



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

| | |
|--|---|
| Studieprogram/spesialisering: Risikostyring | Vårsemesteret, 2015 Åpen |
| Forfatter: Åse Christin Høvring | (signatur forfatter) |
| Fagansvarlig: Terje Aven | |
| Veileder(e): Terje Aven (Universitetet i Stavanger) Finn Roar Berg (Gassco) | |
| Tittel på masteroppgaven: Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer Engelsk tittel: Use of black swan theory in established risk management systems | |
| Studiepoeng: 30 | |
| Emneord: Boblediagram Kunnskapsstyrke Risiko Risikomatriser Sannsynlighet Sorte svaner Usikkerhet | Sidetall: 70 + vedlegg/annet: 40 Stavanger, 15.06.2015 dato/år |

Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

Forord

Denne masteroppgaven representerer avslutningen på mitt masterstudium i Risikostyring ved Universitetet i Stavanger (UiS). Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er utført våren 2015 ved Gassco AS.

Valget av oppgave falt i samarbeid med Gassco på sorte svaner. Grunnen til dette var at Gassco så behovet for forbedring av nåværende risikostyringssystem, med hensyn på denne problematikken.

Det har vært et lærerikt og utfordrende område å skrive om, da det er et forholdsvis nytt tema innen risikostyring. Jeg sitter igjen med mye ny kunnskap som jeg kan ta med meg videre i karrieren.

Jeg ønsker å takke mine to veiledere Finn Roar Berg og Professor Terje Aven, for god veiledning og tilbakemelding og for alle ideer og innspill til oppgaven. I tillegg er jeg takknemlig overfor Gassco som har vært imøtekommende og stilt et kontor til disposisjon. Ikke minst ønsker jeg å takke min samboer, Karl Egil Varne, for god støtte og oppmuntring underveis.

Jeg vil også rette en stor takk til alle på Gassco som har tatt seg tid til å hjelpe meg i forbindelse med masteroppgaven.

Kopervik, juni 2015

Åse Christin Høvring

Sammendrag

Sorte svaner er et begrep som har fått mye oppmerksomhet den siste tiden, og er et populært tema i forum der man diskuterer sikkerhet og risiko. Også blant forskere har det vært mye fokus på sorte svaner etter Taleb publiserte boken "The Black Swan" i 2007. Taleb's bok har inspirert mange forfattere, blant annet professor Terje Aven.

Aven beskriver sorte svane hendelser som "en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold ens kunnskap/tro". Videre bygger denne definisjonen på et skille mellom tre ulike kategorier:

- Ukjente trusler som ikke er kjent fra fortiden (unknown-unknowns).
- Trusler som er kjent for noen, men som er ukjente for de som gjennomfører risikoanalysen (unknown-known).
- Trusler som blir neglisjert i risikoanalysen, fordi sannsynligheten er veldig lav.

Denne innledningen er funnet formålstjenlige å anvende i denne oppgaven.

Sorte svaner som begrep har som fokus å knytte risikobegrepet opp mot usikkerhet om fremtidige konsekvenser av en aktivitet eller et system. Ved utførelse av risikoanalyser, er det derfor viktig å fokusere på hvor godt informasjonsgrunnlaget er, hvis dette er dårlig, vil det være større usikkerhet knyttet til hvilke hendelser som vil inntreffe, samt hva konsekvensene vil bli. Dette kan resultere i at risikoanalysen får begrenset verdi som beslutningsgrunnlag. For å få større fokus på usikkerhet, har Petroleumstilsynet (Ptil) endret sin definisjon av risiko; "Med risiko menes konsekvensene av virksomheten med tilhørende usikkerhet".

Usikkerhet, kunnskap og særlig vedrørende sorte svaner blir ikke i særlig grad vektlagt i Gassco's risikostyringsprosesser. Når det gjennomføres risikoanalyser i Gassco, fokuseres det på kun de kjente tingene, altså de "hvite svanene", mens usikkerhetsfaktorene, de sorte svanene – overraskelsene i forhold til ens kunnskap/tro ikke tas med, selv om risiko i stor grad handler om disse hendelsene.

Formålet med denne oppgaven ble derfor å utarbeide en oversikt over "sorte svaner"-teorien, og komme med forslag til hvordan denne teorien kan anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser. I tillegg ville det også ligge til grunn en beskrivelse over metoder for hvordan Gassco kan innføre "sorte svaner" konseptet. Til slutt hadde Gassco et ønske om diskutere hvilken nytteverdi dette kan ha.

I arbeidet med denne oppgaven har det blitt gjort en teoretisk analyse av eksisterende litteratur med risiko som tema, hvor det har vært spesielt fokus på sorte svaner. Det ble i tillegg utført intervju for å se hva Gassco's ansatte mente om sorte svaner problematikken, og hvordan de så for seg å implementere det i Gassco's risikostyringssystem. Det ble også gjennomført en test-vurdering av allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen. De konkrete casene som ble vurdert, var i dette tilfellet for generelle til at det lot seg gjøre å komme inn i en slik vurdering. Selv om test-vurderingen hadde sine svakheter og mangler, kan angrepsmetoden brukes som en metodikk for å identifisere sorte svaner.

Det ble utarbeidet et par forslag til hvordan implementere usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen i Gassco's nåværende risikostyringsprosesser. Forslaget denne masteroppgaven havnet på var en utvidelse av dagens metode, med tilhørende

kunnskapsdimensjon. Det vil si at risiko visualiseres gjennom tre dimensjoner; sannsynlighet, konsekvens og kunnskapsstyrke. Vurderingen av disse dimensjonene ble gjort i henhold til Aven et. al sin vurderingsmatrise.

Etter hvert som Gassco's ledelse og ansatte får en bedre begrepsforståelse vedrørende risiko, usikkerhet og sorte svaner, gjennom overnevnt metode, kan Gassco se for seg en utvikling gjennom bruk av Bayesianske nettverk.

Videre arbeid for Gassco nå, er å fokusere på det pedagogiske elementet, samt opplæring og kursing av ansatte innen relevante fagområder, eksempelvis knyttet til risiko- og mulighetsstyring. Det må også fokuseres på felles begrepsapparat og forståelse av risiko, usikkerhet og sorte svaner.

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------|
| Forord | I |
| Sammendrag | II |
| 1. Introduksjon | 1 |
| 1.1 <i>Bakgrunn for valg av tema</i> | 1 |
| 1.2 <i>Formål og problemstilling</i> | 2 |
| 1.3 <i>Avgrensninger</i> | 2 |
| 1.4 <i>Definisjoner og forkortelser</i> | 3 |
| 1.4.1 <i>Definisjoner</i> | 3 |
| 1.4.2 <i>Forkortelser</i> | 5 |
| 1.5 <i>Rapportstruktur</i> | 6 |
| 2. Risiko, overraskelser og sorte svaner | 7 |
| 2.1 <i>Risiko</i> | 7 |
| 2.2 <i>Definisjoner på risiko</i> | 7 |
| 2.3 <i>Risiko og sannsynlighet</i> | 9 |
| 2.3.1 <i>Forutsetninger og antagelser</i> | 9 |
| 2.3.2 <i>Sannsynligheten kan være den samme</i> | 10 |
| 2.3.3 <i>Historiske data</i> | 10 |
| 2.3.4 <i>Overfokusering på historiske data</i> | 11 |
| 2.3.5 <i>Ekspertvurderinger</i> | 12 |
| 2.4 <i>Risiko og usikkerhet</i> | 12 |
| 2.5 <i>Verktøy for visualisering av risikohendelser</i> | 13 |
| 2.6 <i>Sorte svaner</i> | 16 |
| 2.6.1 <i>Historisk perspektiv</i> | 16 |
| 2.6.2 <i>Overraskelser og sorte svaner</i> | 16 |
| 2.6.3 <i>Sorte svaner må alltid ses ut fra hvem og når</i> | 20 |
| 3. Metoder for å møte "sorte svaner" | 23 |
| 3.1 <i>Unknown-known</i> | 23 |
| 3.1.1 <i>Forbedringer i risikovurderingene</i> | 23 |
| 3.1.2 <i>Bedre kommunikasjon</i> | 24 |
| 3.2 <i>Known events</i> | 25 |
| 3.3 <i>Andre metoder</i> | 26 |
| 3.3.1 <i>Signaler og advarsler</i> | 26 |
| 3.3.2 <i>Adaptive risikoanalyser</i> | 26 |
| 3.3.3 <i>Ideer om kollektive mindfulness</i> | 26 |
| 4. <i>Kartlegging av forståelse av "sorte svane" – problematikken i bedriften – en metodebeskrivelse</i> | 28 |
| 4.1 <i>Intervju</i> | 28 |
| 4.1.1 <i>Utvalg av informanter</i> | 28 |
| 4.1.2 <i>Intervjusituasjonen</i> | 29 |
| 4.2 <i>Test-vurdering av allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen</i> | 29 |
| 5. Gassco's risikostyringsprosesser | 30 |
| 5.1 <i>Beskrivelse av Gassco</i> | 30 |
| 5.2 <i>Gassco's etablerte risikostyringsprosesser</i> | 31 |
| 5.2.1 <i>Utvikling av Gassco's topp 10 risikoregister (aggregering)</i> | 35 |
| 5.2.2 <i>Bruk av PIMS</i> | 36 |
| 5.2.3 <i>Fremstilling av en dynamisk risikomatrise</i> | 37 |
| 5.2.4 <i>Styrker og svakheter med Gassco's nåværende risikostyringssystem</i> | 38 |

| | |
|---|-----------|
| 6. Vurdering av det teoretiske grunnlaget | 39 |
| 6.1 <i>De teoretiske utledningene</i> | 39 |
| 6.1.1 Taleb vs. Aven | 39 |
| 6.1.2 Taleb vs. Paté-Cornell | 40 |
| 6.1.3 Paté-Cornell vs. Aven | 41 |
| 6.2 <i>Intervjuobjektene syn på sorte svaner</i> | 42 |
| 6.3 <i>Sammenligning av det teoretiske grunnlaget og intervjuobjektene syn på sorte svaner</i> | 43 |
| 6.4 <i>Sammenligning av foreslåtte løsninger, det teoretiske grunnlaget og intervjuobjektene syn</i> | 46 |
| 7. Hvordan kan "sorte svaner"-teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? | 47 |
| 7.1 <i>Identifisering av risiko</i> | 47 |
| 7.2 <i>Risikoanalysens innretning i forhold til sort svane-problematikk</i> | 49 |
| 7.2.1 <i>De formelle risikoanalysene (QRA osv.)</i> | 49 |
| 7.2.2 <i>Risikomatriser/boblediagram</i> | 49 |
| 7.2.3 <i>Test av forslag til nye modeller</i> | 58 |
| 7.3 Hvilken nytte kan Gassco ha av "sorte svaner"-teorien? | 62 |
| 7.4 <i>Drøfting av premissene for en løsning for Gassco</i> | 62 |
| 7.4.1 <i>Konklusjonene fra intervjurundene</i> | 62 |
| 7.4.2 <i>Integrering av risikouttrykk</i> | 63 |
| 7.4.3 <i>Enkel og konsistent gjennomføring av risikovurderingene - Vektlegging av det pedagogiske uttrykket</i> | 63 |
| 7.4.4 <i>Det metodiske-faglige</i> | 64 |
| 7.4.5 <i>Nytteverdi for Gassco</i> | 64 |
| 8. Konklusjon | 66 |
| 9. Videre arbeid | 70 |
| 10. Referanser | 71 |
| 11. Vedlegg | 73 |
| <i>Vedlegg A – Utfyllende svar fra intervjurundene</i> | 73 |
| <i>Vedlegg B – Konsekvensmatrise for prosjekt</i> | 107 |
| <i>Vedlegg C – Konsekvensmatrise for drift</i> | 108 |
| <i>Vedlegg D – Konsekvensmatrise for avdelinger</i> | 109 |
| <i>Vedlegg E – Forslag til sjekklister</i> | 110 |

Figurliste

| | |
|--|----|
| Figur 1: Eksempel på et boblediagram | 14 |
| Figur 2: En risikomatrix som er basert på spesifiserte konsekvenser og reflekterer styrken av kunnskap | 15 |
| Figur 3: Tre ulike kategorier av sorte svaner hendelser | 17 |
| Figur 4: Ulike kategorier for sorte svaner hendelser | 18 |
| Figur 6: Illustrasjon av risiko i forhold til tidsdimensjonen. C: konsekvensen av aktiviteten .. | 20 |
| Figur 7: Illustrasjon av forholdet mellom risiko, sorte svaner og tidsdimensjonen | 20 |
| Figur 8: Illustrasjon av risiko i forhold til tidsdimensjonen når perspektivet er makro, f.eks. hele olje- og gassindustrien | 21 |
| Figur 9: Illustrasjon av forholdet mellom risiko, sorte svaner og tidsdimensjonen når perspektivet er makro, f.eks. hele olje- og gassindustrien | 21 |
| Figur 10: Risikostyringsprosess i henhold til ISO 31000:2009 | 31 |
| Figur 11: Risiko og mulighets klassifiseringsmatrix | 33 |
| Figur 12: Aggregering av risiko | 35 |
| Figur 13: Eksempel på en topp 10 risikomatrix | 37 |
| Figur 14: Eksempel på Gassco's nåværende risikomatrix/boblediagram | 49 |
| Figur 15: Eksempel på et boblediagram/usikkerhetsmatrix | 54 |
| Figur 16: Kategorisering av risiko med hensyn til konsekvenser, sannsynlighet og kunnskapsstyrken | 55 |
| Figur 17: Visualisering av risikohendelser | 56 |
| Figur 18: Eksempel på et Bayesiansk nettverk | 57 |
| Figur 19: Plassering av risikohendelsen, storulykker | 58 |
| Figur 20: Plassering av risikohendelsen, alvorlige personskader | 59 |
| Figur 21: Eksempel på et Bayesiansk nettverk | 62 |
| Figur 22: Forslag til ny risikomatrix | 67 |
| Figur 23: Risikomatrix med tilhørende tabell | 67 |
| Figur 25: Retningslinje for kategorisering av risiko med hensyn til konsekvenser, sannsynlighet og kunnskapsstyrken | 68 |

Tabelliste

| | |
|---|----|
| Tabell 1: Forslag til risk register | 52 |
| Tabell 2: Grad av usikkerhet | 52 |
| Tabell 3: Grad av sensitivitet | 53 |
| Tabell 4: Kategorisering av risikohendelser | 59 |
| Tabell 5: Kategorisering av risikohendelser | 59 |
| Tabell 6: Forslag til risk register | 68 |
| Tabell 7: Vurdering av kunnskapsstyrken | 69 |

1. Introduksjon

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Risiko er et begrep som er i stadig utvikling. Det som en gang var basert på sannsynlighet og konsekvens, har den senere tid vist seg å være misvisende, da usikkerhet ikke blir tatt hensyn til [1]. Nyere definisjoner av risiko har derfor i større grad inkludert usikkerhetsfaktoren. Usikkerhetsfaktorene er de såkalte sorte svanene.

Sorte svaner er et populært tema innenfor risikoanalyse og –styring, og ble først tatt i bruk av Taleb i 2007 når han publiserte boken ”The Black Swan” [1]. Taleb’s bok har inspirert mange forfattere, og en av dem er professor Terje Aven.

Aven beskriver sorte svane hendelser som ”en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold ens kunnskap/tro”. Videre bygger denne definisjon på et skille mellom tre kategorier [2]:

- Ukjente trusler som ikke er kjent fra fortiden (unknown-unknowns).
- Trusler som er kjent for noen, men som er ukjente for de som gjennomfører risikoanalysen (unknown-known).
- Trusler som blir neglisjert i risikoanalysen, fordi sannsynligheten er veldig lav.

Denne innledningen er funnet formålstjenlige å anvende i denne oppgaven.

Sorte svaner som begrep har som fokus å knytte risikobegrepet opp mot usikkerhet om fremtidige konsekvenser av en aktivitet eller et system [2]. Ved utførelse av risikoanalyser, er det derfor viktig å fokusere på hvor godt informasjonsgrunnlag er, hvis dette er dårlig, vil det være større usikkerhet om hvilke hendelser som vil inntreffe, samt hva konsekvensene vil bli [2]. Dette kan resultere i at risikoanalysen får begrenset verdi som beslutningsgrunnlag [2]. Aven og Ptil har derfor endret sin definisjon av risikobegrepet, for kunne inkludere denne usikkerhetsfaktoren. ”Med risiko menes konsekvensene av virksomheten med tilhørende usikkerhet” [2].

Usikkerhet, kunnskap og sorte svaner er begreper som ikke særlig blir tatt hensyn til i Gassco’s nåværende risikostyringsprosesser. Når det gjennomføres risikoanalyser i Gassco, fokuserer de kun på de ”hvite svanene”, altså de kjente hendelsene. Usikkerhetsfaktorene, de sorte svanene, fanges ikke opp i analysen. Dette er noe Gassco har observert, og har hatt et ønske om å inkludere i sine vurderinger.

Bakgrunnen for denne oppgaven er derfor å finne ut hvordan ”sorte svaner”-teorien kan anvendes i Gassco’s etablerte risikostyringsprosesser, slik at disse i større grad tar tilstrekkelig hensyn til usikkerhet i risikovurderingene, samt mangel på kunnskap. I tillegg skal man finne ut hvilken nytte Gassco har av ”sorte svaner”-teorien.

1.2 Formål og problemstilling

Denne masteroppgaven har som formål å gi Gassco en oversikt over ”sorte svaner”-teorien og hvordan den kan anvendes i Gassco’s etablerte risikostyringsprosesser. Det vil bli tatt utgangspunkt i den etablerte risikostyringsprosessen som bransjen har i dag, men med forslag til forbedringer. Deretter vil det komme en diskusjon knyttet til hvilken nytte Gassco kan ha av denne teorien. Det vil også ligge til grunn en beskrivelse over metoder for hvordan man kan møte ”sorte svaner” konseptet, og gjøre en sammenligning av disse. Den konkrete problemstillingen er som følgende:

Del A: Utarbeide en oversikt over "sorte svaner"-teorien og beskrive konsepter for operasjonalisering inkludert en komparativ vurdering av de forskjellige konseptene, gitt dagens modningsgrad.

Del B: Besvare følgende spørsmål i lys av Del A ovenfor:

- Hvilken nytte kan Gassco ha av "sorte svaner"-teorien?
- Hvordan kan "sorte svaner" teorien anvendes i Gassco’s etablerte risikostyringsprosesser? (F.eks. ved bruk av risikomatrise/boblediagram)

1.3 Avgrensninger

En masteroppgave vil alltid ha noen avgrensninger, og de vil bli listet opp her.

