt daglige virke, så nøyaktig som praktisk mulig.

Derfor anbefales det at det utvikles verktøy som beskrevet i kapittel 6; et verktøy for kvantitativ risikoberegning, med en smal brukergruppe av risikostyringspersonell, og en videreutvikling av PlantMap 3D, som gjør at verktøyet brukes til å illustrere risiko på en god måte for «alle involverte».

Denne todelte anbefalingen, med implementering av en kursmodell som skal gi alt involvert personell et grunnlag for å forstå et risikobilde og verktøy for fortløpende kvantitativ risikoberegning og –presentasjon, er ikke Sleipnerspesifikk, men anbefales som veien å gå for alle installasjoner.

Ettersom det på Sleipnerfeltet er stor aktivitet, i forbindelse med blant annet Gudrun tie-in, anbefales det at det på et tidlig tidspunkt avgjøres hvorvidt det er kapasitet i avdelingene til å ta en førstebrukerposisjon i forhold til utvikling av nye verktøy og verktøyfunksjoner.

Dersom slik kapasitet finnes, anbefales det at det tidlig blir tatt kontakt med utviklerne av PlantMap 3D og verktøyet som i oppgaven bare har blitt kalt «Nytt risikostyringsverktøy», for å legge frem ideene for dem for å enes om veien videre. Hvis Sleipner ikke har kapasitet, bør ideen fremmes for andre potensielle førstebrukere, slik at verktøyene kan utvikles i samarbeid med dem og senere tas i bruk på Sleipner.

## **7.2   Anbefalingene oppsummert**

### **Implementer S-modellen**

Målgruppe:   Trinn 1 – Ledere på overordnet nivå, mellomledere, personell med driftstøtte- og planleggingsfunksjoner.

Trinn 2 – Annet relevant personell.

Trinn 3 – Personell som kommer til organisasjonen etter hvert.

Mål:           Sørge for at de ansatte har adekvat forståelse av risiko og risikobegreper, et grunnlag for å forstå et kvantitativt risikobilde, forståelse av forutsetninger og barrierer og deres innflytelse på risiko og trening i bruk av områderisikokart.

### **Fokus på områderisikokart**

Målgruppe:   Alle som er involvert i planlegging eller utførelse av arbeid på anleggene.

Mål:           Presentasjon av de viktigste risikokilder i områdene, samt å sørge for at brukerne jevnlig eksponeres for risikobegreper, slik at forståelsen og kunnskapen om disse blir sittende.

### **Utvikle og implementere verktøy for kvantitativ risikoberegning**

Målgruppe:   Spesialisert personell som jobber med risikostyring.

Mål:           Å beregne kvantitative data for risiko til enhver tid, basert på hvilke jobber som er planlagt utført samt den generelle situasjonen i området.

### **Utvikle og implementere verktøy for presentasjon av oppdatert risikobilde (PlantMap 3D)**

Målgruppe:   Alle som er ansvarlige for å styre risiko og som er utsatt for risiko.

Mål:           Å presentere et så reelt og til enhver tid oppdatert risikobilde som mulig.

## **8       Anbefalinger, minimumskrav og ALARP**

Anbefalingene i forrige kapittel kan sies å være omfattende, og vil koste både tid, penger og menneskelige ressurser å implementere. Det er derfor naturlig å gjøre en vurdering av om de faktisk er nødvendige, hensiktsmessige og om de kan sies å være urimelig kostbare i forhold til effekten av dem. Nødvendigheten av implementering av verktøyene har blitt noe belyst i foregående kapitler. I dette kapittelet vil det bli sett nærmere på dette, sett i forhold til myndighetskravene som er belyst tidligere i oppgaven, og det vil bli gjort en grov ALARP-vurdering av tiltakene som eventuelt går utover myndighetskravene.

## 8.1 Minimumskrav

Myndighetskravene presentert i oppgaven er alle relevante i forhold til operasjonaliseringsproblematikken, og er forsøkt tilfredsstilt gjennom tilnærmingene som anbefales. Men som nevnt i det foregående kapittelet er det mulig at eksempelvis utviklingen av verktøy for beregning og presentasjon av til en hver tid oppdaterte verdier for risiko for områdene på et anlegg er å strekke seg et godt stykke ut over det myndighetene krever.