Temaet som blir tatt opp i denne oppgaven handler for det meste om risikoforståelse, og ikke sorte svaner. En kan si at sorte svane aspektene er en delmengde av risikoforståelse problematikken.

I kapittel 3 vil det komme en beskrivelse over hvordan en kan møte sorte svaner av kategori b) og c). Når det kommer til sorte svaner av kategori a) vil det ikke komme noe beskrivelse av, da det per definisjon er umulig å identifisere. Fokuset i oppgaven vil derfor være på sorte svaner av kategori b) og c).

Test-vurderingen som blir beskrevet i kapittel 7.2.3 vil ikke fremstå fullstendig, da det ble satt av for liten tid til å gå grundig gjennom de ulike dimensjonene. Det viste seg også at de konkrete casene som ble vurdert var for generelle til at det lot seg gjøre å komme inn i en slik vurdering. Selv om test-vurderingen hadde sine svakheter og mangler, kan angrepsmetoden brukes som en metodikk for å identifisere sorte svaner.

1.4 Definisjoner og forkortelser

1.4.1 Definisjoner

| | |
|--------------------------------|---|
| Aleatorisk usikkerhet | Variasjon i utvalg [3]. |
| Epistemisk usikkerhet | Mangel på kunnskap [3]. |
| Extremistan | Uventede, ekstremt overraskende hendelser og utfall [4]. |
| Forsiktighetsprinsippet | Forsiktighetsprinsippet er et prinsipp som sier at forsiktighet skal være et rådende prinsipp når det er usikkerhet knyttet til hva som blir konsekvensene (utfallene) [5 , s. 99]. |
| Føre-var-prinsippet | Føre-var-prinsippet er et prinsipp som innebærer at en ikke skal gjennomføre en aktivitet dersom det er betydelig vitenskapelig usikkerhet (uvitenhet) knyttet til konsekvensene av aktivitetene, og disse konsekvensene anses som alvorlige [5 , s. 100]. |
| Gassco topp 10 | En prioritert liste over risikoer som vurderes av Gassco Led [6]. |
| Hendelse | Forekomst eller forandring i et spesielt sett av omstendigheter [1 , s. 233]. |
| Known events | Farer som er kjent, men som man regner som svært usannsynlige og som man følgelig ikke tror vil realiseres [7 , s. 7]. |
| Konsekvens | Utfallet av en mulig fremtidig hendelse [8 , s. 183]. |
| Life-saving rules | Gassco har 11 life-saving rules som dekker høyrisikoperasjoner på jobben, der manglende etterlevelse har vist seg å ha størst potensial for alvorlige skader og død. Dette er selskapets regler som gjelder for alle ansatte og innleid personell som arbeidet på ulike områder. Reglene beskriver handlinger av en person som kan være den siste barrieren for å hindre en dødsulykke. |
| Mediocristan | Dekker den kjente variasjonen [4]. |
| Nesten-sorte svaner | Overraskelser i forhold til ens kunnskap/tro, men der hendelsen ikke førte til ekstreme konsekvenser; barrierene virket og unngikk ekstreme utfall [9 , s. 85]. |
| Red teaming | Red teaming er en metode som kan være nyttig i å avsløre potensielle overraskelser og sorte svaner. Denne metoden fungerer som en 'djevles advokat', og tilbyr alternative tolkninger og utfordrer etablert tenking [1]. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Risiko | ”Den todimensjonale kombinasjonen av (i) konsekvenser C av aktiviteten (med hensyn til noe som menneskelig verdi), og (ii) tilhørende usikkerhet om C (C er ukjent)” [1 , s. 234]. |
| Risikoanalyse | Systematisk bruk av data, informasjon og kunnskap til å identifisere risikokilder, årsaker, konsekvenser av disse kildene, og å beskrive risiko [1 , s. 234]. |
| Risikobeskrivelse | En kvalitativ og/eller kvantitativt bilde av risiko; dvs. at en strukturert uttalelse av risiko vanligvis inneholder elementene; risikokilder, årsaker, hendelser, konsekvenser og usikkerhetsrepresentasjoner/målinger [1 , s. 234]. |
| Risikoeier | Personen i organisasjonen som er ansvarlig for håndtering av risiko [6]. |
| Risikoregister | Registrering av informasjon om identifiserte risikoer og muligheter [6]. |
| Sannsynlighet (for utfall) | Uttrykker sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe [8 , s. 184]. |
| Sorte Svaner | ”En overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold til ens kunnskap/tro” [9]. |
| Sårbarhet | ”Den todimensjonale kombinasjonen av (i) konsekvenser C av aktiviteten (med hensyn til noe som menneskelig verdi), og (ii) tilhørende usikkerhet om C (C er ukjent) gitt forekomsten av A” [1 , s. 236]. |
| Topp 10 liste | Risiko med høyest sannsynlighet og/eller konsekvens for de ulike enhetene. Disse er med på å bestemme rangeringen, det vil si hvilke områder det bør fokuseres mest på ved et gitt tidspunkt. Topp 10 risikoene blir visualisert i en risikomatrise (antallet behøver ikke å være eksakt 10). [6] |
| Unknown-known | Farer som er kjent for noe, men ukjente for mange [7 , s. 7]. |
| Unknown-unknowns | Farer som ingen kjenner til [7 , s. 7]. |
| Watch list | Risiko med lavest sannsynlighet og/eller konsekvens vil representere watch listen. Denne skal overvåkes på en jevnlig basis. [6] |

1.4.2 Forkortelser

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| A | Hendelse |
| A' | Spesifikke hendelser |
| AFD | Anticipatory Failure Determination |
| ALARP | As Low As Reasonably Practicable |
| AM | Asset Mangement |
| C | Konsekvens |
| C' | Spesifikke konsekvenser |
| GT | Gassterminaler |
| HAZID | Hazard Identification |
| HAZOP | HAZard and OPerability Studies |
| P | Sannsynlighet |
| PIMS | Project Information Management System |
| PRO | Prosjekt avdelingen |
| Ptil | Petroleumstilsynet |
| Q | Mål på usikkerhet |
| TRIZ | Theory of Inventive Problem Solving |
| TSP | Technical Services Provider |
| U | Usikkerhet |

1.5 Rapportstruktur

Denne rapporten er strukturert på følgende måte. I kapittel 1 introduseres bakgrunnen og formålet med oppgaven. I tillegg angis det hvilke avgrensninger som er gjort og det gis en oversikt over definisjoner og forkortelser.

Etter denne introduserende delen kommer kapittel 2. Dette kapitlet inneholder relevant teori om risiko, overraskelser og sorte svaner. I kapittel 3 kommer det en beskrivelse av de ulike metodene for å kunne møte sorte svaner.

I kapittel 4 gis det en kartlegging av forståelsen av 'sorte svaner'-problematikken i bedriften – en metodebeskrivelse. Videre kommer en presentasjon av Gassco og Gassco's nåværende risikostyringsprosesser i kapittel 5. Etter dette følger det en diskusjon av det teoretiske grunnlaget i kapittel 6. I kapittel 7 kommer det en beskrivelse over hvordan følge opp og forbedre nåværende risikostyringsprosesser. Til slutt gis konklusjonen i kapittel 8 og forslag til videre arbeid i kapittel 9.

2. Risiko, overraskelser og sorte svaner

I dette kapittelet vil sentrale begreper som risiko, overraskelser og sorte svaner bli forklart på en best mulig måte.

2.1 Risiko

I de fleste bedrifter og etater er risikostyring og håndtering av usikkerhet viktige tema. Risikostyring er ofte en del av den totale virksomhetsstyringen, som skal bidra til at bedriftens mål nås.

Hva så med begrepet risiko? Det må også forstås på riktig måte. Risiko er et begrep som kan defineres på mange måter, og ulike fagområder tilnærmer seg risiko på forskjellige måter [5]. Forståelsen av at det ikke bare er en måte å tenke på når det gjelder risiko, er av stor betydning når ulike faggrupper skal samarbeide om problemstillinger knyttet til risiko.

Risiko er et gammelt begrep og stammer helt tilbake til 1200-1300 tallet, og kommer av det italienske ordet "risicare", som betyr å våge [1]. Det vil si at når man tar risiko, er det noe man settes for, enten det er på egne eller andres vegner.

Det har seg nemlig slik at ingen kan unngå risiko. Enhver aktivitet eller hendelse innebærer risiko. Det å leve er i og for seg basert på risiko. Det vil si at det aldri vil forekomme en situasjon uten risiko, og det vil alltid eksistere en viss usikkerhet for hvilke hendelser som vil inntreffe, samt hva konsekvensene vil bli.

Et eksempel på dette er røyking. Som de fleste vet kan røyking resultere i lungekreft. Det er imidlertid ikke sikkert at dette blir utfallet. Dette fordi man ikke på forhånd kan fastslå med sikkerhet at en røyker vil utvikle lungekreft. Risiko innebærer derfor usikkerhet.

Risiko forbindes ofte med noe negativt, eksempelvis en uheldig hendelse [5]. Slik er det nødvendigvis ikke i dag. Det har seg nemlig slik at risiko kan også knyttes til noe positivt og gi økonomiske gevinster. Oljeeventyret i Norge er et bevis på dette. Målet er derfor ikke i seg selv å fjerne risiko eller usikkerhet, men å fremme de positive hendelsene og redusere risiko for uønskede hendelser til et fornuftig nivå [5].

2.2 Definisjoner på risiko

Risiko kan som nevnt tidligere defineres på mange måter. Gjerne som et forhold mellom sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe og eventuelle konsekvenser eller tap som følge av hendelsen. Risiko kan da uttrykkes som produktet av de to, det vil si sannsynlighet multiplisert med mulig konsekvens [5]. En slik tilnærming til risiko fremstilles ofte i en risikomatrix, som er et velkjent verktøy innenfor risikostyring.

Det er ofte stor usikkerhet knyttet til vurderinger av både sannsynligheter og konsekvenser. Å fremstille risiko som sannsynlighet multiplisert med konsekvens, eller forventet verdi, kan være misvisende, da usikkerheten ikke blir tatt hensyn til [1]. Nyere definisjoner av risiko har derfor i større grad inkludert usikkerhetsfaktoren [10].

I Aven [1, s. 234] defineres risiko som "den todimensjonale kombinasjonen av (i) konsekvenser C av aktiviteten (med hensyn til noe som menneskelig verdi), og (ii) tilhørende usikkerhet om C (C er ukjent)."

Risiko er ifølge denne definisjonen gitt ved (C,U) , hvor C er konsekvensene av aktiviteten, og U uttrykker det faktum at disse konsekvensene er ukjente [1]. Her kan konsekvensene deles inn i hendelser A og konsekvenser C , og derav defineres som (A,C,U) [1].

For å kunne vurdere eller håndtere risiko, er ikke ovennevnt definisjon av risikobegrepet et godt nok verktøy [11]. For dette formål må man ha en måte å beskrive eller måle risiko på [11].

Som nevnt tidligere har risiko to hoveddimensjoner, konsekvens og usikkerhet, og en risikobeskrivelse oppnås ved å angi konsekvensene og bruke en beskrivelse (mål) av usikkerhet, Q [11]. Det vanligste verktøyet for å beskrive usikkerheten U er sannsynligheten P , men andre finnes også [11].

Å spesifisere konsekvensene betyr å identifisere et sett med mengder av interesse C' , som karakteriserer konsekvensene C , for eksempel antall dødsfall [11]. Avhengig av prinsippene for å spesifisere C' og valget av Q , får man ulike perspektiver på hvordan man skal beskrive/måle risiko [11]. En generell beskrivelse av risiko er gitt som (C',Q,K) , alternativt (A',C',Q,K) [11].

I risikobeskrivelsen (A',C',Q,K) er A' og C' uttrykt som den/de spesifikke hendelsene og de spesifikke konsekvensene, Q er et mål på usikkerhet, og K er bakgrunnskunnskapen (modeller og data som brukes, forutsetninger, ekspertvurdering osv.) som A' , C' og Q er basert på [1].

Dersom risiko er definert ved (A,C,U) vil enhver sort svane hendelse være dekket av risikobegrepet [1]. Det vil si at det ikke vil eksistere noen unknown-unknowns, da A og C bare uttrykker den/de aktuelle hendelse(n)e og de relevante konsekvensen(e). Om man legger risikobeskrivelsen (A',C',Q,K) til grunn, vil unknown-unknowns også bli dekket [1].

For å forstå dette kan man tenke oss at en ny hendelse A oppstår, for eksempel utbrudd av et nytt type virus (unknown-unknowns). Denne type hendelse er nødvendigvis ikke beskrevet av A' i dette risikoperspektivet [1]. Det vil si at den ikke er på listen over de identifiserte hendelsene i den aktuelle risikovurderingen. Selv om A nødvendigvis ikke er beskrevet i A' , har man Q og K , som kan beskrive de usikkerhetene og den bakgrunnskunnskapen som analysen bygges på [1]. På bakgrunn av dette kan man ta høyde for at hendelser kan inntreffe selv om de ikke er beskrevet av A' .

I Gassco's styringshåndbok er følgende definisjon av risiko lagt til grunn:

”Med risiko forbundet med en aktivitet menes kombinasjon av mulige fremtidige hendelser og konsekvenser av disse, og tilhørende usikkerhet.”

Tilsvarende har Petroleumstilsynet endret sin definisjon av risikobegrepet, for å fokusere mer på usikkerhet. ”Med risiko menes konsekvensene av virksomheten med tilhørende usikkerhet” [12].

I denne oppgaven vil Aven's og Ptils definisjon av risiko legges til grunn.

2.3 Risiko og sannsynlighet

Tradisjonelt sett kan man si at sannsynlighet er en måte å uttrykke usikkerhet på, eller sagt på en annen måte, hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe [13]. Dersom man sier at sannsynligheten for at en bestemt ulykkeshendelse skal inntreffe er 10%, mener man at det er samme usikkerhet. Det vil si at det er like sannsynlig at hendelsen inntreffer som å trekke en bestemt ball ut av en urne som inneholder 10 baller [1]. Her får en uttrykt om sannsynligheten er stor eller liten.

Beklageligvis kan man ikke basere risiko ved å kun se på sannsynlighetstallene. Sannsynlighetstallene er bare et verktøy for å uttrykke risiko og usikkerhet, og dette verktøyet er ikke perfekt [8]. En må nemlig også ta hensyn til hva disse tallene bygger på. Som oftest bygger de på en viss kunnskap, som vanligvis inneholder forutsetninger og antagelser som er gjort [5]. Dessverre kan denne kunnskapen til tider være svært begrenset, og noen av forutsetningene og antagelsene kan vise seg å være feil, noe som igjen kan føre til at uventede situasjoner og hendelser inntreffer [1]. Disse usikkerhetsfaktorene er de såkalte sorte svanene.

I boken *The Black Swan* forteller Taleb at europeerne tidligere trodde at alle svaner var hvite [14]. Det skulle ikke mer enn én sort svane til for å endre denne troen. På slutten av 1600-tallet ble den første sorte svane observert av den nederlandske oppdageren Willem de Valmingh på Swan River i Australia, og en kunne ikke lenger karakterisere dem som umulige [1]. Problemet var bare at man ikke visste om dem før da. Slik er det også i tilfellet med de ekstreme/overraskende hendelsene. Aven mener at de fleste risikoanalyser i dag kun fokuserer på de ”hvite svanene”, mens de sorte svanene (usikkerhetsfaktorene) fanges ikke opp i analysene, eller blir ofte glemt [1].

På bakgrunn av dette har det i den senere tid vist seg at sannsynlighetsbasert tilnærming er for snever. Hovedargumentene for dette er at [1, s. 28]:

- (1) Forutsetninger kan skjule viktige aspekter av risiko og usikkerhet.
- (2) Sannsynlighetene kan være like, men kunnskapen de er bygget på kan være sterk eller svak.
- (3) De er ofte basert på historisk data.
- (4) Overraskelser oppstår i forhold til sannsynlighet.
- (5) Det er for mye avhengighet av sannsynlighetsmodeller og frekvensbaserte sannsynligheter.
- (6) Sannsynlighet er bare et av mange verktøy som kan anvendes for å kunne beskrive usikkerheten.

Noen av disse vil nå få en litt mer detaljert beskrivelse.

2.3.1 Forutsetninger og antagelser

Som nevnt ovenfor er sannsynlighet basert på en viss kunnskap K , og denne kunnskapen inneholder vanligvis forutsetninger og antagelser [1]. Disse forutsetningene og antagelsene kan som nevnt konverteres til et sett av usikkerhetsfaktorer. Et eksempel på en hoved forutsetning for, for eksempel, en sannsynlighetsanalyse er at de historiske dataene er representative for fremtiden [1]. En tilsvarende usikkerhetsfaktor er i hvilken grad de historiske dataene er representative for fremtiden [1].

Et annet eksempel, kan være knyttet til en risikovurdering av en offshoreinstallasjon [1]. Sannsynlighetene i denne risikovurderingen kan beregnes med den forutsetning at ingen utfører varmt arbeid på innretningen. Dessverre kan denne forutsetningen bli brutt i virkeligheten [1]. Her er det derfor et element av risiko/usikkerhet som ikke reflekteres av sannsynlighetene [1]. I praksis kan ikke risikovurderinger utføres uten å gjøre en rekke slike forutsetninger [1].

En annen måte å illustrere dette på er for eksempel ved å vurdere sannsynligheten til et angrep. Denne sannsynligheten er som oftest basert på en viss kunnskap, som vanligvis inneholder forutsetninger og antagelser. Eksempler på forutsetninger og antagelser kan i dette tilfellet være [1, s. 29]:

- (1) Antagelse: Terroristen har kapasitet til å gjennomføre et angrep.
- (2) Antagelse: En bestemt kilde rapporterer om at planene til denne terroristen er 100% pålitelige.
- (3) Antagelse: Det finnes ulike kilder som gir forskjellig informasjon om terroristens intensjon om å gjennomføre et angrep. Det antas at disse kildene er 100% pålitelige.

Det er helt klart at disse forutsetningene og antagelsene kan skjule viktige aspekter av risiko og usikkerhet [1]. Forutsetningene kan i større eller mindre grad utgjøre usikkerhetsfaktorer i den forstand at de ikke er gyldige [15]. Hvis forutsetningene viser seg å være feil, kan resultatet bli at det faktiske utfallet av en anslått mengde er overraskende i forhold til den tildelte sannsynligheten [15].

2.3.2 Sannsynligheten kan være den samme

I noen sammenhenger kan to risikoer ha samme sannsynlighet og konsekvens, det vil si likt risikonivå. Forskjellen i risikonivå mellom de to risikoene kan være stor hvis den ene risikoen er basert på et kunnskapsrikt informasjonsgrunnlag, mens andre er basert på et tynt informasjonsgrunnlag (for eksempel lite kunnskap, mangel på erfaring, ny teknologi, ikke tilgang på statistisk informasjon) med stor usikkerhet knyttet til seg. Avsnittet er basert på [10].

Her ser man også at det er et element av risiko/usikkerhet som ikke reflekteres av sannsynligheten.

2.3.3 Historiske data

Historiske data er et hjelpemiddel for å kunne si noe om sannsynligheten, omfanget og frekvensen av ulike hendelser. Denne type data gir oss en oversikt over hvilke hendelser som har inntruffet, samt hyppigheten av hendelsene [5].

Historiske data kan ofte være av varierende kvalitet og mengde. For relativt vanlige hendelser er det lett å fremskaffe store mengder historiske data. Dette kan for eksempel være i forbindelse med ulykkeshendelser i trafikken. Men for relativt mer sjeldne hendelser er det mer problematisk å fremskaffe store mengder historisk data. Dette kan for eksempel være i forbindelse ved store akuttutslipp på norsk sokkel, terrorangrep eller ekstreme naturkatastrofer som jordskjelv.

I situasjoner med lite historisk data tilgjengelig, er det mulig å importere historisk data fra internasjonale virksomheter. Det eneste som da kan være et problem er at den historiske dataen ikke er relevant for den hendelsen som skal studeres [5]. Slike hendelser kan ofte få svært katastrofale konsekvenser.

2.3.4 Overfokusering på historiske data

Å vurdere sannsynlighet på denne måten må likevel gjøres med forsiktighet [16]. Selv om man vet antall ulykkeshendelser av en viss type hendelse, for eksempel antall drepte i trafikken, uttrykker det likevel ikke risiko, men gir informasjon for å kunne uttrykke risiko. Det har seg slik at historiske tall og risiko ikke uttrykker det samme. Risiko sier nemlig noe om fremtiden, mens historisk tall sier noe om sannsynligheten, omfanget og frekvens knyttet til ulike hendelser. Til tross for denne ulikheten setter mange likhetstegn mellom de historiske tallene og risiko. Dette er ikke optimalt, da historisk data nødvendigvis ikke egner seg for fremtiden og datamengdene kan være begrenset.

Historisk data sier nemlig ikke noe om usikkerhetsfaktorene, de sorte svanene, som kan inntreffe i fremtiden. Man kan ikke stole på de historiske dataene, for det har seg nemlig slik at noe som har inntruffet i fortiden nødvendigvis ikke vil inntreffe i fremtiden [16]. Det vil alltid være en viss usikkerhet knyttet til datamaterialet de bygger på, samt i forhold til fremtidige hendelser. For å forstå dette kan en se på hvordan oljeprisene har endret seg de siste årene. I 2014 var oljeprisene på rundt 116 dollar, men falt drastisk til under 50 dollar året etter. Hvordan oljeprisene vil endre seg de kommende årene er uvisst, men oppsamlet data kan gi oss et bilde på hvordan en tror den fremtidige oljeprisen kommer til å bli.

Taleb [14] mener at man ikke skal dvele for mye ved historiske data. Det vil si at man ikke skal bruke for mye tid på *hva som skjedde* og *hvorfor det skjedde*. For å kunne forstå og avdekke sorte svaner er det enda viktigere å se på hva som faktisk *kunne* ha skjedd, enn på hva som har skjedd. Taleb [14] mener det er misledende å tro at ting ikke er mulig, kun på grunn av at det ikke har hendt enda.

Taleb [14] hevder også at mennesker har en tendens til å få et såkalt ”tunnelsyn” ved vurdering av historiske hendelser. Det har seg nemlig slik at man har en tendens til å forklare sorte svaner som om det var noe alle burde forutsett. Det er vanskelig å forutsi fremtiden. Dette fordi man ofte tar utgangspunkt i kunnskap som ikke kan omtales som kunnskap. I tillegg stoler man blindt på ekspertvurderingene, noe man kanskje ikke burde gjøre. Ekspertene tar nemlig utgangspunkt i data og utregninger som baserer seg på tall fra historien, og disse vil alltid ha en mangel av sjeldne hendelser, spesielt sorte svaner, da disse ikke har inntruffet enda.

Det er derfor viktig å ikke bare basere risiko kun på historiske data. En bør etablere en ny måte å praktisere risikovurderingene på, slik at en begynner å tenke utover det som allerede har skjedd [17]. Forholdene rundt virksomheter kan forandre seg over tid. Dessuten er det viktig å være klar over at bruk av statistikk kan innebære at ikke alle risikobidrag for den gjeldende aktiviteten kommer med [5]. En katastrofal hendelse kan inntreffe i fremtiden selv om det aldri har skjedd før [5]. Derfor er det svært farlig å bare bruke historisk data i vurderinger.

2.3.5 Ekspertvurderinger

I situasjoner med lite historiske data tilgjengelig er det nødvendig å gjøre nytte av ekspertvurderinger for å si noe om sannsynligheten [16]. Ekspertene vurderer da hendelsene ut fra sin tro, og er ofte basert på erfaringer, kunnskap, vitenskapelige metoder og forventninger til fremtiden.

Ekspertvurderinger har sine styrker, som kunnskapsoverføring og effektivitet, men den har også sine svakheter [13]. Når det kommer til kvaliteten og presisjonen på vurderingene av sannsynlighet og konsekvenser avhenger disse som nevnt ovenfor av erfaringer, kunnskap, vitenskapelige metoder og forventninger til fremtiden. Det kan også stilles spørsmål til om de mest kompetente personene er inkludert i analysen [13].

Tilsvarende kan troen være ulik mellom ekspertene, noe som fort kan føre til uenighet. Uenigheten kan skyldes ulik forståelse og oppfatning av risiko, da ekspertene har ulike informasjonsgrunnlag og erfaring.

På bakgrunn av disse hovedargumentene, kan en se at usikkerhet er en viktig komponent som ikke blir tatt hensyn til. Usikkerhet er derfor en hovedkomponent som må inkluderes i risikobegrepet.

2.4 Risiko og usikkerhet

I (A,C,U)-perspektivet er usikkerhet hovedkomponenten, og er forbundet med hendelser og konsekvenser som kan inntreffe i fremtiden [5]. Usikkerhet er trolig den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Taleb [14] drøfter at man gjør oss selv blinde for denne usikkerheten, og at man tror at man har den kunnskapen man trenger.

Men hva er egentlig usikkerhet? Usikkerhet er et subjektivt aspekt av vår viten. Et eksempel på usikre mengder kan være fremtidige hendelser, som for eksempel pris på gass på en gitt fremtidig dato.

Usikkerhet representerer mangel på kunnskap [3]. Det vil si at personer eller folk som er involvert i risikoanalysen ikke har den kunnskapen som trengs for å kunne forutsi forekomsten av hendelser og/eller konsekvensene av disse [18]. For å kunne redusere denne usikkerheten, må en samle inn mer informasjon. Dette kan gjøres i form av nærmere undersøkelser, eller andre former for forskning som passer til det bestemte problemet [19]. Denne type usikkerhet kalles ofte for epistemisk usikkerhet.

En annen usikkerhet som også brukes, er aleatorisk usikkerhet. Denne usikkerheten er knyttet til tilfeldige variasjoner, forekomst av hendelser og utvalgets representativitet [13]. Siden risikoanalysene i Gassco hovedsakelig baseres på kvalitativ kunnskap og ikke statistikk, er denne kilden til usikkerhet mindre relevant.

Det finnes fire kilder til usikkerhet ifølge Elvik (1994), og det er; statistisk usikkerhet, teoretisk usikkerhet, metodeteknisk usikkerhet og kontekstuell usikkerhet [13]. Det vil ikke komme noe videre beskrivelse av disse i oppgaven.

For svært alvorlige hendelser, som terrorangrep og jordskjelv, har en per i dag lite erfaring fra tilsvarende hendelser, da disse inntreffer relativt sjeldent. Som nevnt tidligere er bruk av statistikk derfor utilstrekkelig for å kunne si noe om sannsynligheten for at slike hendelser

inntreffer. Imidlertid kan tidligere hendelser være med på å bidra til forståelse av fenomenet. Det vil si forståelse av hvordan fenomenet oppstår og utvikler seg. Avsnittet er basert på [13].

Ved vurdering av usikkerhet i risikoanalyser, er det viktig å vite noe om kunnskapen og forutsetningene de bygger på, samt [1]:

- (i) Hva som er usikkert
- (ii) Hvem som er usikker
- (iii) Hvordan man skal representere usikkerheten

Usikkerhet beskrives som oftest gjennom vurdering av kunnskapsgrunnlaget, og for å gjøre dette brukes det fire indikatorer som er foreslått av Flage og Aven [15]:

- Hvor fornuftige er forutsetningene som er gjort (representerer de sterke forenklinger)?
- Tilgang på relevant data og erfaring. Hvor godt er datamaterialet for vurderingene (tidligere erfaringer)?
- Forståelsen av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet). Hvor godt kjent er fenomenet som analyseres?
- Enighet blant ekspertene (som har deltatt i risikoanalysen). Hvor stor grad av enighet har det vært blant deltakerne på seminaret?

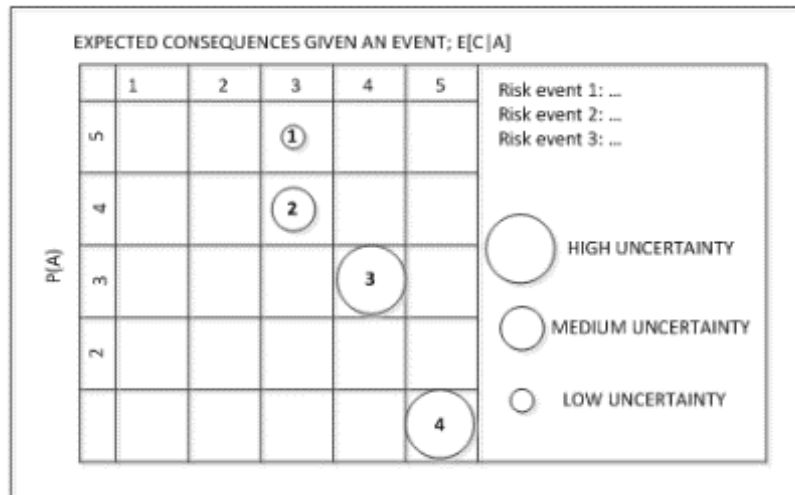
Hva betyr egentlig sterk eller svak kunnskap? Intuitivt betyr sterk kunnskap liten eller lav grad av usikkerhet, og svak kunnskap betyr stor eller høy grad av usikkerhet, men her bør man være forsiktig når det refereres til usikkerhetsbegrepet fordi det er ikke opplagt hva man er usikre på [1].

2.5 Verktøy for visualisering av risikohendelser

Risikomatriser er ofte brukt som et verktøy for å visualisere resultatene fra risikovurderingene. Risikoen er her presentert i en tabell ved hjelp av sannsynligheten, P, og forventede konsekvenser, EC. I en risikomatrise er det vanlig å kategorisere risikoen som høy, medium og lav. Hvis risikoen er klassifisert som høy, er hendelsen plassert i øvre høyre hjørne, og er ofte merket med rødt. Risikohendelser med klassifisering lav finner man i nedre venstre hjørne, og er merket med grønt. Et sted mellom høy og lav finner en klassifisering medium som er merket med gult. Avsnittet er basert på [11].

Utfordringen med denne fremstillingen er at usikkerhet- og mangel på kunnskapsdimensjonen ikke blir tatt hensyn til. Det vil si fokuset kun ligger på sannsynligheten, P, og de forventede konsekvensene, EC, ved beskrivelse av risiko. Avsnittet er basert på [11].

Et alternativ da er å bruke boblediagram. I slike diagram er konsekvensene og sannsynlighetene gitt ved x-aksen og y-aksen, mens usikkerheten- og mangel på kunnskapsdimensjonen blir visualisert med forskjellige boblestørrelser [11]. Disse boblestørrelsene kan vises i tre ulike nivåer; lav, medium og høy.



Figur 1: Eksempel på et boblediagram [11]

Klassifisering av de ulike boblestørrelsene blir gjort ut fra følgende kriterier, basert på Aven og Flage [15, s. 14]:

Lav usikkerhet:

Alle følgende vilkår er oppfylt:

- Fenomenet som er involvert er godt kjent; modellene som brukes er kjent for å gi vurderinger med nøyaktighet.
- Forutsetningene er sett på som svært fornuftige.
- Mye pålitelig data er tilgjengelig.
- Det er bred enighet/konsensus blant ekspertene.

Moderat usikkerhet:

- Fenomenet som er involvert er godt forstått, men modellene som brukes er for enkle/grove.
- Forutsetningene blir sett på som noe fornuftig.
- Noe pålitelig data er tilgjengelig.
- Det er variasjoner i konsensus av eksperter.




Høy usikkerhet:

Ett eller flere vilkår av følgende vilkår er oppfylt:




- Fenomenet som er involvert er ikke godt forstått; modellene som brukes er ikke eksisterende eller kjent/antas å gi dårlige vurderinger.
- Forutsetningene representerer sterke forenklinger.
- Data er ikke tilgjengelig, eller er upålitelig.
- Det er mangel på enighet/konsensus blant ekspertene.

Et annet alternativ er å bruke en risikomatrix, som vist i Figur 2. Denne matrisen er en modifisert versjon av risk plots. Risikomatrixen er så å si lik risk plots, det eneste som skiller dem, er at risikomatrixen visualiseres i et 2D-diagram og risk plots i et 3D-diagram. Se Aven et al. [11] vedrørende nærmere beskrivelse av risk plots. Risikoen visualiseres gjennom tre dimensjoner; Sannsynlighet, konsekvens og kunnskapsstyrken. I denne matrisen er risikoen visualisert gjennom sannsynlighet, predikasjon intervall for konsekvensene, i tillegg til kunnskapsstyrken [11]. Kunnskapsstyrken vises gjennom ulike boblestørrelser.

Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

| | | | | |
|---------------|------------|---|---|---|
| Sannsynlighet | p_1 |  | | |
| | p_2 | |  |  |
| | p_3 | | | |
| | | c_1 | c_2 | c_3 |
| | Konsekvens | | | |

Figur 2: En risikomatrix som er basert på spesifiserte konsekvenser og reflekterer styrken av kunnskap [1].

 Svak kunnskapsstyrke
  Medium kunnskapsstyrke
  Sterk kunnskapsstyrke

Kunnskapsstyrken vurderes ut fra de samme vilkår som brukes ved vurdering av usikkerhet. Kriteriene for sterk (hvit), medium (lys grå) og svak styrke (svart) av kunnskap er lik kriteriene lav, moderat og høy usikkerhet [11].

2.6 Sorte svaner

Det er viktig for oppgaven å vise hva som menes med sorte svaner hendelser og hvilke kjennetegn slike hendelser har. For å få en bedre forståelse av hvorfor sorte svaner er et begrep som er knyttet til risikotenking, vil dette delkapittelet begynne med å se på begrepet i et historisk perspektiv. Videre vil det komme ulike definisjoner på sorte svaner, og til slutt vil det komme en beskrivelse rundt at sorte svaner må ses ut fra hvem og når.

2.6.1 Historisk perspektiv

Uventede hendelser er ikke noe nytt i risikofaget, men konseptet unknown-unknowns og sorte svaner er først blitt tatt i bruk de siste årene. Sorte svaner er en metafor som er intuitiv lett og like, samtidig som den er utfyllende og forklarer en del hendelser på en god måte. Dette har ført til økt fokus, og bruk av begrepet i risikofaget.

Begrepet sorte svaner ble først tatt i bruk på 1600-tallet av den latinske poeten, Juvenal, som skrev "rara avis in terris nigroque simillima cygno" (en sjelden fugl som er veldig lik en sort svane) [1, s. 10]. Dette var en beskrivelse av noe umulig, da det var kun hvite svaner som hadde blitt observert frem til da [1]. Det skulle ikke mer enn én sort svane til for å endre denne troen. Det hadde seg slik, at på slutten av 1600-tallet ble den første sorte svane observert av den nederlandske oppdageren Willem de Valmingh på Swan River i Australia, og en kunne ikke lenger karakterisere dem som umulige [1]. Etter dette endret begrepet sorte svaner seg fra å mene noe ekstremt sjeldent, til å bety noe som ser ut til å være umulig, men som senere viste seg å være sant/eksistere [1].

Sorte svaner har nå blitt et bilde på den feilaktige antakelsen at hvis man ikke vet/ikke har kunnskap om noe, kan det ikke finnes [1]. John Stuart Mill brukte blant annet begrepet sorte svaner om en logisk feilslutning.

I risikosammenheng handler ikke sorte svaner om fugler. Fuglene er bare et uttrykk som blir brukt for å vise at verden ikke alltid er slik man tror den vil være.

Både Taleb, Aven og Paté-Cornell snakker om disse sjeldne hendelsene som ikke kan forutses. De mener at man ikke må legge for stor vekt på historisk data for å spå fremtiden. Fremtiden preges som nevnt i stor grad av usikkerhet. Dette vil si at man ikke kan forutsi fremtiden ved hjelp av matematiske formler. Risiko bør ikke baseres på det man ser, men på det på det man ikke kan se. Det er der man ikke ser, de sorte svanene finnes.

Både Taleb og Aven mener at usikkerhetsfaktorene er der hvor de sorte svanene rår, og at usikkerhet er det motsatte av kunnskap, altså mangel på kunnskap.