Kravene som er identifisert sier:

- Alle involverte skal gis felles forståelse av grunnlaget for krav til barrierer, og hvilken sammenheng det er mellom risikovurderinger og krav til barrierene (Styringsforskriftens §5).
- Den enkelte analysen skal presenteres slik at målgruppene får en nyansert og helhetlig fremstilling av analysen og resultatene (Styringsforskriftens §16).
- Man skal gjennom effektiv intern og ekstern kommunikasjon sørge for at alle som er påvirket av eller styrer risiko skal forstå grunnlaget for risikoberegninger og evalueringer, risikobildet og grunnen for at enkelte prioriteringer må gjøres i risikobehandlingsøyemed (NORSOK Z-013).
- At ansvarlige skal sikre at kommunikasjon med både interne og eksterne interessenter er formålstjenlig gjennom barrierestyringsprosessen og at dokumentasjon av barrierestrategier benyttes aktivt for å gi de involverte en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de ulike barrierene (Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten).

Alle disse kravene kan langt på vei tilfredsstilles gjennom en kursmodell, som S-modellen, som er anbefalt som et av verktøyene for operasjonalisering. Gjennom kurset kan man gi forståelse av grunnlag for krav til barrierer og sammenheng mellom risikovurderinger og kravene, man kan presentere totalrisikoanalysen og resultatene på en nyansert og helhetlig måte, man kan inkludere både internt og eksternt personell, og kommunisere risikobildet og grunnlaget for beregninger og evalueringer, og forklare hvorfor prioriteringer må gjøres, og man kan sørge for barrierestrategier forklares på en god måte.

Dermed kan man spørre seg om det er nødvendig med områderisikokart og med kontinuerlig beregning og presentasjon av kvantitativ risiko. Men det er da viktig å huske på at kravene fra myndighetene er *funksjonsbaserte*. Det er formulert slik for å legge til rette for innovasjon og fleksibilitet, og regelverket er basert på gjensidig tillit mellom myndigheter og aktører (Drechsler, 2011, ss. 2,3). En slik gjensidig tillit tar utgangspunkt i at aktørene er villige og interesserte i å strekke seg lenger enn til minimumstolkning av kravene i risikostyringsarbeidet.

Dette prinsippet er viktig å huske på. Man skal ikke ha som mål å gjøre så lite som mulig for å tilfredsstille en minimumstolkning av regelverket. Myndighetskravene skal brukes til å danne et utgangspunkt i forhold til hvilke funksjoner som skal oppfylles.

Eksempelvis kan det ses på formuleringen i NORSOK Z-013, at alle som er påvirket av eller styrer risiko skal forstå grunnlaget for risikoberegninger og evalueringer, risikobildet og



grunnen for at enkelte prioriteringer må gjøres i risikobehandlingsøyemed. Denne formuleringen åpner for forskjellige tolkninger.

Man kan lese (tolkning 1) at alle som er påvirket av eller styrer risiko skal forstå grunnlaget for:

- risikoberegninger og evalueringer.
- risikobildet.
- hvorfor enkelte prioriteringer må gjøres i risikobehandlingsøyemed.

Eller man kan lese (tolkning 2) at alle som er påvirket av eller styrer risiko skal:

- forstå grunnlaget for risikoberegninger og evalueringer.
- forstå risikobildet.
- forstå grunnen for at enkelte prioriteringer må gjøres i risikobehandlingsøyemed.

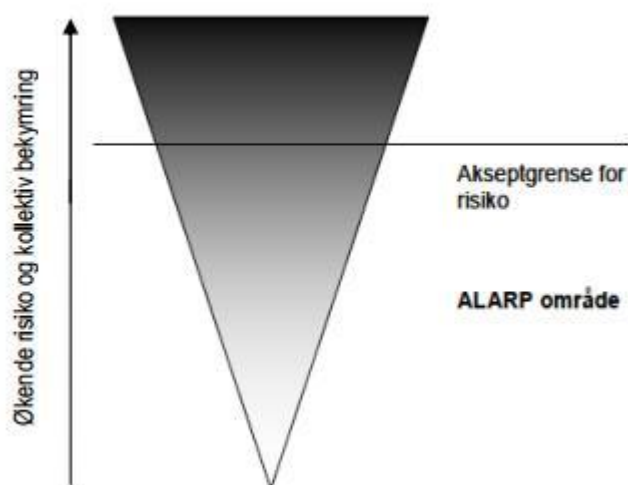
Disse to forskjellige måtene å lese på kan se relativt like ut, men de er ganske forskjellige spesielt i forhold til det andre leddet. Om man skal forstå grunnlaget for risikobildet, eller om man skal forstå risikobildet, er ikke det samme. Som man kan se ut ifra måten setningen er delt opp ovenfor, vil første tolkning kreve en liten omskriving av siste ledd, og derfor er det god grunn til å tro at andre tolkning er riktig(ere). Den tolkningen sier at man skal sikre god ekstern og intern kommunikasjon og konsultasjon for å sikre at alle som er påvirket av eller styrer risiko skal forstå risikobildet, som da langt på vei sier at en kurstilnærming ikke er nok for å dekke myndighetskravene.

For å forstå risikobildet må man ha et risikobilde å forstå. Er risikobildet som presenteres i TRA nok? Med dagens datakraft er det ikke umulig eller urimelig å forvente et risikobilde med bedre oppløsning i tid enn det som presenteres i TRA. Q-verktøyet har demonstrert at det er mulig med kvantifisering av risiko etter hvert som jobber planlegges, med de endrede forutsetninger det fører med seg. Dermed synes det naturlig å legge til grunn for en god forståelse av risikobildet fra de involverte at risikobildet som skal forstås er oppdatert og er et resultat av beregninger som tar hensyn til situasjonen i området som beskrives til enhver tid, heller enn at det er beregningen av det årlige gjennomsnittet, som gjerne ble beregnet for flere år siden.

En slik strengere, og mer nøyaktig tolkning, av NORSOK Z-013-formuleringen sier altså at kursmodellen alene ikke er nok. Men heller ikke kvantifisering av data og presentasjon av kvantifiserte data alene er nok, da dette ikke vil gi en bakgrunn for å forstå hva som ligger bak tall og grafer. Her er det altså kombinasjonen av verktøyene som anbefales som må til for å tilfredsstille kravene. Kurs for å danne et grunnlag for å forstå, dataverktøy for kvantifisering og presentasjon, og ORK kan brukes som et middel til å kommunisere risikomomenter, forutsetninger som ligger til grunn, med mer, som altså vil kunne gi oppdatert informasjon som trengs til å forstå det oppdaterte risikobildet de kvantitative verktøyene beregner, samt at det vil kunne bidra til at kunnskap fra kurs blir brukt og repeteres slik at det blir sittende i bevisstheten over tid.

## 8.2 ALARP

I det foregående delkapittel (8.1) ble det vist at myndighetskravene med en gjerrig tolkning av kravene som ble presentert i 3.2 kan sies å være tilfredsstillende med en kurstillnærming, men at en mer fornuftig tolkning, og en tolkning som er mer i tråd med hensikten med det funksjonsbaserte regelverket, tyder på at kursmodellen ikke er nok. Men i tilfelle ansvarlige for risikostyring velger den gjerrige tolkningen, og kravene sies å være oppfylt med en enklere tilnærming enn den foreslått i denne oppgaven, må en ALARP-vurdering allikevel foretas. Alle identifiserte mulig risikoreduserende tiltak skal ALARP-vurderes, selv når man har tilfredsstillende akseptkriterier, og det skal bevises at de ulempene innføring av tiltak medfører er urimelig mye større enn fordelene for at tiltak ikke skal implementeres.



Figur 6: Typisk illustrasjon av ALARP. ALARP-området er området under grensen for akseptkriteriene (her kalt akseptgrense for risiko). (Vinnem, Haugen, Vollen, & Grefstad, 2006, s. 16)

Målet med denne oppgaven har vært å komme med anbefaling om hvordan operasjonaliseringsproblematikken kan tilnærmes. Ettersom nøyaktige tallverdier på kostnad og effekt vil være svært arbeids- og tidskrevende å opparbeide, vil det bare bli gjort en grov, kvalitativ vurdering av tiltakenes kost- og nytteverdi i denne omgang. Dette bør være nok til å vise at en grundigere ALARP-vurdering av anbefalingene er på sin plass, om kravtolkningen er av slik natur at det blir bestemt at ikke alle anbefalingene trengs for å tilfredsstille kravene.