2.6.2 Overraskelser og sorte svaner

Sorte svaner er noe mer enn bare en film om ballettdansere. I 2007 kom nemlig Taleb med boken "The Black Swan", hvor han forteller om sorte svaner fra et risikoperspektiv. Sorte svane hendelser er ifølge Taleb en hendelse med følgende tre egenskaper; de er helt uventet, de har stor effekt og kan forklares og forutses i etterpåklokskapens lys. Taleb's definisjon lyder som følgende [14, s. xxii]:

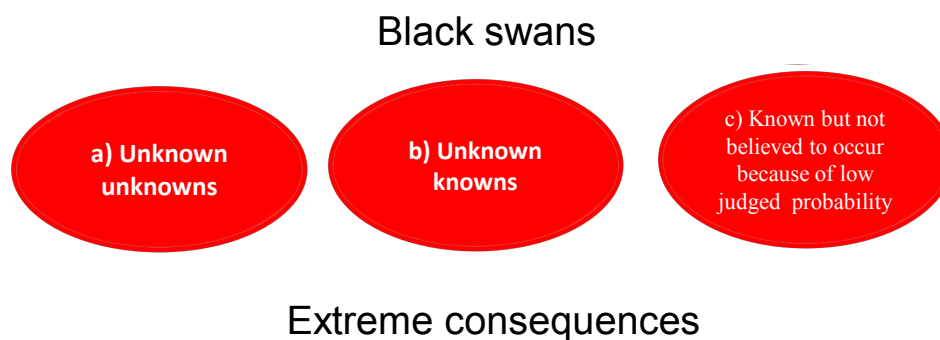
"First it is an outlier, as it lies outside the realm of regular expectations, because nothing in the past can convincingly point to its possibility. Second, it carries an extreme impact. Third,

in spite of its outlier status, human nature makes us concoct explanations for its occurrence after the fact, making it explainable and predictable.”

Aven [9 , s. 84] referer også til sorte svaner som ”en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold til ens kunnskap/tro”. Dette betyr nødvendigvis ikke at alle sorte svane hendelser er knyttet til ekstreme konsekvenser. Det finnes situasjoner der sorte svane hendelser ikke resulterer i ekstreme konsekvenser, og disse situasjonene er kjent som ”nesten-sorte svaner”. ”Nesten-sorte svaner” [1 , s. 123] betyr ”overraskelser i forhold til ens kunnskap/tro, men der hendelsen ikke førte til ekstreme konsekvenser; barrierene virket og unngikk de ekstreme utfallene.” I Aven’s definisjon er kunnskap kvalifisert som tro, og er vanligvis basert på data og informasjon.

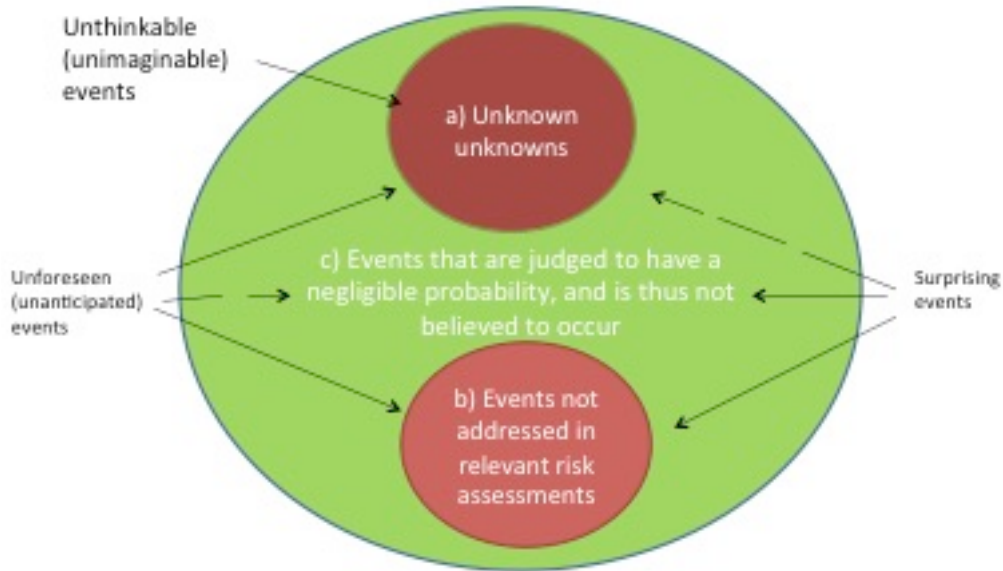
Ifølge Aven’s definisjon kan en sort svane hendelse være en overraskelse for noen, men ikke for andre, det er kunnskapsavhengig [1]. Sorte svaner hendelser kan i henhold til Aven og Krohn [9 , s. 84] brytes ned i tre hovedkategorier:

- a) **Unknown-unknowns** – hendelser som var helt ukjent for det vitenskapelige miljøet.
- b) **Unknown-known** – farer som er kjent for noen, men ukjente for mange.
- c) **Known events (kjente hendelser)** – hendelser på listen over kjente hendelser i risikoanalysen, men er vurdert til å ha ubetydelig sannsynlighet for forekomst, og dermed ikke antas å forekomme.



Figur 3: Tre ulike kategorier av sorte svaner hendelser

Disse tre kategoriene viser en forbindelse mellom begrepene ”sorte svaner”, ”overraskende hendelser” og ”uforutsette hendelser” [1]. Dette kan vises ved hjelp av Figur 4.



Figur 4: Ulike kategorier for sorte svaner hendelser

a) *Unknown-unknowns*

Unknown-unknowns er hendelser som er helt ukjent for det vitenskapelige miljøet [1]. Disse hendelsene er utenkelige (uforutsigbare), og bærer ekstreme konsekvenser. Et eksempel kan være en ny type virus.

Unknown-unknowns ble først gjort kjent av den amerikanske forsvarsministeren, Donald Rumsfeld, som sa [1, s. 12]:

"There are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns – the ones we don't know we don't know."

b) *Unknown-known*

Unknown-known er hendelser som ikke er på listen over de identifiserte hendelsene i den aktuelle risikovurderingen [1]. Det er hendelser som rett og slett ikke fanges opp av de relevante risikovurderingene, enten fordi man ikke kjenner til dem, eller fordi det ikke har blitt gjennomført en tilstrekkelig/grundig vurdering av disse [1]. Hvis hendelsen da oppstår, er den ikke forutsatt [1]. Likevel er ikke disse hendelsestypene uforutsette, fordi dens mulige forekomst er kjent av andre personer, grupper eller samfunn [1]. Et eksempel er 11. September angrepet i 2001.



Figur 5: Unknown-known

c) *Known events (kjente hendelser)*

Kjente hendelser er hendelser som er på listen over de identifiserte hendelsene i den aktuelle risikovurderingen, men ble vurdert til å ha ubetydelig sannsynlighet for forekomst, og derfor ikke antatt å forekomme [1]. Til tross for det faktum at sannsynligheten for forekomst er vurdert til å være ubetydelig, kan hendelsen fortsatt oppstå med ekstreme konsekvenser [1]. Dette på grunn av det faktum at advarende tiltak burde iverksettes, men ble ikke satt på plass [1]. Et eksempel er Fukushima ulykken i Japan i mars 2011.

Årsaken til denne ulykken var at regjeringen og operatøren TEPCO ikke klarte å forhindre katastrofen, ikke fordi en stor tsunami var uventet, men fordi de var motvillige til å investere tid, krefter og penger i å beskytte seg mot en naturkatastrofe som ble ansett som lite sannsynlig [1]. Med andre ord ble risikoen funnet akseptabel; verktøyet og regulerende myndigheter var altfor trygge på at hendelser utenfor omfanget av sine forutsetninger ikke ville oppstå. Derfor kom hendelsen som en overraskelse for mange mennesker, selv om det ikke var uforutsett eller utenkelig [1].

En (uventet) overraskende hendelse (med alvorlige konsekvenser) er ifølge denne logikken en sort svane [1]. Hendelser som kommer fra kategori b) og c) vil åpenbart komme som en overraskelse, men det er ikke like åpenbart når man snakker om kategori a). Dette fordi hendelsen er helt ukjent for det vitenskapelige miljøet [1].

I tillegg til Taleb og Aven diskuterte også Paté-Cornell sorte svaner konseptet. Hun hevder at [20]:

”En sort svane er en hendelse som er umulig å forstille seg fordi vi ikke har kjent noe lignende i fortiden – de er ekstremt sjeldne.”

AIDS viruset er en av svært få eksempler knyttet til denne definisjonen.

Tilsvarende knytter Paté-Cornell sorte svaner konseptet til metaforen ”den perfekte stormen” [21]. Historien handler om en fryktelig storm i Atlanterhavet som førte til at 12 mennesker mistet livet [1]. Denne fryktelige stormen var en kombinasjon av en storm som startet over hele USA, en kaldfront som kom fra nord, og restene av en tropisk storm som kom fra sør [1]. Alle disse var kjente fra før og forekom regelmessig, men en kombinasjon var svært sjeldent [1]. Kaptein og mannskapet bestemte seg for å ta risikoen og møte uværet, men hadde ikke forutsett dets styrke. Stormen slo båten i stykker, ingen overlevde.

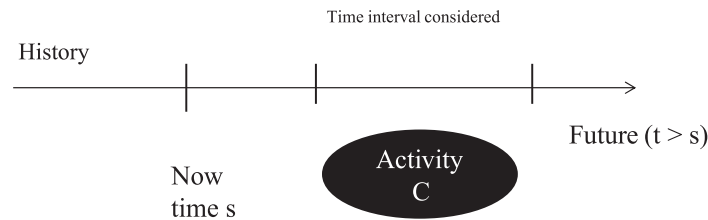
Denne fryktelige stormen brukes nå som en metafor for sjeldne, ekstreme hendelser som kan oppstå [21]. Ekspertene kan her beregne sannsynlighetene for slike hendelser og tilhørende risiko med stor grad av presisjon [1]. Det vil si at de kan gjøre nøyaktige vurderinger om hva som vil skje. De kan for eksempel si at i én av ti slike situasjoner vil man få så store bølger, og i én av hundre slike tilfeller vil bølgene bli så store, osv. [1].

Den samme tankemåten kan man bruke når man skal bygge olje- og gassplattformer offshore [1]. Da settes det krav til plattformens styrke slik at den skal kunne tåle ekstreme bølger, men det settes alltid grenser. Det må aksepteres at det kan komme en bølge som er så stor at plattformen ikke tåler det, men en slik hendelse skal ha veldig liten sannsynlighet [1].

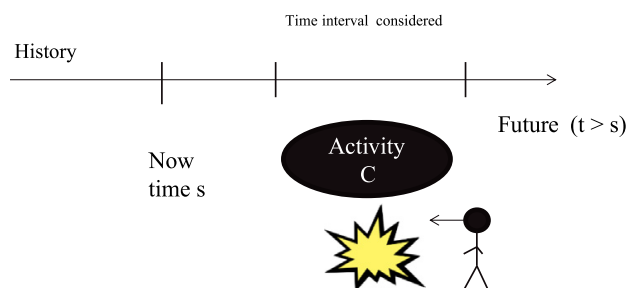
En slik måte å illustrere sorte svaner på, har også likheter med andre områder, eksempelvis helse og trafikk [1]. I disse tilfelle vet man som oftest ganske nøyaktig hvor stor andel av befolkning som kan dø av en viss sykdom neste år [1]. Man vet også hvor mange mennesker som vil dø i trafikken.

2.6.3 Sorte svaner må alltid ses ut fra hvem og når

Sorte svaner må alltid ses ut fra hvem og når. Figur 6-9 illustrerer dette.



Figur 6: Illustrasjon av risiko i forhold til tidsdimensjonen. C: konsekvensen av aktiviteten [9 , s. 84]



Figur 7: Illustrasjon av forholdet mellom risiko, sorte svaner og tidsdimensjonen [9 , s. 84]

Dersom man betrakter en aktivitet, for eksempel drift av en offshore-installasjon, ved en gitt fremtidig tidsperiode, for eksempel neste år, kan man ikke med sikkerhet vite hva konsekvensene vil bli [1]. Det er risiko tilstede.

Et naturlig startsted for en slik aktivitet, eller for en hvilken som helst aktivitet, er en risikovurdering [1]. Etter hvert som tiden går, realiseres konsekvensene, vanligvis uten at en storulykke inntreffer. Selv om den ikke inntreffer, kan man se for oss at et slik scenario skjer, som vist i Figur 7. Dette scenariet er et resultat av forekomsten av en kombinasjon av hendelser og forhold, og kommer som en overraskelse for dem som er involvert [1]. Det er en sort svane.

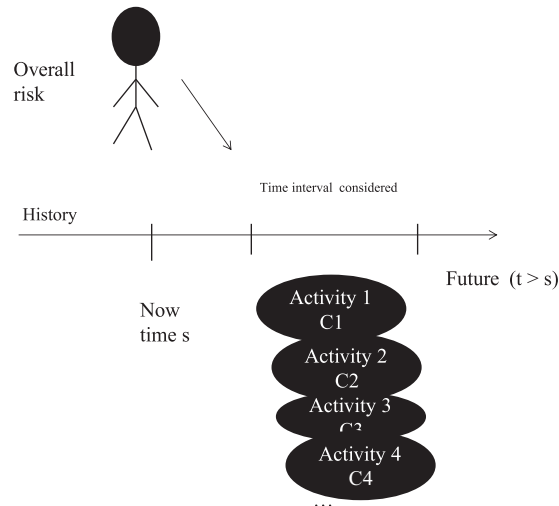
Et eksempel på dette kan være Macondo ulykken i april 2010. Den var et resultat av en kombinasjon av hendelser og forhold som forekom, og kom som en overraskelse for de involverte [9]. I Macondo ulykken inkluderer denne kombinasjonen [9 , s. 85]:

- Feilaktig vurdering av resultatene av trykktesten
- Manglende evne til å identifisere at formasjonsfluid hadde trengt inn i brønnen, til tross for at loggdata viste at dette var tilfellet

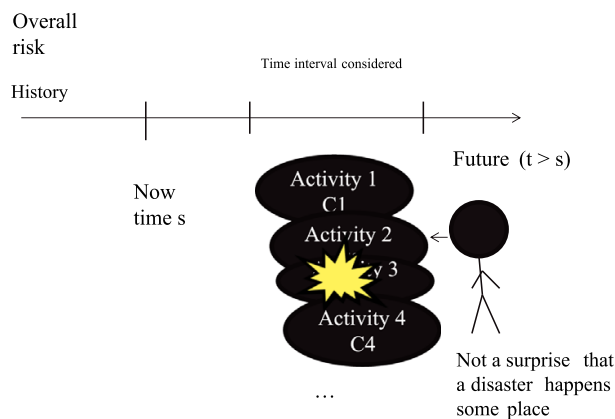
Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

- Avledningssystemet var ikke i stand til å avlede gass
- Kutteventilen (Blind Shear Ram) i Blow Out Preventer forseglete ikke brønnen

Ulykken var en sort svane for de involverte [9]. Dette fordi en slik sekvens som nevnt ovenfor ikke hadde inntruffet tidligere – de hadde ikke tenkt at en slik kombinasjon kunne skje. Det var en sort svane av kategori b). Dersom en slik kombinasjon av hendelser og forhold hadde blitt vurdert, hadde den blitt sett bort fra grunnet neglisjerbar sannsynlighet. Det ville ha vært en sort svane av kategori c) [9].



Figur 8: Illustrasjon av risiko i forhold til tidsdimensjonen når perspektivet er makro, f.eks. hele olje- og gassindustrien [9, s. 84]



Figur 9: Illustrasjon av forholdet mellom risiko, sorte svaner og tidsdimensjonen når perspektivet er makro, f.eks. hele olje- og gassindustrien [9, s. 84]

La oss nå vurdere dette i et makroperspektiv. ”I et makroperspektiv” vil si at man vurderer en rekke ulike aktiviteter, for eksempel hele oljeindustrien [9]. Risiko er i dette tilfellet knyttet til forekomst av en hvilken som helst storulykke i industrien. Her er ikke *hvor* og *hvordan* hendelsen inntreffer problemet [9].

I dette tilfellet er det også naturlig å starte med en risikovurdering. Det konkluderes tidlig at det er relativ høy sannsynlighet for at en storulykke inntreffer. Dersom en slik hendelse faktisk skjer, kan man ikke si at det er en sort svane (se Figur 8 og 9) [9]. Det har seg nemlig slik at man må regne med at en slik storulykke kan skje ett eller annet sted i løpet av de neste ti årene [9]. Men det finnes ingen lov sier at det faktisk vil skje. Man er ikke underlagt skjebnen [9].

Hver enhet (organisasjon, bedrift, installasjon) arbeider hardt for å forhindre en slik ulykke fra å faktisk skje [9]. Det antas at med systematisk sikkerhetsarbeid at dette målet kan oppnås. Følgelig en slik alvorlig ulykke kan normalt komme som en overraskelse [9]. Det er en sort svane for de involverte. Derfor må man være forsiktig i å beskrive perspektivet når man diskuterer hvorvidt en hendelse er en sort svane [9].

3. Metoder for å møte ”sorte svaner”

I dette kapitlet vil det komme en beskrivelse av ulike metoder for å kunne møte disse sorte svanene.

For å kunne implementere sorte svaner i praksis, er det viktig å ha en god forståelse av sorte svaner konseptet, samt de forskjellige kategoriene av sorte svaner. Sorte svaner er som nevnt ”*en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold til ens kunnskap/tro*”. Det vil si at begrepet må alltid sees i forhold til hvem sin kunnskap/tro man snakker om, og til hvilken tid. Basert på denne definisjonen har Aven og Krohn [9, s. 84] delt sorte svaner inn tre kategorier; a) unknown-unknowns, b) unknown-known og c) known events.

I de følgende delkapitlene vil det komme en beskrivelse av ulike metoder som kan brukes for å kunne møte disse sorte svanene. Det finnes nemlig et stort antall forskjellige tilnærminger, strategier og metoder for å møte disse. I dette delkapitlet vil det derfor bli lagt vekt på sorte svaner av kategori b) og c). Sorte svaner av kategori a) unknown-unknowns, vil ikke bli tatt hensyn til, da disse er fortsatt per definisjon nærmest umulig å identifisere.

3.1 Unknown-known

Unknown-known – farer som er kjent for noen, men ukjente for mange

For å kunne møte sorte svane hendelser av kategori b) unknown-known, bør det gjøres forbedringer i risikovurderingene slik at det er mulig å identifisere dem [1]. I tillegg bør man bedre kommunikasjonen, slik at kunnskap overføres til relevante personer [1].

3.1.1 Forbedringer i risikovurderingene

Det finnes flere metoder ved identifisering av fare/trusler, årsaker og konsekvenser [1]. Noen av de mest tradisjonelle metodene ved identifisering er for eksempel HAZOP, HAZID, feiltre- og hendelsestreakanalyser [9]. Disse metodene har vist seg å fungere i praksis, men kan alltid forbedres [9].