For å vurdere om et tiltak er urimelig i forhold til effekten er det normalt å gjøre en økonomisk kost/nytte-analyse, som et ledd i vurdering. I denne anledning vil altså en nøyaktig slik vurdering være vanskelig å få til. Det er ikke gjort beregninger på hvor mye det vil koste å utvikle verktøy, slik som anbefalt, og det vil også være vanskelig å anslå hvilken effekt verktøyene vil ha på risikonivået.

Kostnader måles ikke bare i kroner og øre. Det kan også være kostnader i form av ubehag, utrygghet, tap av frihet, eller lignende. I dette tilfellet, hvor tiltak skal innføres for å øke risikoforståelse, for å tegne et mer oppdatert risikobilde og for bedre å kommunisere risiko,

er det ikke utenkelig at slike kostnader kommer i tillegg til de økonomiske kostnadene av å utvikle, implementere og bruke verktøyene som er anbefalt.

Et problem som utvikling av mer konsistente rutiner som blir presset på operasjonelt personell fra landleidelsens side, er at det kan gi inntrykk av at man mister fokus på det som kan kalles operasjonell kunnskap – den mindre formaliserte kjennskapen til installasjonen og miljøet som personell som jobber i miljøet i det daglige har tilegnet seg gjennom erfaring og erfaringsutveksling. Dette har vært en uttrykt bekymring i noen samtaler, blant annet i forbindelse med diskusjon om hvorvidt bruk av områderisikokart bør festes til arbeidsprosesser. Det er her viktig å understreke at bruken av verktøyene som foreslås er ment å være risikoinformerende, og at det skal gå hånd i hånd med den operasjonelle kunnskapen, ikke erstatte den. Dette må også kommuniseres på en god måte til operasjonelt personell, slik at de ikke føler at deres kompetanse blir ignorert, og slik at de forstår viktigheten av å bruke og tilegne seg slik kunnskap også om den suppleres med verktøy for økt risikoforståelse og –kjennskap.

En annen potensiell utfordring ved innføring av anbefalingene, er at de tar plass i arbeidshverdagen. Kursing tar tid, bruk av områderisikokart kan nok i noen tilfeller virke som et unødvendig tillegg til arbeidsoperasjoner, og bedre tilgang til kvantitative risikoberegninger vil kunne føre til en noe mer omfattende risikovurdering i forbindelse med planlegging. I de tilfeller hvor risikonivået ligger over eller rundt grenseverdier, vil noen måtte bruke noe tid på vurderinger av sikkerheten ved gjennomføring av planlagt aktivitet. «Tid er penger» heter det, og det gjelder nok i enda større grad i forbindelse med offshore petroleumsutvinning enn i de fleste andre industrier.

Økonomien er naturligvis også en faktor når det kommer til utvikling og drift og vedlikehold av verktøyene. Utviklingen av nye verktøy kan fort bli veldig kostbar, spesielt om man har ambisjoner om teknologiske nyvinninger. Virthualis, som så vidt ble nevnt i kapittel 5.7.2, var et slikt stort og veldig dyrt prosjekt, hvor flere store aktører samarbeidet om å utvikle et meget avansert virtuell virkelighet-verktøy. Utviklingen av verktøyene som anbefales i denne oppgaven vil nok være langt mindre kostbare. PlantMap 3D er allerede på plass, og det er bygget slik at det lett kan endres slik som foreslått. Det nye risikostyringsverktøyet må det nok jobbes mer med, men det kan dra nytte av erfaringen fra eksempelvis utviklingen av Q-verktøyet. Ifølge anbefalingen skal dette være et verktøy som i bunn og grunn kun brukes til å hente data for å bruke disse i beregninger av risikonivå, og skal brukes av en liten gruppe mennesker, så det vil stilles relativt lave krav til avansert brukergrensesnitt og grafikk, hvilket vil bidra til at det ikke trenger å bli veldig kostbart.

Et siste poeng som må nevnes på kostsiden, er trygghetsfølelse. Hvordan vil økte fokus på risikoforståelse påvirke trygghetsfølelsen til personellet? Mye fokus på storulykkerisiko kan potensielt sett føre til at ansatte offshore føler seg mer utsatt, tenker mer over risikoen ved å være der, og dermed får en psykisk belastning av operasjonaliseringen. Dette er det viktig å være obs på, og det er essensielt at man bygger opp risikokommunikasjon og –forståelse på en måte som gjør at mannskapet forstår at det faktisk er relativt trygt å jobbe offshore og at det er stort fokus på å unngå ulykker. Samtidig er det viktig å fokusere på at risikoidentifikasjon brukes til å styre risiko, å ta kontroll på situasjoner, at risiko blir

identifisert slik at man kan gjøre tiltak for å redusere den. Hvis dette blir gjort feil, kan trygghetsfølelsen påvirkes negativt, blir det gjort riktig kan effekten være positiv.

Når man bruker ALARP til å vurdere om noe skal implementeres måles nytte i redusert risikonivå. Derfor vil det være naturlig å legge til eventuell annen nytte av verktøyene på kostsiden, men da med motsatt fortegn i forhold til den negative kostnaden. Et slikt element er oppgavens anbefalings potensielle positive effekt på planlegging. Bedre planlegging handler ikke bare om risikoreduksjon, men også om bedre ressursbruk og reduserte kostnader. Dersom en aktivitet planlegges men så kanselleres av sikkerhetshensyn den dagen den skal utføres, risikerer man at man har sendt både mannskap og utstyr offshore. Dette koster penger, og det tar kapasitet fra annet som eventuelt kunne ha blitt gjort i stedet. Et godt kvantitativt risikostyringsverktøy, med tilhørende godt redskap for presentasjon av risiko for de som jobber med planlegging i god tid i forkant av aktivitetene, vil kunne bidra til at planleggingsarbeidet blir bedre, til at man kjappere avdekker problematiske kombinasjoner av aktiviteter, og dermed at man reduserer antallet aktiviteter som kanselleres i siste liten.

På ALARP-vurderingens nytteside havner redusert risikonivå. Det er grunn til å tro at økt risikoforståelse hos operativt personell bidrar til at de lettere vil kunne avdekke og rapportere feil og mangler. Ifølge kravene skal personell eksempelvis forstå sammenhengen mellom barrierer og risiko, og at en god slik forståelse, som man skal besørge blant annet gjennom anbefalingens kursdel, vil bidra til at eventuelle barrieresvekkelser blir oppdaget fortere. Dette vil ha en positiv effekt på risikonivået.

Det er også god grunn til å tro at bedre og mer konsistente rutiner for kvantitative risikoberegninger, som kommer i tillegg til de kvalitative som allerede utføres i dag, vil bidra til at planlegging av slike ting som samtidighet i aktiviteter blir bedre. Dette vil føre til at man lettere ser farlige kombinasjoner av aktiviteter, og at man da kan ta de forholdsregler som gjør at risikonivået reduseres. Revisjon av Q-verktøyet har blant annet vist at kreativiteten har økt, at det har bidratt til gode, kreative løsninger for å redusere risiko (Statoil, 2010, s. 20).

Tabellen under oppsummerer punktene som har vært gjennomgått, i den grove kvalitative ALARP-vurderingen.

| ALARP oppsummert                              |  |   |
|---|--|---|
| Kost  | Effekt   | Kommentar   |
| Økonomisk kostnad                             |  |   |
| Utvikling og drift                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Økonomisk kostnad av utvikling.</li> <li>- Økonomisk kostnad av drift.</li> </ul> | <i>Sannsynligvis ikke særlig høye kostnader, da det primært dras nytte av allerede eksisterende verktøy og det kvantitative verktøyet kan dra nytte av erfaringer fra eksisterende.</i> |
| Bedre planlegging<br><b>(Negativ Kostnad)</b> | - Økonomisk kostnadsreduksjon ved bedre planlegging.   | <i>For en vurdering av kostnaden ved å implementere verktøyene som anbefalt må besparelser man kan oppnå ved bedre planlegging trekkes ifra kostnaden ved utvikling og drift.</i>       |