Identifisering av farer/trusler er en ekstremt viktig del av risikovurderingen og -styringen [9]. Dersom man utelater en fare/trussel ved identifisering, vil også risikovurderingen lett utelate den. Kaplan *et al.* [22] har presentert en tilnærming for identifisering av farer/trusler, som er kalt *anticipatory failure determination (AFD)*. Dette er en identifiseringsmetode som går et skritt videre i forhold til den tradisjonelle metoden. Det vil si at spørsmålene ”*Hvordan klarte denne feilen å skje?*” eller ”*Hvordan kan denne feilen skje?*”, blir tatt et skritt videre til spørsmålet ”*Hvis jeg ønsker å skape denne spesielle feilen, hvordan kan jeg gjøre det?*” [9]. Det er med andre ord et potensial for videreutvikling av analysemetoder for å identifisere farer/trusler langs linjen av AFD, ved hjelp av ulike typer kreativ tenking [9].

Ved identifisering av farer/trusler baserer ofte analytikerne sine vurderinger på mer eller mindre klare forutsetninger, hypoteser og forklaringer [9]. En sentral oppgave for fare/trussel identifikasjon er derfor å utfordre disse. En metode som ofte brukes i dette tilfellet er red teaming, som fungerer som en ’djevles advokat’, og tilbyr alternative tolkninger, samt utfordrer etablerte tolkninger [9].

Vurderingsprosessen, red teaming, har fire hoved trinn, som involverer to analytikerlag (lag I og lag II) [1].

I trinn 1 skal analytikerlag I utføre en standard risikovurdering, der de analyserer risiko og beskriver risiko i henhold til (A'_1, C'_1, Q_1, K_1) [1].

I trinn 2 skal analytikerlag I utføre en evaluering av (A'_1, C'_1, Q_1, K_1) med fokus på begrunnelsen for (A'_1, C'_1, Q_1, K_1) , og fremheve kunnskapsstyrken om K_1 [1]. Den oppdaterte risikobeskrivelsen er betegnet som (A'_2, C'_2, Q_2, K_2) . I de fleste tilfeller vil det ikke være noe forskjell i A', C' og Q sammenlignet med trinn 1, men bakgrunnskunnskapen K vil aldri være lik [1].

I trinn 3 skal analytikerlag II utfordre lag I og deres mentale modeller (forutsetninger osv.) [9]. Det er dette trinnet som fungerer som red teaming ('djevelens advokat'). For eksempel kan de [1, s. 134]:

- Argumentere for forekomsten av hendelser med tildelt ubetydelig sannsynlighet.
- Søke etter unknown-known.
- Sjekke hvordan signaler og advarsler har blitt reflektert i vurderingene.

Hovedmålet med denne fasen er å identifisere og vurdere potensielle overraskelser og sorte svaner [1].

I det siste trinnet, trinn 4, skal disse to analytikerlagene lage en felles liste, der de reflekterer innspill fra begge lagene [1].

3.1.2 Bedre kommunikasjon

Ved fare/trussel identifikasjon er det ofte slik at de som ikke er involvert i risikovurderingene og de relaterte risikostyringsprosessene sitter med relevant kunnskap [9]. Analysen har derfor som mål å oppnå kunnskapsbygging og overføring av kunnskap. For å oppnå slike resultater, er kommunikasjon viktig. Det kan for eksempel være kommunikasjon mellom mennesker fra ulike organisasjonsenheter og mellom individer [9].

Et eksempel som kan knyttes til kommunikasjonssvikt er Deepwater Horizon ulykken. En av årsakene til at denne ulykken inntraff, var at en arbeidstaker ikke varslet de andre på riggen ved trykkøkning i borerøret. Dette var nemlig et tegn på et mulig "kick" [9]. Et "kick" er en oppføring av gass/væske inn i et borehull, noe som kan sette av en utblåsning [9]. Arbeideren hadde kunnskap (informasjon), men denne kunnskapen ble ikke kommunisert til de riktige personene [9]. Dersom dette hadde blitt gjort, hadde kanskje ulykken vært unngått.

Som en kan se er nøkkelen til å møte disse sorte svanene gjennom kunnskapsbygging, samt gjennom erfaringsoverføring og læring, siden kunnskapen om hendelser er tilgjengelig av noen, men ikke av de rette.

3.2 Known events

Known events – farer som er kjent, men som man regner som svært usannsynlige og følgelig tror ikke vil realiseres

Hvordan kan man håndtere sorte svane hendelser av kategori c)? Skal man bare godta risikoen? Det har jo seg slik at man har akseptert at det er lite sannsynlighet for at en ekstrem hendelse inntreffer – noe som betyr at hendelsen kan oppstå [9].

I denne fasen er det viktig å granske både vurderinger om akseptabel risiko og ubetydelig sannsynlighet, samt bakgrunnskunnskapen som støtter disse vurderingene. En slik granskning må være basert på erkjennelsen av at [1, s. 206]:

- (i) Akseptabel risiko ikke bestemmes av vurderinger kun basert på sannsynlighet.
- (ii) Hendelser kan oppstå selv om meget lave sannsynligheter er tildelt.
- (iii) Forsiktighetsprinsippet og føre-var-prinsippet utgjør en viktig del i risikostyringen knyttet til slike hendelser (sorte svaner).

Risikoanalytikere kan utlede et sett med sannsynligheter for at en bestemt hendelse skal inntreffe og kombinere dem med ulike tapskategorier. Disse tallene må ses i forhold til kunnskapsstyrken som støtter sannsynlighetene. Kunnskap er en avgjørende faktor dersom man skal vurdere to situasjoner med samme sannsynlighet. Det har seg nemlig slik at slike situasjoner kan ha ulikt risikonivå, selv om de har samme sannsynlighet. Forskjellen i risikonivået mellom disse to situasjonene kan være stor dersom den ene situasjonen er basert på et kunnskapsrikt informasjonsgrunnlag, mens den andre på et tynt informasjonsgrunnlag med stor usikkerhet knyttet til seg. Avsnittet er basert på [1, 9].

I ingeniørfagssammenheng er vanlig praksis bygget på sannsynlighetskriterier (for eksempel en sannsynlighetsgrense på $1 \cdot 10^{-4}$) for å finne ut hva som er akseptabel design. En slik tilnærming kan generelt ikke begrunnes, da den ignorerer den grad av kunnskap som støtter sannsynlighetsoppdraget. Oppgavene kan være basert på mange kritiske forutsetninger, og disse forutsetningene kan skjule viktige aspekter av risiko og usikkerhet. For eksempel kan man anta at det presenterte systemet er et standard system, men det kan vise seg å ha spesielle egenskaper, for eksempel ekstremt følsom for spesifikke farer. Avsnittet er basert på [1, 9].

Innen risikostyring er forsiktighetsprinsippet og føre-var-prinsippet viktige prinsipper. Ta for eksempel svineinfluensa-utbruddet i 2009. Her møtte man vitenskapelig usikkerhet vedrørende bivirkningene, og dersom en person ikke hadde tatt vaksinen kunne han/hun henvise til føre-var-prinsippet. Helseeksperter kan påpeke at sannsynligheten for bivirkninger er lav og følgelig akseptabel, men kunnskapsstyrken som støtter denne type utsagn er dårlig, og det er et behov for hensyn som skal tas behørig til de usikkerheter som nevnt ovenfor. Avsnittet er basert på [1, 9].

En rekke safety- og security tiltak blir rettferdiggjort ved referanse til forsiktighetsprinsippet. Man implementerer robuste designløsninger for å kunne møte avvik fra normale forhold, der man iverksetter beredskapstiltak selv om sannsynligheten av deres bruk er svært liten, og så

videre. Man ser utover sannsynlighetene fordi man vet at overraskelser kan skje til våre vurderinger. Dette blir forhåndsregler. Avsnittet er basert på [1, 9].

Tenk på Fukushima-ulykken i Japan i mars 2011. Her ble risikoen akseptert. Sannsynligheten for at en slik hendelse ville opptre ble ansett for å være så lav at faren ble vurdert akseptabel. Vurderingen ble basert på mange hensyn og forutsetninger. Disse hensynene og forutsetningene kan åpenbart bli satt spørsmålsteget ved, da jordskjelv fra niende og syttende århundre forårsaket tsunamier med høyder langt utover designkriteriet av anlegget. Disse ble ikke tatt høyde for i utformingen av atomreaktorer. Avsnittet er basert på [1, 9].

Det er ikke opplagt at bedre risikovurdering ville ha ført til endringer i Fukushima tilfelle, men det kunne ha gjort det.

3.3 Andre metoder

Det finnes også andre metoder for å møte sorte svaner, som for eksempel signaler og advarsler, adaptive risikoanalyser og ideer om kollektive mindfulness, samt tenke robusthet og resilience m.m. Noen av disse vil det komme en kort beskrivelse av, mens de andre kan man finne mer informasjon om i Aven's bok "Risk, surprises and black swans" [1].

3.3.1 Signaler og advarsler

Signaler og advarsler er et viktig punkt for å kunne unngå sorte svaner. Et godt eksempel på hvor viktig det er å være sensitiv ovenfor drift, samt tilstrekkelig kunne lese signaler og advarsler er ifølge Aven Deepwater Horizon ulykken, hvor en arbeider overså advarsler knyttet til eksplosjonen [1]. Han varslet nemlig ikke andre på riggen angående økende trykk i borerøret, som var et tegn på et mulig "kick" [1].

3.3.2 Adaptive risikoanalyser

Overraskelser vil alltid forekomme, og da må man være i stand til å absorbere og analysere relevant informasjon og tilstrekkelige handlinger [1]. Adaptive risikoanalyser kan være nyttig verktøy i denne sammenhengen [1].

3.3.3 Ideer om kollektive mindfulness

Ideer om kollektive mindfulness handler om bevissthet og evne til å skjelle detaljer – hva de essensielle advarsler og signaler er, og hvordan en kan justere og være forberedt når det trengs [10]. Kollektiv mindfulness konseptet kan deles inn i fem ulike kategorier; Opptatthet av svikt, motvilje mot å forenkle, følsomhet for drift, forpliktelse til resilience og respekt til ekspertise [10, s. 9].

1. Opptatthet av svikt: å lære av feil og være følsomme for signaler om svikt.
2. Motvilje mot å forenkle: ikke basere vurderinger av risiko på rene sannsynlighetsbaserte beskrivelser eller andre avgrensede fremstillinger, eller er avhengig av enkle tommelfingerregler ved håndtering av risiko.
3. Følsomhet for drift: å være i stand til å oppfatte hva som skjer og ta nødvendige tiltak.
4. Forpliktelse til resilience: lage ordninger for å være forberedt på det uforutsette og overraskende hendelser.

5. Respekt til ekspertise: la folk med rett kompetanse gjøre vurderinger og vedtak når tid og situasjoner krever så, uavhengig av formell myndighet.

4. Kartlegging av forståelse av ”sorte svane” – problematikken i bedriften – en metodebeskrivelse

I dette kapittelet presenteres metodene som er benyttet i denne rapporten. Det vil også komme en drøfting rundt hvorfor disse metoden er valgt, samt en vurdering av fordeler og ulemper som kan oppstå ved bruk av disse metodene.

4.1 Intervju

I forbindelse med masteroppgaven ble det intervjuet syv ansatte i Gassco, hvorav seks av dem hadde lederfunksjon. Dette ble gjort som et forsøk på å fremskaffe informasjon, som ikke foreligger i dokumenter. Rundt emnet finnes det veldig lite dokumentasjon i Gassco's systemer. Det eneste som finnes i systemet er prosedyren *Risk Management in Gassco*.

Intervju som metode er godt egnet til å fremskaffe denne informasjonen, da den får frem informantens holdninger og oppfatninger til det aktuelle temaet, uttrykt med deres ord. På denne måten kan man få kunnskap om det aktuelle temaet, som kunne vært vanskelig å formulere på forhånd.

I forbindelse med valg av metodeverktøy måtte det gjøres flere valg. For det første ble det tidlig valgt at intervjuene skulle tas ansikt til ansikt. Dette fordi man som intervjuer får frem flere aspekter ved å intervju ansikt til ansikt. I tillegg kan man observere intervjuobjektet, og få tilleggsinformasjon ut fra kroppsspråk og lignende. Dersom intervjuobjektet føler et spørsmål er vanskelig, kan man lett legge merke til dette, og på den måten gi en bedre formulering av spørsmålet [23]. Denne formen for intervju har mange fordeler, men den kan også ha fallgruver.

Fallgruvene ved bruk av intervju som metodeverktøy, kan være at man som intervjuer eller intervjuobjekt ikke alltid klarer å tolke spørsmålene og svarene riktig. Dette kan føre til at dataene som blir samlet inn ved intervju ikke er like pålitelige og gyldige i alle tilfeller.

Ansatte var anonyme ved intervjuet, og får på denne måten uttrykt seg skikkelig. Dersom intervjuobjektene ikke hadde vært anonyme, hadde de kanskje ikke uttrykt seg på samme måte.

4.1.1 Utvalg av informanter

I forbindelse med masteroppgaven ble det som nevnt foretatt syv intervjuer, hvorav seks dem hadde lederfunksjon. Utvalget av informanter ble gjort på grunnlag av hvem som ble antatt å ha relevant informasjon i forhold til oppgavens problemstilling. Det falt seg derfor naturlig å intervju ansatte med lederfunksjon, da de har et rimelig godt forhold til dette.

Det er helt sikkert flere som burde vært intervjuet, men med tanke på masteroppgavens begrensninger både i forhold til tidsbruk og omfang, var det nødvendig å avgrense analyse materialet.

Kontakt med intervjuobjektene ble gjort via e-post. Alle som ble forespurt deltok, og det var lett å forstå at de ulike intervjuobjektene ønsket å fortelle hva de mente om det aktuelle temaet. Jeg opplevde alle intervjuobjektene som imøtekommende, de viste stor interesse for oppgaven, og bidro til å gjøre intervjurunden til en positiv opplevelse. Intervjuene ble gjennomført april 2015.

4.1.2 Intervjusituasjonen

I forkant av intervjuet ble det utarbeidet 12 spørsmål, som tok for seg blant annet:

- Dagens risikostyringsprosesser, med tilhørende styrker og svakheter.
- Hva ansatte oppfattet om sorte svaner problematikken.
- Hvordan ansatte så for seg å implementere usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen i risikostyringssystemene.

Som nevnt ovenfor ble alle intervjuene foretatt ansikt til ansikt. Under intervjurundene ble det benyttet lydbåndopptaker fra mobilen, slik at jeg kunne ha en fin samtale med intervjuobjektet, og komme med oppfølgingsspørsmål om det var nødvendig. Ved hjelp av lydbåndopptaker fra mobilen, er det lettere å fange opp informasjon, som en ikke klare under intervjuet. På den måten satt jeg igjen etter renskrivning med ordrette gjengivelser fra intervjuene. Se [Vedlegg A](#) for fullstendige intervjuer.

I de neste kapitlene vil informasjonen fra intervjuene ligge til grunn, i tillegg til prosedyren *Risk Management in Gassco* og en test-vurdering av et par eksempler på allerede gjennomført risikovurdering (se også kapittel 4.2 under).

4.2 Test-vurdering av allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen

I forbindelse med masteroppgaven ble det gjennomført en test-vurdering av allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen. Gjennomførelse av denne test-vurderingen ble gjort i samarbeid med en arbeidsgruppe satt sammen av ansatte fra ulike avdelinger i bedriften.

Test-vurderingen startet med at arbeidsgruppen plukket ut to risikohendelser, storulykker og alvorlige personskader, fra en allerede gjennomført risikovurdering. Deretter ble det gjort en vurdering av kunnskapsstyrken knyttet til disse to hendelsen, ut fra vilkårene beskrevet i Tabell 2. Se kapittel 7.2.3 for utført test-vurdering.

Denne test-vurderingen hadde sine svakheter og mangler, noe som vil bli diskutert i kapittel 7.2.3.

5. Gassco's risikostyringsprosesser

I dette kapittelet vil det komme en beskrivelse av Gassco og Gassco's etablerte risikostyringsprosesser.

5.1 Beskrivelse av Gassco

Gassco ble stiftet av Olje- og energidepartementet 14. Mai 2001, og var en del av den omfattende omorganiseringen av den norske olje- og gass sektoren. I januar 2002 overtok Gassco operatøransvaret for transport av det norske oppstrøms gassrørledningsnett.

Fra 1. Januar 2003 ble de vesentligste av oppstrøms gassrørledningsnettene samlet i ett helhetlig transportsystem, Gassled. Gassled eier de fleste rørledningssystemer for tørr- og rik gass på norsk sokkel og i utlandet med de fleste tilhørende røranlegg.

Gassco er operatør og har det overordnede ansvaret for drift av transportsystemet. For deler av transportsystemet står Gassco ansvarlig for den direkte driften, mens for andre deler er det etablert avtaler med tekniske tjenesteleverandører (TSP) som utfører driften på vegne av Gassco.

Gassco's virksomhet er avgrenset mot sokkelvirksomheten knyttet til utvinning og produksjon av petroleum, noe som innebærer at slike innretninger faller utenfor Gassco's virksomhetsområde.

Gassco's virksomhet er videre avgrenset mot distribusjonsnett i Europa på gassterminalene på kontinentet og i Storbritannia, samt ved kondensat/NGL-eksporten og mot lokal gassdistribusjon fra prosessanleggene på Kollsnes og Kårstø.

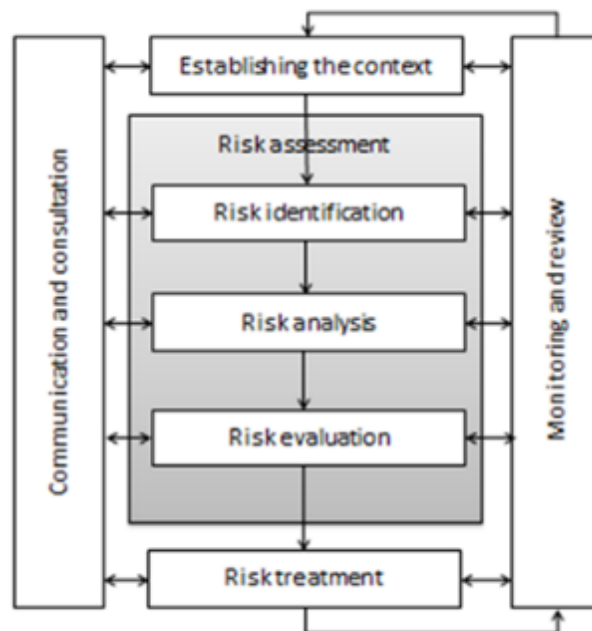
Som operatør har Gassco ansvar for sikker og pålitelig transport av gass fra den norske kontinentalsokkelen, samt forholde seg til sine roller og ansvar i forhold til risiko og risikoaversjon. I tillegg representerer Gassco partnernes eierskap som kan risikere store tap ved en uønsket hendelse, både når det gjelder tap av liv, miljø, økonomi (materielle verdier med spesielt nedetid-tapt produksjon) og omdømme. Her står Gassco ovenfor enten kort eller langsiktig effekt, samt en moralsk dimensjon.