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| Psykologisk kostnad              |   |  |
| Verdien av operasjonell kunnskap | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Følelse av at operasjonell kunnskap ikke blir verdsatt/undermineres.</li> <li>- Utrygghet fra følelsen av at kunnskap om miljøet man jobber i blir neglisjert til fordel for skrivebordskunnskap fra folk som jobber på land.</li> </ul> | <i>Det er viktig å være obs på at bruken av risikostyringsverktøyene skal være risikoinformerende, og at den informasjon de gir skal gå kombineres med operasjonell kunnskap. Det er også viktig å kommunisere dette godt til personell, slik at de forstår at deres kunnskap og tilbakemeldinger fremdeles blir verdsatt.</i> |
| Utrygghetsfølelse                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personell kan føle seg mer utsatt for fare ved mye fokus på storulykkerisiko og alt som i verste fall kan skje.</li> </ul>   | <i>Viktig å kommunisere risiko på en god måte, slik at ansatte forstår at det er trygt å jobbe offshore, og at det jobbes grundig og godt for å unngå storulykker. God risikokommunikasjon kan også føre til bedre trygghetsfølelse, og at dette punktet derfor blir positivt heller enn negativt.</i>                         |
|                                  |   |  |
| <b>Nytte</b>                     | <b>Effekt</b>   | <b>Kommentar</b>   |
| Økt risikoforståelse             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risikoreduksjon</li> </ul>   | <i>Bedre kjennskap til eksempelvis barrierers viktighet og deres påvirkning på risiko vil kunne føre til at feil og mangler blir oppdaget og rapportert tidligere, hvilket vil redusere risiko.</i>  |
| Bedre planlegging                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risikoreduksjon</li> </ul>   | <i>Bedre planleggingsarbeid vil bidra til at man unngår farlige kombinasjoner av aktiviteter, hvilke vil redusere risiko.</i>  |

Det er grunn til å tro, basert på denne enkle gjennomgangen av kost og nytte, at den positive effekten er verdt kostnadene. ALARP-prinsippet sier at risikoreducerende tiltak skal implementeres «provided it cannot be demonstrated that the costs are grossly disproportionate relative to the gains obtained» (Aven, 2011, s. 107).

Denne grove, kvalitative tilnærmingen er ikke helt ulikt første punkt i tilnærmingen som presenteres av Aven og Vinnem (2007, s. 58), selv om resultatet her vil vises i en mer deskriptiv tabell, heller enn en matrise med bidragskategorier. Dette danner et utgangspunkt for å vurdere om det er behov for en grundigere vurdering, med mer nøyaktige kost-/nytteberegninger, etterfulgt av en kvalitativ vurdering av usikkerheter knyttet til anslagene, risikopersepsjon og rykte, og lignende, før det avsluttes med en totalevaluering av gjennomgangen.

Gjennomgangen i dette kapitlet tyder ikke på at kostnaden står i grovt misforhold med nytten, og derfor bør implementering virkelig vurderes nøyere gjennom en mer nøyaktig og

grundig ALARP-vurdering. Dersom en slik vurdering gir samme resultat, skal tiltakene implementeres.

## 9 Konklusjon

Oppgaven har gjennomgått krav, mangler og behov knyttet til operasjonalisering, og søkt å knytte dette opp til målgrupper. Deretter har det blitt gjennomgått en rekke aktuelle verktøy som kan brukes for å dekke de behov organisasjonen har, og de identifiserte krav.

Gjennomgangen av det overnevnte dannet så grunnlag for en anbefaling av verktøy som best kan fylle behovene og kravene. Det oppfattes slik at nøkkelen til en god operasjonaliseringsprosess er å angripe på flere fronter samtidig.