Et potensial for storulykker finnes tydelig i Gassco's ansvarsområdet, og gjennom sine styringssystemer må selskapet gjennomføre risikovurderinger. Disse risikovurderingene skal gi en oversikt over Gassco's viktigste risikoer, med tilhørende risikoreduserende og/eller risiko fjernede tiltak. Dette skal bli gjennomført i hver enhet og hvert prosjekt.

5.2 Gassco's etablerte risikostyringsprosesser

Risikostyring er i alle deler av selskapet, i alle ulike sammenhenger og med ulike innfallsvinkler. Gassco har utarbeidet sin egen prosedyre [6], *Risk Management in Gassco*, ved kartlegging og beskrivelse av risiko og muligheter.

For å kunne kartlegge og beskrive risiko og muligheter i Gassco's virksomhet brukes Gassco's etablerte risikostyringsprosess. Denne risikostyringsprosessen er med på å identifisere mulige farer, trusler og usikkerhet, samt foreslå, evaluere og eventuelt beslutte risikoreducerende tiltak. Gassco har etablert denne risikostyringsprosessen for å kunne identifisere hendelser som kan påvirke oppnåelse av strategiske mål, definerte mål og definert omfang av aktiviteter, og vil skje i henhold til de prinsippene som er beskrevet i ISO 31000:2009.



Figur 10: Risikostyringsprosess i henhold til ISO 31000:2009

Gjennom Gassco's risikostyringsprosess etableres risikoregister, som inneholder både topp 10 risikoer og "watch list". Risikoene blir klassifisert med sannsynlighet og konsekvens, samt risikoeier opprettes. Alle topp 10 risikoer får aksjoner.

Prosedyren, "*Risk Management in Gassco*", skal være et hjelpemiddel for organisasjonen, og den skal bli kontinuerlig revidert. Nødvendige justeringer og forbedringer utføres for å sikre at den forblir fit-for-purpose til enhver tid. HMS&K – avdelingen er ansvarlig for vedlikehold og kontinuerlig forbedring knyttet til denne prosedyren.

Prosedyren, "*Risk Management in Gassco*", inneholder en 8 stegs metode knyttet til fastsetting av mål i prosjekt eller avdelinger:

1. Etablering av kontekst for risikostyringsprosessen

Risikostyringsprosessen starter med etablering av kontekst. Her beskrives målsettinger, strategier, omfang og deler av aktivitetene som risikostyringsprosessen blir brukt på. Konteksten av risikostyringsprosessen vil variere i henhold til plassering i organisasjonen, det vil si hvor risikostyringsprosessen blir brukt.

Konteksten kan omfatte, men er ikke begrenset til:

- Mål og målsettinger for risikostyring
- Ansvar for og i risikostyringsprosessen
- Omfanget, samt dybden og bredden av risikostyringsaktiviteter som skal utføres, herunder konkrete slutninger og utelukkelse
- Aktivitet, prosess, funksjon, prosjekt eller eiendel i form av tid og sted
- Relasjoner mellom et bestemt prosjekt, prosess eller aktivitet og andre prosjekt, prosesser eller aktiviteter i organisasjonen
- Risikovurderingsmetoder
- Måten ytelse og effektivitet evalueres i styring av risiko
- Identifisere og spesifisere beslutninger som tas
- Identifisere, innramming eller etablering av studiene som trengs

Konteksten av risikostyringsprosessen må bestemmes og dokumenteres før risikovurderingen kan starte. Før en ny fullstendig risikovurdering er initiert, må den eksisterende konteksten gjennomgås og oppdateres for å sikre at den fortsatt er aktuell.

2. Identifisering av risiko

Farer/trusler og muligheter identifiseres på en systematisk måte. Den mest brukte teknikken i Gassco er formell brainstorming, der man henger opp gule lapper, som beskriver ulike risikoer. Ved identifisering kan det også benyttes andre metoder. Disse er beskrevet i NS-ISO/IEC 31013:2009.

Identifikasjonen omfatter alle risikoer, inkludert de som ikke er under kontroll av organisasjonen, selv om kilden eller årsaken til risiko ikke er tilstede. Risikoer i risikoregisteret skal være i samsvar med konteksten beskrevet for risikostyringsprosessen. Det er viktig å sikre at alle berørte områder er vurdert og inkludert.

Risikoene skal være godt beskrevet, og må inkludere en spesifikk forklaring av truslene som kan oppstå og føre til manglende måloppnåelse.

Målet med dette trinnet er å generere en omfattende liste over risikoer basert på hendelsene som kan skape, forbedre, forebygge, forandre, akselerere eller forsinke oppnåelse av strategiske mål, definerte mål og definert omfang.

3. Risikoanalyse

Risikoanalyser utføres ved forskjellige metoder avhengig av formål, enten som detaljerte kvantitative eller kvalitative analyser og vurderinger. Slike analyser gjennomføres for alle bedriftens aktiviteter. Hensikten er å identifisere og behandle de til enhver tid mest risikofylte elementene, samt de største mulighetene.

De identifiserte truslene og mulighetene evalueres basert på sannsynligheten for hendelsen, og konsekvensen dersom hendelsen inntreffer, se Figur 11. Områder konsekvens har innvirkning

Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

på er: HMS, kvalitet, barrierer, kostnad, tidsplan, drift, sikkerhet, teknisk integritet og offentlige problemer.

Konsekvensene fattes subjektivt av analysegruppens erfaring og kompetanse basert på vurderinger knyttet til [Vedlegg B](#) for prosjekter, [Vedlegg C](#) for drift og [Vedlegg D](#) for avdelinger. Klassifisering av risiko blir gjort i henhold til deres posisjon i disse matrisene.

Beskrivelse av klassifisering:

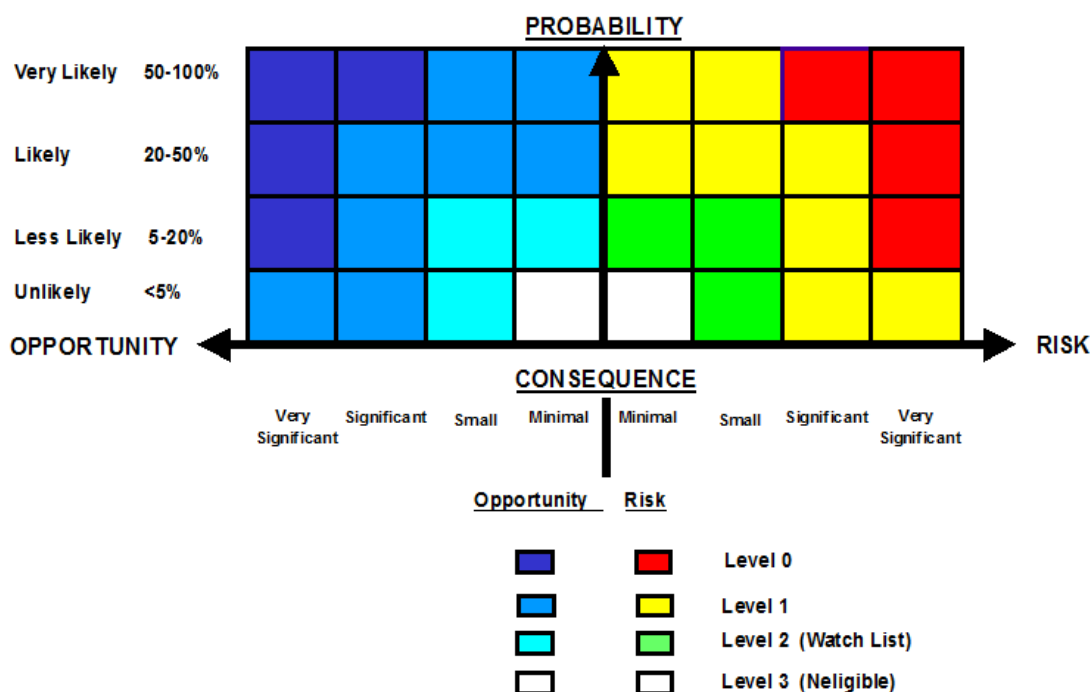
Nivå 0: Nivå 0 har høy risiko, og er vurdert til å ha en potensielt meget betydelig innvirkning på mål og målsettinger. Her håndteres risiko ved hjelp av aksjoner.

Nivå 1: Nivå 1 har en høy eller middels risiko, og er vurdert til å ha en potensielt betydelig innvirkning på mål og målsettinger. Her håndteres risiko ved hjelp av aksjoner.

Nivå 2: Nivå 2 har en relativt lavt risikonivå. Ingen umiddelbare aksjoner vil bli tildelt, men de vil bli overvåket og forbli på en "watch list".

Nivå 3: Nivå 3 er antatt å ha en ubetydelig grad av risiko, slik at ingen formildende handling er nødvendig, og risikoen kan lukkes.

De mest risikofylte elementene, samt de største mulighetene systematiseres i et "topp 10", hvor de viktigste nivå 0 og nivå 1 risikoene registreres.



Figur 11: Risiko og mulighets klassifiseringsmatrise

4. Risikoevaluering

Risikoevaluering innebærer en sammenligning av det identifiserte risikonivået med de etablerte risikokriteriene.

Det er viktig at man prøver å holde antallet risikoer på et håndterbart nivå, en topp 10 liste. Denne topp 10 listen skal inneholde alle nivå 0 og nivå 1 risikoer. De resterende nivå 2 og nivå 3 risikoene plasseres på en overvåkningsliste.

All risiko skal ha en risikoeier. Risikoeieren er ansvarlig for å håndtere risiko og overvåke oppnåelse av risikoreduksjon når tiltak blir iverksatt.

På jevnlig basis skal det foregå en systematisk reevalueringsprosess for eksisterende og eventuelt nye risikoer.

5. Risikohåndtering

Risikohåndtering innebærer å identifisere mulige aksjoner som kan påvirke risikonivået, prioritering av slike aksjoner og avgjørelser angående gjennomføring.

Som et minimum må alle topp 10 risikoene være en del av behandlingsprosessen. Noen av risikoene som er inkludert på overvåkningslisten, vil også bli vurdert for inkludering i håndteringsprosessen. Risikohåndtering innebærer å velge en eller flere aksjoner for å kunne redusere risiko og deretter implementere dem.

Aksjonene må ha en aksjonseier, som er ansvarlig for å håndtere den. Risiko – og aksjonseier kan, men trenger ikke å være samme person.

6. Kommunikasjon og konsultasjon

Kommunikasjon og konsultasjon med interessenter vil finne sted dersom det er nødvendig i alle faser av risikostyringsprosessen. Slik kommunikasjon og konsultasjon er viktig, siden interessenter foretar vurderinger om risiko basert på deres oppfatninger av det. Disse oppfatningene kan variere på grunn av forskjellige verdier, behov, forutsetninger, begreper og bekymringene til interessenter. Deres synspunkter kan ha en betydning for innvirkning på de beslutninger som fattes. Interessentens oppfatninger bør derfor identifiseres, registreres og tas hensyn til i beslutningsprosessen. Risikoeier bestemmer når kommunikasjon og konsultasjon med interne og eksterne interessenter er påkrevd.

7. Overvåking og gjennomgang

Nivået for overvåking og gjennomgang vil være passende til størrelsen av risikoen. Både overvåking og gjennomgang vil bli rapportert som en del av ledelsens gjennomgang i Gassco. Risikoleder i Gassco har ansvaret for planlegging av overvåking og gjennomgang av aktiviteter i risikostyringsprosessen. Resultatene fra overvåking og gjennomgang vil gi et innspill til gjennomgangen av denne prosedyren og rammeverket for risikostyring.

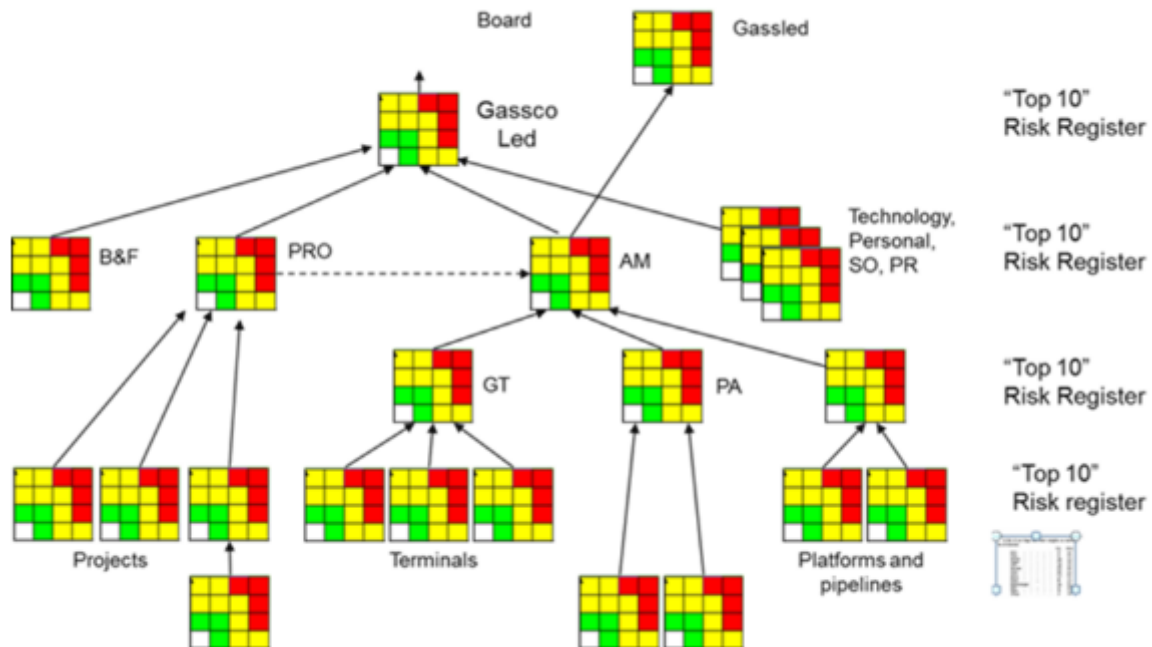
8. Opprettholde risikoregistre

Avdelingen og prosjektledere er ansvarlig for å definere hyppigheten av risikostyring. Dette vil være basert på en vurdering av risikoeksponering, kompleksiteten av virksomheten og dens samlede kritikalitet for prosjekter og operasjoner. En komplett oppdatering av risikostyringen må foretas med jevne mellomrom, og minst hvert halvår, for å identifisere

oppdateringer for risiko og for å kontrollere gjennomføringen av identifiserte kompenserende tiltak.

Risiko- og aksjonsregistre må holdes oppdatert.

5.2.1 Utvikling av Gassco's topp 10 risikoregister (aggregering)



Figur 12: Aggregering av risiko

Ovenfor vises en oversikt over hvordan risikoen i Gassco er koblet sammen.

Her ser man at alle enhetene i bedriften er ansvarlig for å utarbeide en topp 10 risikomatrix, som viser de risikoene med høyest sannsynlighet og/eller konsekvens. De risikoene med lavest sannsynlighet og/eller konsekvens er ikke med i topp 10 risikomatrixen. Disse blir overvåket og beholdt på en såkalt "watch list" (observasjonsliste).

Alle enheter er ansvarlig for å bringe de største risikoene i sin avdeling opp til neste nivå. Det vil si at alle terminalene må viderefremme sin topp 10 risikomatrix til GT (gassterminalene). GT er da igjen ansvarlig for å etablere en ny topp 10 liste, som inneholder de risikoene som har høyest sannsynlighet og/eller konsekvens fra terminalenes topp 10 risikomatrix. På lik linje med GT må PA og TN utarbeide hver sin topp 10 risikomatrix. Disse blir igjen underlag for etablering av AM sin topp 10 risikomatrix. Denne topp 10 risikomatrixen er den samme som Gassled sin. Det samme gjøres for de andre enhetene (B&F, PRO, teknologi, personal, SO, PR osv.), og til slutt ender en opp med Gassco Led sin 10-på-topp risikomatrix. Alle risikomatrixer etableres med bakgrunn i kontekst for den enkelte enhet.

Gassco Led er ansvarlig for å utarbeide og vedlikeholde den overordnede topp 10 risikomatriksen for Gassco. Denne matrisen vil presentere risikoer som representerer en trussel mot Gassco's evne til å nå sine strategiske mål, definerte mål og fastsette omfanget av aktiviteter. Den inneholder både lang- og kortsiktig risiko, med oppmerksomheten konsentrert mot dem med en sannsynlighet for forekomst i ett-års perspektiv.

Hver direktør er ansvarlig for å løfte de største risikoene i sin avdeling til Gassco Led under prosessen med å utarbeide og vedlikeholde topp 10 risikoregister. Risikoen med høyest sannsynlighet og konsekvens for Gassco vil bli vist på topp 10 risikoregister, enten som egne risikoer eller innebygd i et mer generelt risikoelement. Konsekvensene av risikoen i Gassco Led sin risikostyringsprosess kan avvike fra avdelingenes risikostyringsprosesser sett i lys av hvilken kontekst registeret står i.

De aggregerte risikoregistrene, inkludert aksjoner per avdeling og prosjekt skal evalueres av definerte avdelinger/posisjoner i Gassco, og samles i et felles risikoregister hos HMS&K – avdelingen. Gassco's hoved risikoregister vil bli oppdatert som en del av den halvårlege ledelsesgjennomgangen.

5.2.2 Bruk av PIMS

Ved fremstilling av ulike risikoer, brukes Gassco's risikostyringsverktøy, PIMS. PIMS er vel anerkjent for dets evne til å lagre, håndtere og dele prosjektrelatert informasjon. Verktøyet brukes også i drift.

PIMS er et verktøy hvor alle identifiserte risikoer blir lagt inn med relevant tekst og innhold i et risikoregister. Dette risikoregisteret inneholde både topp 10 risikoer og "watch list".

5.2.3 Fremstilling av en dynamisk risikomatrixe

Nedenfor vises et eksempel på en topp 10 risikomatrixe. Boblene i matrisen representerer risikohendelser. Disse risikohendelsene blir klassifisert med sannsynlighet og konsekvens. Klassifisering og plassering av de ulike risikoene i matrisen baseres på personelletts kunnskap og erfaring, altså en subjektiv vurdering. Risikoene i grønt område i matrisen, er normalt ikke inkludert på topp 10 risikomatrixen. Med mindre de er knyttet til spesielle forhold, for eksempel myndighetene, og at en liten endring kan føre til at risikoen vandrer til gult eller rødt område.