En kvalitativ tilnærming med fokus på å danne et grunnlag hos personellet som gjør dem i stand til å forstå et risikobilde og grunnlaget for dette anses som veldig viktig, for som Petroleumstilsynet skriver på sine hjemmesider: «God risikoforståelse er nødvendig for å forebygge ulykker, for å etablere en hensiktsmessig beredskap og for å redusere usikkerhet.» (Petroleumstilsynet, 2008)

Videre bør risikobildet som skal forstås være så presist som praktisk mulig. Med den datakraft og de modeller som er tilgjengelige for risikoberegninger i 2013 er det ikke urimelig å forvente et oppdatert risikobilde som tar høyde for de til enhver tid planlagte aktiviteter og rådende forhold. Dette er noe de allerede har fått til en stund på et av Statoils landanlegg, og bør også være mulig å få til offshore. Dette risikobildet må også presenteres på en god og lettfattelig måte til personalet.

Oppgaven ender opp med en anbefaling som dekker begge disse utfordringene. Den kvalitative forståelsen skal etableres gjennom kurstillnærming, og opprettholdes gjennom bruk av ORK og jevnlig kontakt med resultater fra kvantitative risikoberegninger. De kvantitative risikoberegningene anbefales utført i et eget verktøy, utviklet for formålet, og presentert gjennom PlantMap 3D.

Til slutt ble det igjen sett på myndighetskravene for å se hva som måtte til for å tilfredsstille dem. Dette ble gjort for å gi beslutningsstøtte til avgjørelsen om anbefalingen skal implementeres, jobbes videre med eller forkastes. Det ble her vist at med en «gjerrig» tolkning av kravene, så kan man argumentere for at kurstillnærmingen alene kan sies å tilfredsstille kravene, men at en tolkning av krav mer i tråd med prinsippet om funksjonsbasert regelverk med utgangspunkt i gjensidig tillit mellom myndigheter og aktører krever mer – og kan også sies å kreve et oppdatert risikobilde.

I tilfelle de som skal beslutte om anbefalingen skal tas videre velger å tolke regelverket slik at det kun kreves en kvalitativ opplæringstillnærming, ble det også foretatt det som kan kalles en grov kvalitativ ALARP-vurdering av anbefalingen. Denne kan ikke dokumentere at anbefalingen er urimelig upraktisk, og dermed bør man i det minste gjøre en nøyere ALARP-vurdering av anbefalingene.

Men den avsluttende konklusjonen fra oppgaven må være at regelverket tolkes slik at det krever en tilnærming med de funksjoner oppgavens anbefaling leverer; både kvalitativt grunnlag for å forstå risikobilde og sammenhenger mellom forutsetninger og barrierer og risiko, og et kvantitativt til enhver tid oppdatert risikobilde, så langt og godt det er praktisk mulig.

## Bibliografi

- Arnesen, E. (2013). User Manual for PlantMap 3D. Stavanger: Statoil Internt.
- Aven, T. (2011). *Quantitative Risk Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Aven, T., & Vinnem, J. E. (2007). *Risk Management, With Applications from the Offshore Petroleum Industry*. London: Springer.
- Det Norske Veritas (2011). *Sleipner TRABA 2011, Sammendragsrapport*. Stavanger: Statoil Internt.
- Det Norske Veritas (2013). *Sleipner TRABA 2011 Hovedrapport*. Stavanger: Statoil Internt.
- Det Norske Veritas (2013). *Sleipner TRABA 2011 Sleipner B delrapport*. Stavanger: Statoil Internt.
- Drechsler, A. (2011). *Bruk av funksjonskrav i petroleumsregelverket*. Hentet 06 05, 2013 fra ptil.no:  
[http://www.ptil.no/getfile.php/Presentasjoner/Regelverksforum\\_feb2010/Innlegg%20fra%20OLF%20.%20Bruk%20av%20Funksjonskrav.pdf](http://www.ptil.no/getfile.php/Presentasjoner/Regelverksforum_feb2010/Innlegg%20fra%20OLF%20.%20Bruk%20av%20Funksjonskrav.pdf)
- Erdal, A. (2011). *Operationalization of the total risk analysis based on regularly updated information about the safety barriers' technical condition*. Master thesis. Trondheim: Department of Production and Quality Engineering, NTNU.
- Petroleumstilsynet (2008). *Risiko og Risikoforståelse*. Hentet 06 11, 2013 fra ptil.no:  
<http://www.ptil.no/tema/risiko-og-risikoforstaelse-article4340-12.html>
- Petroleumstilsynet (2010). *Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (Rammeforskriften)*. Hentet 02 05, 2013 fra Ptil.no:  
<http://www.ptil.no/rammeforskriften/category381.html>
- Petroleumstilsynet (2010). *Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (Styringsforskriften)*. Hentet 01 31, 2013 fra Ptil.no:  
[http://www.ptil.no/styringsforskriften/category382.html#\\_Toc279418620](http://www.ptil.no/styringsforskriften/category382.html#_Toc279418620)
- Petroleumstilsynet (2010). *Forskrift om utforming og utrustning av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (Innretningsforskriften)*. Hentet 02 28, 2013 fra Ptil.no:  
[http://www.ptil.no/innretningsforskriften/category380.html#\\_Toc341959032](http://www.ptil.no/innretningsforskriften/category380.html#_Toc341959032)
- Petroleumstilsynet (2011). *Ord og uttrykk*. Hentet 01 31, 2013 fra Ptil.no:  
<http://www.ptil.no/ord-og-uttrykk/category38.html>
- Petroleumstilsynet (2012). *Veiledning til forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg*. Hentet 01 31, 2013 fra Ptil.no:  
<http://www.ptil.no/styringsforskriften/category387.html>
- Petroleumstilsynet (2013). *Prinsipper for barrierestyling i petroleumsvirksomheten*. Hentet 02 12, 2013 fra ptil.no:

- <http://www.ptil.no/getfile.php/PDF/Prinsipper%20for%20barrierestyring%20i%20petroleumsvirksomheten.pdf>
- Petroleumstilsynet (u.d.). *Barrierer*. Hentet 02 12, 2013 fra ptil.no: <http://www.ptil.no/storulykke/barrierer-article3789-13.html>
- Petroleumstilsynet (u.d.). *Om oss*. Hentet 01 31, 2013 fra Ptil.no: <http://www.ptil.no/om-oss/category23.html>
- Preventor (2010). *Risikovurderinger - gjennomføring, oppfølging og bruk i drift, vedlikehold og modifikasjoner*. Stavanger: Petroleumstilsynet.
- Standards Norway. (2010). *Risk and emergency preparedness assessment*. Hentet 01 29, 2013 fra Standard: <http://www.standard.no/PageFiles/18398/z013u3.pdf>
- Statoil (2009). *Guidelines for risk and emergency preparedness analysis*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2010). *Revisjon av Risikostyringsverktøyet*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2010). *Risikoanalyser og toleransekriterier for risiko i UPN, TR2076*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2010). *Virthualis evaluation - Statoil case study*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2011). *Risk management, Function requirement, FR08, Final Ver. 4*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2013). *Beslutningsnotat operasjonalisering av TRA - Drift Sør*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil (2013). *Operasjonalisering av TRA for Drift Sør*. Stavanger: Statoil Internt.
- Statoil og Safetec (2013). *Kursmaterieill for Statfjords kurs i Operasjonalisering av Totalrisikoanalysen. 3*. Stavanger: Statoil Internt.
- StatoilHydro (2009). *Evaluering av risikostyringsverktøyet på Kårstø (intervjurunde)*. Stavanger: Statoil Internt.
- Vinnem, J. E. (2007). *Offshore Risk Assessment, Principles, Modelling and Applications of QRA Studies, 2. utg.* London: Springer.
- Vinnem, J. E. (2009). *Sikkerhet og beredskap på norsk sokkel*. Hentet 01 29, 2013 fra Store Norske Leksikon: [http://snl.no/Sikkerhet\\_og\\_beredskap\\_p%C3%A5\\_norsk\\_sokkel](http://snl.no/Sikkerhet_og_beredskap_p%C3%A5_norsk_sokkel)
- Vinnem, J. E., Haugen, S., Vollen, F., & Grefstad, J. E. (2006). *ALARP-prosesser, Gjennomgang og drøfting av erfaringer og utfordringer*. Bryne: Preventor.
- VIRTHUALIS (2004). *Sixth framework programme, Priority 3-NMP, New production Processes and Devices* Stavanger: Statoil Internt..
- Østby, E. (2008). *Practical risk management*. Stavanger: Statoil Internt.