Risikoene som ikke er inkludert på topp 10 risikomatrixen, blir plassert på en såkalt ”watch list”. Denne listen kan inneholde mange risikoer, og noen av dem kan være tidsaktuelle. Det vil si at risikoen kan vandre fra gult eller rødt område og ned igjen til grønt område. Listen skal overvåkes på et jevnlig basis.

17-Mar-2015

| | | Consequence | | | |
|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|--|----------------------------|
| | | Minimal | Small | Significant | Very Significant |
| Probability | Very Likely 50% - 100% | | Lack of resources / work load | GEP deliveries | |
| | Likely 20% - 50% | | SIMOPS to projects | Corrosion, Upgrade of PCDA system, Aging | |
| | Less Likely 5% - 20% | | | Unsafe design on NGT, Security ICT, Large valves | |
| | Unlikely 0% - 5% | | | | Serious personnel injuries |

Figur 13: Eksempel på en topp 10 risikomatrixe

5.2.4 Styrker og svakheter med Gassco's nåværende risikostyringssystem

Gjennom intervjuer i organisasjonen har det kommet frem ulike synspunkt på hva som er styrker og svakheter med nåværende risikostyringssystem. Det intervjuobjektene så først og fremst på som en styrke med nåværende risikostyringssystem var at det var godt forankret i organisasjonen, samt brukervennlig og forståelig. For det andre er systemet felles for prosjekt og drift, noe som er veldig positivt, da Gassco's ledelse og ansatte ikke må sette seg inn i mer enn et system.

I tillegg gir den et enkelt bilde av de viktigste risikoene i organisasjonen ("Topp 10"). Det er også positivt at man håndterer både risikoer og aksjoner på samme sted. På den måten er det lett å finne ulike tiltak for en spesifikk risiko.

I tillegg er utviklingen av Gassco's topp 10 risikoregister (aggregering) veldig bra (ref. Kapittel 5.2.1). Den gir Gassco's ledelse og ansatte en god oversikt over de viktigste risikoene i organisasjonen.

En annen styrke med nåværende risikostyringssystem er at alle kan logge seg inn på PIMS og se på hverandres risikomatriser. For eksempel kan GT logge seg inn på sin risiko- og mulighetsmatrise, det kan også de som jobber med prosessanlegg, transport osv. Alle kan se sine tavler, og alle kan lære av hverandre i et 100% transparent. Det vil si at de som jobber i Tyskland kan se på GT sine tavler, og se om det er noen læringspunkt de kan ta med eller vice-versa.

Det intervjuobjektene så på som en helt klar svakhet med nåværende risikostyringssystem er at den ikke gir et umiddelbart bilde av usikkerheten/kunnskapen (sorte svanene). I tillegg har ikke Gassco's ledelse eller ansatte noe sterkt forhold til sannsynlighet og konsekvensaksen, det vil si at det ikke blir gjennomført en nøyaktig estimering av sannsynlighet og konsekvens. De er rett og slett ikke i stand til å kvantifisere og beskrive risikoene.

Ifølge intervjuobjektene er det også lite føring i hvordan de skal plassere de ulike risikoene i risikomatrisen. De er som oftest basert på subjektive vurderinger.

I tillegg er det et gammelt system som brukes. Det har ikke vært oppgradert på mange år. Gassco har nemlig ikke fulgt opp utviklingen i måten å tenke risikostyring på. De fleste har fått styrt på slik som de vil. Det har ikke vært noe klar retning på hvordan risikovurderinger skal gjennomføres. Dette er ikke tilfredsstillende. Intervjuobjektene mener at det ikke har vært en tydelig nok ledelse i dette tilfelle. Her må det gjøres tiltak for å få en metode som fungerer for alle enhetene i bedriften.

En annen svakhet med systemet er at den ikke viser endringer eller eventuelle slettinger. Dette kan ha sammenheng med at systemet ikke har vært oppgradert på mange år.

En av intervjuobjektene mente også at det var en svakhet med aggregeringen av risiko. Det var ingen link på tvers mellom de ulike risikomatrissene, noe som fort kan føre til at man ender opp med doble aksjoner. Et eksempel på dette kan være at man har en gasslekkasje som en risiko, og denne risikoen er tatt med videre opp i systemet på flere matriser, og man lukker en av dem, er det ingen link på tvers mellom de ulike matrisene. En må lukke en og en om gangen, selv om risikoene i de ulike matrisene er så å si den samme.

6. Vurdering av det teoretiske grunnlaget

I dette kapittelet vil det komme en sammenligning av Taleb, Aven og Paté-Cornells oppfatning av sorte svaner. Deretter vil det komme en beskrivelse av intervjuobjektene syn på sorte svaner. Etter dette vil det komme en sammenligning av det som intervjuobjektene oppfatter som en sort svane og det Aven, Taleb og Paté-Cornell oppfatter som en sort svane. Til slutt vil det komme forslag til implementering av sorte svaner konseptet i Gassco.

6.1 De teoretiske utledningene

I dette kapittelet vil det komme en sammenligning av Taleb, Aven og Paté-Cornells oppfatning av sorte svaner.

6.1.1 Taleb vs. Aven

Når Taleb snakker om sorte svaner hendelser referer han til tre egenskaper; den er helt uventet, den har stor effekt, og i ettertid kan den fremstå som både mulig å forklare og forutse.

”First it is an outlier, as it lies outside the realm of regular expectations, because nothing in the past can convincingly point to its possibility. Second, it carries an extreme impact. Third, in spite of its outlier status, human nature makes us concoct explanations for its occurrence after the fact, making it explainable and predictable.”

Taleb skiller mellom begrepene Mediocristan og Extremistan når han snakker om sorte svaner, der Mediocristan dekker de kjente variasjonene av hendelser, mens Extremistan dekker det uventede [4]. De sorte svanene finnes i den sistnevnte, og Taleb mener at fokuset i risikoanalysen og risikostyringen ligger for mye på Mediocristan [4]. En av hovedgrunnene til dette er at det er enkelt å beregne og angi sannsynligheter i Mediocristan. Dette fordi man har forstått fenomenene og forsket mye på dem.

De sorte svanene som finnes i Extremistan, er mye vanskeligere å beregne seg frem til, da fenomenene som befinner seg der oppstår svært sjeldent [4]. Dette fører til at hendelsene ignoreres, noe som er meget alvorlig ifølge Taleb.

Aven mener Taleb har et veldig godt poeng her, da mye av arbeidet som blir gjort har et alt for smalt perspektiv på risiko [4]. Det fokuseres for mye på de kjente tingene (de ”hvite svanene”), mens de sorte svanene, som kan komme som en overraskelse i forhold til vår kunnskap/tro tas for lett på, selv om risiko i stor grad handler om disse hendelsene.

En sort svane hendelse er subjektiv [14]. Det vil si at den ikke fremstår lik for alle som betrakter den. Taleb mener at den mest alvorlige feilen er å prøve å definere en objektiv sort svane, som vil være invariant for absolutt alle observatørene [14]. En sort svane hendelse handler ikke om at det begynner å regne eller ikke, og heller ikke om bilulykker. En sort svane er rett og slett noe som ikke er forventet av en bestemt observatør. Angrepet 11. September 2001 på World Trade Center var en sort svane for ofrene som mistet livet (ellers ville de ikke utsatt seg for den risikoen), men det var helt klart ikke en sort svane for terroristene [14]. Det vil si at en sort svane for noen, er ikke en sort svane for andre.

Det stilles en del spørsmål angående hva som er forutsetningene for at en hendelse kan karakteriseres som en sort svane. Må den være objektiv, eller er den subjektiv, slik som Taleb hevder. I all hovedsak støtter Aven Taleb’s forståelse av hva som forstås med en sort svane

hendelse. I objektivitets- og subjektivitetsspørsmålet er Aven på helt lik linje med Taleb. Når Aven [24] diskuterer om 22. Juli angrepet var en sort svane (noe som han konkluderte med at det var), så støtter han subjektivitetsoverraskelsen. Dette fordi hendelsen kom som en stor overraskelse for politiets sikkerhetstjenester, i forhold til den kunnskapen de satt med. Det var en sort svane for dem.

Aven [9] definerer som nevnt en sort svane hendelse som *”en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold til ens kunnskap/tro”*. Denne kunnskapen er også viktig for Taleb, både den kunnskapen man ikke har og sårbarheten i den, altså hvor god kunnskap man har, og kvaliteten på den. Det som skiller Taleb’s og Aven’s definisjon, er at Aven ikke bare fokuserer på overraskelser i forhold til fortiden [24]. Det vil si der hvor Taleb [14] skriver *”nothing in the past can convincingly point to its possibility”*, vil Aven [24, s. 48] fokusere bredere, og si *”nothing in our knowledge can convincingly point to its possibility”*. Nøkkelen er kunnskapen som er tilgjengelig.

Taleb og Aven er så å si enig i definisjonen om sorte svaner. Det er bare minimale forskjeller som skiller disse to definisjonene fra hverandre. Begge er nemlig enige om at sorte svaner er subjektive, altså avhengig av hvem som observerer dem. I tillegg er både Taleb og Aven opptatt av hvor mye kunnskap som er tilgjengelig. Den minimale forskjellen er at Aven er den av to som følger kunnskapsgrunnlaget lengst. Denne forskjellen kan ses på som relativt ubetydelig i praksis, da Taleb i andre sammenhenger og eksempler har en formulering som er på lik linje med Aven.

6.1.2 Taleb vs. Paté-Cornell

Taleb relaterer som nevnt sorte svaner til tre egenskaper; det som er helt uventet, det som har stor effekt, og det som i ettertid kan fremstå som både mulig å forklare og forutse.

Taleb skiller som nevnt tidligere mellom begrepene Mediocristan og Extremistan, der Mediocristan dekker de kjente variasjonene av hendelser, mens Extremistan dekker det uventede. De sorte svanene finnes i den sistnevnte, og Taleb mener at fokuset i risikoanalysen og risikostyringen ligger for mye på Mediocristan. En av hovedgrunnene til dette er at det er enkelt å beregne seg frem og angi sannsynligheter i Mediocristan, da fenomenene som befinner seg der er forstått og ofte forsket på. Selv om flere av hendelsene i Mediocristan skulle oppstå samtidig, og skape en såkalt ”perfekt storm”, kan man klare å beregne sannsynligheten for dette, og ta de nødvendige forhåndsreglene.

Paté-Cornell snakker om ”den perfekte stormen”, og bruker den som en metafor for sjeldne, ekstreme hendelser. Denne metaforen handler om hendelser der vitenskapen i tradisjonell form råder, der man kan gjøre nøyaktige forutsigelser av fremtiden basert på presise sannsynligheter og relevant statistikk. Selv om hendelsene blir karakterisert som en sort svane i ettertid, frikjenner ikke dette de ansvarlige for sikkerheten. Om man ser på 22. Juli angrepet, kan man si at hendelsene kom som en overraskelse på PST, men med mer kunnskap kunne man kanskje unngått dette – man kan ikke gjemme oss bak begrepet sorte svaner.

Tilsvarende definerer Paté-Cornell en sort svane hendelse som *en hendelse som er umulig å forestille seg, fordi man ikke kjenner til noe lignende i fortiden* (noe som er ekstremt sjeldent). AIDS viruset er en av svært få eksempler knyttet til denne definisjonen. Taleb er inne på samme tankegang når han snakker om Extremistan.

Som en kan se ovenfor er Taleb og Paté-Cornell i stor grad enig i definisjonen om sorte svaner. Når Taleb skiller mellom begrepene *Mediocristan* og *Extremistan*, skiller Paté-Cornell mellom ”den perfekte stormen” og ”sorte svaner”. *Mediocristan* er det området som ”den perfekte stormen” rår, og *Extremistan* er det området som ”sorte svaner” rår.

6.1.3 Paté-Cornell vs. Aven

Paté-Cornell definerer som nevnt en sort svane hendelse som *en hendelse som er umulig å forestille seg, fordi man ikke kjenner til noe lignende i fortiden* (noe som er ekstremt sjeldent). AIDS viruset er som før nevnt et av svært få eksempler knyttet til denne definisjonen.

Aven er inne på samme tankegang når han snakker om *unknown-unknowns*. *Unknown-unknowns* er hendelser som er helt ukjent for det vitenskapelige miljøet, og er selvsagt vanskelig å forberede seg på [1]. Dersom man har fokus på *resilience*, signaler og advarsler, kan dette gi nyttig informasjon i tillegg til det vitenskapelige arbeidet [1]. Generelt sett reduserer økt kunnskap sannsynligheten for at en sort svane av denne typen inntreffer. Derfor er testing og forskning generiske tiltak for å møte denne type sorte svane risiko [1].

Aven eksemplifiserer denne type sorte svane med svineinfluensa-utbruddet i 2009 [1]. Et utbrudd som utviklet seg raskt til en fullskala verdensepidemi. Til tross for at sykdommen viste seg å være ganske mild, hadde den alvorlige effekter som tidligere var ukjent. Disse sideeffektene kom som en overraskelse, de var en sort svane av type *unknown-unknowns* [1].

Angrepet den 11. September på World Trade Center var ikke en sort svane ifølge Paté-Cornell [20]. Dette fordi hun mente at FBI hadde kjennskap til at tvilsomme personer hadde gjennomført flyve leksjoner på store fly, samt at en gruppe terrorister hadde hatt en lignende plan i 1994, da de tok over Alger Algerie, som var et Air France Fly med kurs for Paris [20].

Aven og Taleb er ikke helt enig med Paté-Cornell i dette tilfellet. Ifølge Aven var nemlig 11. September angrepet en sort svane av kategori b) *unknown-known*. Det vil si at dens mulige forekomst var kjent av noen, men ikke av de rette. Ifølge Taleb var dette en sort svane fordi risikoen for en slik hendelse ikke var kjent før angrepet fant sted. Hvis risikoen hadde vært kjent, ville ulykken ha vært unngått. Da hadde den gitte hendelsen fått oppmerksomhet, og det ville ha vært satt inn tiltak, som jagerfly sirkulerte over tvillingtårnene, samt låste og skuddsikre dører på fly. På bakgrunn av dette ville ikke angrepet funnet sted. Avsnittet er basert på [1].

Paté-Cornell relaterer også sorte svaner konseptet til metaforen ”den perfekte stormen”. Som nevnt tidligere var dette en fryktelig storm, som var en kombinasjon av en storm som startet over hele USA, en kaldfront som kom fra nord, og restene av en tropisk storm som kom fra sør. Alle disse var kjent fra før og forekom regelmessig, men en kombinasjon var svært sjeldent. Kaptein og mannskap bestemte seg for å ta risikoen og møte uværet, men hadde ikke forutsett dets styrke. Stormen slo båten i stykker, ingen overlevde. Denne fryktelige stormen brukes nå som en metafor for sjeldne, ekstreme hendelser som kan oppstå.

Aven’s definisjon av sorte svaner kategori c) synes å være dekket av sjeldne ”perfekte storm” hendelser [1]. Det er imidlertid en viktig forskjell mellom disse to definisjonene. Dersom man ser på ”den perfekte stormen”, kan man se at variasjon i fenomenet er kjent [1]. Det vil si at de kjente variasjonene av hendelsene blir dekket, og på den måten står overfor risikoproblemer hvor usikkerheten er liten [1]. Det vil si at man har en sterk kunnskapsbase,

og kan på bakgrunn av dette gjennomføre nøyaktige vurderinger av risiko. Dersom man har en sterk kunnskapsbase, er det stor fare for at sorte svaner ignoreres [1].

For sorte svaner av kategori c), kan det ikke gjennomføres like nøyaktige vurderinger. Dette fordi variasjon i fenomenet ikke kan beskrives like nøyaktig, som i tilfellet av ”den perfekte stormen” [1]. Her er det viktig å stole på vurderinger (subjektive vurderinger), der sannsynlighet refereres til kunnskapsbasert tildeling av usikkerhet og grad av tro. Når en sier at en hendelse er vurdert til å ha ubetydelig sannsynlighet og forventes ikke å skje, er det med referanse til dette perspektivet [1]. I dette tilfellet kan en oppleve overraskelser i forhold til vurderingene som er gjort.

Aven og Paté-Cornell er i stor grad enig i definisjonen om sorte svaner. Det som skiller de to definisjonene fra hverandre er at Aven har en ekstra kategori med i sorte svaner begrepet, som ikke Paté-Cornell tar hensyn til. Unknown-known er den kategorien som Paté-Cornell ikke tar hensyn til, noe som kan føre til at spesifikke hendelser som Aven tar hensyn til i sine risikovurderinger, ikke blir tatt hensyn til i Paté-Cornell sine risikovurderinger.

6.2 Intervjuobjektene syn på sorte svaner

Ingen av intervjuobjektene hadde noe teoretisk kjennskap til begrepet sorte svaner. Samtlige mente begrepet handlet om noe utenkelig, noe usannsynlig og en ikke etablert sannhet. På denne måten knyttet flere av intervjuobjektene sorte svaner begrepet til noe med veldig lav sannsynlighet og høy konsekvens. Intervjuobjekt syv kom med ulike eksempler på noe som kunne være en sort svane og noe som ikke kunne være en sort svane. Eksempler på hendelser som ble diskutert var terrorangrep, cyberangrep, jordskjelv, ekstremvær og nødlanding av fly på Kalstø.

Eksempel 1: Terrorangrep mot terminalene

I 2013 var det et gisselangrep i et av Statoils anlegg i Algerie. Over 80 personer ble drept, av disse var fem nordmenn. Statoil hadde totalt 17 ansatte til stede da anlegget ble angrepet, og det gikk flere døgn før Statoil og myndighetene i Algerie bekreftet at fem nordmenn var drept som følge av angrepet. Et lignende angrep kan også skje mot Gassco's terminaler, og er derfor tatt med i risikovurderingene. Det er ikke en sort svane for Gassco.

Eksempel 2: Cyberangrep

Cyberangrep opptar i økende grad, og er en stor trussel for norsk industri. Det at kriminelle hackere angriper selskaper, og setter dem ut av drift er blitt en stor trussel de siste årene. Mye av signalene som går fra kontrollrommet på Bygnes og ned til terminalene ligger ute i clouden, og det kan være stor fare for cyberangrep. Gassco har tatt denne hendelsen med i sine risikovurderinger, og mener derfor at dette ikke er en sort svane.

Eksempel 3: Jordskjelv

Store/kraftige jordskjelv i Norge er lite utbredt, men det betyr ikke at det ikke er utenkelig. Jordskjelv ses på som en sort svane i Gassco's system, da det er ingenting i dag som tar høyde for dette i risikovurderingene.

Eksempel 4: Ekstremvær

Hvis det kommer vær her nå, som er mer ekstremt enn det en har sett i historien, for eksempel på mer enn 100 år. For eksempel at det snør mer enn 10 meter på Kårstø, så er ikke Gassco forberedt på det. Dette er en sort svane for Gassco.

Eksempel 5: Fly over Kalstø

Fly kan nødlande på Kalstø. Gassco har ikke tatt denne hendelsen med i sin risikovurdering, da sannsynligheten for forekomst er såpass liten at den faller utenfor listen. Dette er en sort svane ifølge intervjuobjektene.

Begrepet sorte svaner ble også relatert til storulykker av noen av intervjuobjektene. Dette fordi de så på storulykker som det mest uventede som kan skje i Gassco's virksomhet. Det ligger ikke andre tema som kan være mer uventet en storulykker.

I tillegg mener noen av intervjuobjektene at sorte svaner kan oppstå med parallelle aktiviteter som pågår og svikter. Det vil si at man for eksempel har en person som gjør noe feil (gjørne følger ikke denne personen prosedyren), og denne feilen fører til at en gasslekkasje oppstår. Samtidig holder en annen person med vedlikehold et annet sted. Etter hvert antennes gasslekkasjen, og en ekstrem hendelse oppstår. Så dette med samtidige aktiviteter er også en sort svane for noen av intervjuobjektene.

6.3 Sammenligning av det teoretiske grunnlaget og intervjuobjektene syn på sorte svaner

I dette kapittelet vil det komme en sammenligning av det som intervjuobjektene oppfatter som en sort svane og det Aven, Taleb og Paté-Cornell oppfatter som en sort svane.

Det er få likheter og kontakt mellom det intervjuobjektene oppfatter som en sort svane og det Aven, Taleb og Paté-Cornell oppfatter som en sort svane. De fleste intervjuobjektene forstår at sorte svaner hendelser handler om noe utenkelig, noe usannsynlig og en ikke etablert sannhet, men de sliter med å se hvordan det fungerer i praksis. Intervjuobjektene ligger med andre ord langt unna det Aven, Taleb og Paté-Cornell oppfatter som en sort svane. Det er også en del sprikende oppfatninger av hva ledelsen oppfatter som en sort svane.

I kapittel 6.2 ble det presentert noen ulike eksempler på hva intervjuobjektene så på som en sort svane og ikke som en sort svane. Disse eksemplene vil nå bli diskutert opp mot Aven, Taleb og Paté-Cornell sitt syn på sorte svaner.

Eksempel 1: Terrorangrep mot terminalene

Terrorangrep mot en av Gassco's terminaler kan forekomme, og resultere i mange skader og dødsfall. I dag vet man ikke hva konsekvensene vil bli. Det er risiko tilstede.

Terrorangrep i seg selv er ikke en overraskende hendelse, da dette har skjedd før. Det er resultatet av hendelsen som kan komme som en overraskelse for de som er involvert. Som et eksempel kan man se for seg et uventet terrorangrep mot en av Gassco's terminaler, for eksempel gjennom at terrorister tar kontroll over terminalen, og sprenger den. Dette er en hendelse som fort kan være en sort svane for de som er involvert, men helt klart ikke en sort svane for terroristene. Det vil si at en sort svane for noen, er ikke en sort svane for andre.

Det er dermed ikke nok å anta at "terrorangrep" er en sort svane, eller ikke en sort svane i dette tilfellet. Som en ser avhenger det av hvem som ser det som en overraskelse, og til hvilken tid (ref. kapittel 2.6.3). Her svikter Gassco.

Eksempel 2: Cyberangrep

Cyberangrep mot Gassco's kontrollrom kan også forekomme, og resultere i at signalene som går fra kontrollrommet og ned til terminalene blir satt ut av drift. I dag vet man ikke hva konsekvensene vil bli. Det er risiko tilstede.

Cyberangrep opptar i økende grad, og er dermed ikke en overraskelse i seg selv. Det som kan komme som en overraskelse er alvorlighetsgraden på angrepet. Som et eksempel kan man se for seg et uventet angrep mot Gassco's kontrollrom, for eksempel gjennom at hackere tar kontroll over signalene som går ned til de ulike terminalene. Når uautoriserte tar kontroll over disse signalene gis det tilgang til svært mye sensitiv og gradert informasjon. I verstefall kan systemene ødelegges. Dette er en hendelse som fort kan være en sort svane for de som er involvert.

Det er dermed ikke nok å anta at cyberangrep er *en sort svane*, eller *ikke en sort svane*, i dette tilfellet heller. Som en ser avhenger det av hvem som ser det som en overraskelse, og til hvilken tid (ref. kapittel 2.6.3). Gassco har sviktet i dette tilfellet også.

Eksempel 3: Jordskjelv

Store/kraftige jordskjelv i Norge er relativt lite utbredt, og blir ofte ignorert eller neglisjert på grunn av lav sannsynlighet. Gassco har neglisjert denne type hendelse, fordi det er ingenting i dag som tar høyde for dette i risikovurderingene. Det er en sort svane for intervjuobjektene.

Men er egentlig store/kraftige jordskjelv en sort svane? Både ja og nei. Dersom man tenker på en sort svane som en overraskende, ekstrem hendelse sett i forhold til ens kunnskap/tro, er det ikke en sort svane. Dette fordi man vet at store/kraftige jordskjelv kan skje fra tid til annen, til tross for lav sannsynlighet. Dersom store/kraftige jordskjelv inntreffer, kan det oppstå overraskelser i form av hvor stort skadeomfang, som konsekvens. Det vil si at overraskende, ekstreme hendelser kan oppstå som følge av lav sannsynlighet, noe som ifølge Aven er en sort svane av kategori c).

Intervjuobjektene har i dette tilfellet forstått at store/kraftige jordskjelv kan være en sort svane. De vet at forekomsten av store/kraftige jordskjelv i Norge skjer meget sjeldent, men dersom hendelsen inntreffer har de ingen sikkerhetstiltak mot dette, som kan minimere skadene. Dette fordi hendelsen ikke er inkludert på risikolisten.

Eksempel 4: Ekstremvær

Værrelaterte hendelser har ikke endret seg så mye over de siste årtusener, men det som har endret seg er konsekvensene. I dag kan ekstremvær, som jordskjelv og tornadoer, resultere i flere og mer alvorlige økonomiske konsekvenser enn det gjorde tidligere [14]. I dag vet man ikke hva konsekvensene vil bli. Det er risiko tilstede.

Denne type hendelse er også ifølge Aven en sort svane av kategori c). Den er overraskende i den forstand at den kan resultere i flere og mer alvorlige konsekvenser. I dette tilfellet i form av ekstremværets skadeomfang.

Intervjuobjektene har også i dette tilfellet forstått at ekstremvær kan være en sort svane, men tar ikke høyde for dette i Gassco's risikovurderinger. De forstår ikke at de må ta hensyn til slike uønskede hendelser i sine risikovurderinger, da det er så lite utbredt i Norge.

Eksempel 5: Fly over Kalstø

Fly kan nødlande på Kalstø, og resultere i mange skader og dødsfall. I dag vet man ikke hva konsekvensene vil bli. Det er risiko tilstede.

At fly kan få motorstans på en eller flere motorer og nødlande på Kalstø, kan være et farepotensial. Det er lite sannsynlig, men dersom det skjer, kommer det som en stor overraskelse for de involverte. Et verre scenario er dersom noen kaprer et fly, og har som intensjon å styrte flyet inn i Kalstø. Dette er også lite sannsynlig, men dersom det skjer kommer det som en stor overraskelse. En overraskelse for de involvert, men helt klart ikke for terroristene. Sorte svaner må med andre ord ses ut fra hvem og når.

En av intervjuobjektene har forstått det slik at Aven ser på dette som en sort svane. Det Gassco sliter med da, er hva de kan gjøre for å motvirke slike hendelser. Intervjuobjektet mener at det ikke er så mye å gjøre med det, men det er alltid noe. Dersom man ser på terrorangrepet den 11. September 2001, kom den som en stor overraskelse. Det var noen signaler og advarsler tilstede, men den kom likevel som en stor overraskelse. Dersom de hadde tatt hensyn til noen av disse signalene og advarslene, hadde kanskje ikke ulykken inntruffet.

Det Gassco først og fremst kan gjøre er å inkludere hendelsen i risikovurderingene, med tilhørende sikkerhetstiltak. I tillegg bør Gassco's ledelse og ansatte fokusere på signaler og advarsler. På den måten kan de innføre nye sikkerhetstiltak, dersom en ny trussel dukker opp.

Begrepet sorte svaner ble også relatert til storulykker av noen av intervjuobjektene. Dette fordi de så på storulykker som det mest uventede som kunne skje i Gassco's virksomhet. Gassco er opptatt av å unngå storulykker, og de skjer ofte ved at mange ting skjer sammen – av og til skjer det noe overraskende, men hendelseskjeden stanses (barrierene virker). Her snakker man og nesten-sorte svaner. I dette tilfellet er det viktig at Gassco gjennomfører regelmessige rutiner på sikkerhetsbarrierene, slik at de unngår de sorte svanene som kan resultere i ekstreme konsekvenser.

I tillegg mener noen av intervjuobjektene at sorte svaner kan oppstå med parallelle aktiviteter som pågår og svikter. Dette stemmer. Sorte svaner handler ikke primært om at nye typer ekstreme hendelser inntreffer (unknown-unknowns), men om tilstander og kombinasjoner som resulterer i en katastrofe (ref. kapittel 2.6.3).

A

B

C

D

Slike kombinasjoner blir normalt ikke identifisert i risikoanalyser, men dersom de blir det, vil de som oftest bli sett bort fra på grunn av neglisjerbar sannsynlighet. Paté-Cornell relaterer slike type tilstander og kombinasjoner til metaforen ”den perfekte stormen”.

Et eksempel på en ulykke som var et resultat av en kombinasjon av hendelser og forhold, var Macondo ulykken i april 2010. Se kapittel 2.6.3.

6.4 Sammenligning av foreslåtte løsninger, det teoretiske grunnlaget og intervjuobjektene syn

I dette kapitlet vil det komme forslag til løsninger for implementering av sorte svaner konseptet. Forslagene vil bli basert på teori, samt intervjuobjektene forslag. Forslag som vil bli diskutert i dette kapitlet er; å innføre en ny policy, utvikle en sjekkliste, utarbeide rutiner som sier noe om hvordan det står til med barrierene, utarbeide en liste med 10 typiske sorte svaner og innføring av life-saving rule nr. 12.

Da intervjuobjektene oppfatning av sorte svaner ligger langt unna teoretikernes oppfatning, bør bedriften utvikle en policy som definerer sort svane generelt og for Gassco spesielt. I tillegg til å utvikle en policy, bør sorte svaner bli en like viktig del av agendaen i møter, som risiko. På den måten får man i gang tankesettet til både Gassco's ledelse og ansatte.

Bedriften bør også utvikle en sjekkliste over aspekter som må vurderes i en risikovurdering. På den måten sikrer Gassco at all oppmerksomhet er gitt til kunnskaps- og overraskelsesdimensjonen. Et eksempel på en sjekkliste har Aven utarbeidet, se [Vedlegg E](#).

Gassco er som tidligere nevnt opptatt av å unngå storulykker, og har på bakgrunn av dette utarbeidet en rekke sikkerhetsbarrierer for å unngå disse. Disse sikkerhetsbarrierene bør det gjennomføres regelmessige rutiner på, som testing og verifisering. Disse regelmessige rutinene vil si noe om hvordan de beskytter anleggene mot konsekvenser av hendelser som ikke kan forutses. Dette er essensielt med tanke på at storulykker ofte skjer ved at mange ting skjer sammen, og av og til kan disse resultere i noe overraskende, men hendelseskjeden stanses på grunn av at barrierene virker. Da har man det som kalles for en nesten-sort svane. Dersom barrierene ikke testes og verifiseres regelmessig, er det større fare for at sorte svaner inntreffer.

Under intervjurundene kom det også frem et par forslag til implementering av sorte svane konseptet. Et av forslagene var å utarbeidelse av en liste med 10 typiske sorte svaner. Disse kunne brukes som eksempler ved identifisering av farer/trusler. Å utarbeide en slik liste er noe vanskelig, da sorte svaner er knyttet til hvor sterkt/svakt informasjonsgrunnlag en har. Dersom man har et kunnskapsrikt informasjonsgrunnlag, er det lite usikkerhet tilstede, men dersom man har et tynt informasjonsgrunnlag (for eksempel lite kunnskap, mangel på erfaring, ny teknologi, ikke tilgang på statistisk informasjon), er det stor usikkerhet tilstede. Som en ser avhenger sorte svaner av usikkerhetsgraden knyttet til hver enkelt fare/trussel, og på bakgrunn av dette er det vanskelig å utarbeide en slik liste på forhånd. Man må nemlig vurdere hver enkelt fare/trussel ut fra hvor sterk kunnskapsgrunnlag man har.

Et annet forslag som kom frem under intervjurundene var å innføre life-saving rule nr. 12. Denne tolvte regelen skulle være med på å trigge tankesettet til de ansatte i forhold til uvanlige og ikke-erfarne hendelser. Å innføre en ekstra regel i Gassco's life-saving rules er ikke noe sjakktrekk, da disse reglene vanligvis beskriver handlinger utført av en person som kan være den siste barrieren for å hindre en dødsulykke. En sort svane er ikke med på å forhindre dødsulykker, men er tilstander og kombinasjoner som kan resulterer i en katastrofe.

7. Hvordan kan ”sorte svaner”-teorien anvendes i Gassco’s etablerte risikostyringsprosesser?

I dette kapitlet vil det bli tatt utgangspunkt i den etablerte risikostyringsprosessen som bransjen har i dag, men med forslag til hvordan følge opp og forbedre.

7.1 Identifisering av risiko

Målet med identifiseringsfasen er å etablere et dynamisk risikoregister, der Gassco til enhver tid har ekstra fokus på de identifiserte ”Topp 10” risikoene.

Ved identifisering av farer/trusler og muligheter bruker Gassco formell brainstorming. Her sørges det for at det blir etablert en arbeidsgruppe som inneholder relevant personell fra drift/fag- og ledelsesmiljøet. I denne prosessen kan det også være fornuftig å invitere med seg eksperter for å få økt kompetanse, og derav gjøre kunnskapen så fullstendig som mulig.

Identifiseringsfasen er den mest kritiske delen av analysen, da mange har en tendens til å kopiere lister over farer/trusler fra tidligere analyser, altså bruk av historisk data [8]. Ved å gjøre dette, utelates hendelser som kan resultere i fatale konsekvenser. Hvis en hendelse utelates, er det stor fare for at den også blir utelatt i den videre vurderingen av risiko. Det har seg nemlig slik at *”det du ikke har identifisert, kan du ikke gjøre noe med”* [8, s. 39]. Det er vanskelig å unngå eller redusere konsekvensene av hendelser som man ikke har identifisert [8]. Derfor er det viktig at identifiseringen gjøres på en strukturert og systematisk måte [8].

Identifiseringsfasen bør være en kreativ prosess, der man forsøker å identifisere både de kjente hendelsene og de uvanlige og ikke-erfarne hendelsene [8]. Det problematiske problemet her er å finne disse uvanlige og ikke-erfarne hendelsene, altså de sorte svanene. Det er her arbeidsgruppen må få opp kreativiteten. Taleb [14] mener nemlig at man har en tendens til å mangle denne kreativiteten (fantasien), og at man undertrykker den.

For å få opp kreativiteten kan for eksempel arbeidsgruppen komme opp med et forslag om en fremtidig forventet hendelse, og ut fra dette tenke seg til hva som er nødvendig for å skape denne hendelsen. Denne metoden kalles for AFD-TRIZ, og er nevnt i kapittel 3.1.1. Kreativ tenking, som er preget av å se helheter og sammenhenger, er avgjørende for å kunne identifisere sorte svaner [1].

I tillegg til å få opp kreativitet, er det viktig å få inn mer ekstern påvirkning. Det har seg nemlig slik at eksperter kan være med på å løfte blikket og tenke mer analytisk, samt rette fokuset mot sorte svaner som bedriften ikke har identifisert fra før. Står man for eksempel ovenfor problemer, der arbeidsgruppen er uenig, kan eksperter være med på å påvirke dem til å fatte de riktige beslutningene.

Samtidig er det viktig med god fasilitering, der man vurderer det ukjente. Det er viktig å ha en grunnleggende holdning til å diskutere det som man ikke har så god kjennskap til. Det er også viktig at man tillater å diskutere det utenkelige, noe som kanskje ikke har vært tillatt tidligere. Her er det viktig å ha åpenhet.

En annen mulighet for å plukke opp sorte svaner er ved å få et breiere omfang. Dette kan man få ved kommunikasjon og innspill fra utsiden. Det har seg nemlig slik at i noen tilfeller er det de som ikke er involvert i risikovurderingene og de relaterte risikostyringsprosessene som

sitter med den relevante kunnskapen. Det kan derfor være hensiktsmessig å se på å lære av andre. Hvordan er andre bedrifter organisert med hensyn til å identifisere risiko.

En annen metode som kan være nyttig i å avsløre potensielle overraskelser og sorte svaner er red teaming. Red teaming er en vurderingsprosess som har tre hoved trinn, og må involvere to arbeidsgrupper (referert til som arbeidsgruppe 1 og arbeidsgruppe 2). Ref. [9].

Trinn 1 starter med at arbeidsgruppe I gjennomfører en standard fare/trussel identifikasjon. Denne identifikasjonen baserer seg på mer eller mindre klare forutsetninger, hypoteser og forklaringer.

I trinn 2 skal arbeidsgruppe II utfordre arbeidsgruppe I og deres forutsetninger. Det er dette trinnet som fungerer som red teaming. Her kan de for eksempel (hentet fra kapittel 3.1.1):

- Argumentere for forekomsten av hendelser med tildelt ubetydelig sannsynlighet.
- Søke etter unknown-known.
- Sjekke hvordan signaler og advarsler har blitt reflektert i vurderingene.

Hovedmålet med denne fasen er å identifisere og vurdere potensielle overraskelser og sorte svaner.

I det siste trinnet, trinn 3, skal disse to arbeidsgruppene utarbeide en felles liste, der de reflekterer innspill fra begge lagene.

Analysefremgangen til red teaming kan virke ganske ressurstung, men bør benyttes i de tilfeller hvor kritikaliteten anses som veldig høy [1].

Det er også viktig med kontinuitet i brainstormingene, eksempelvis en gang i kvartalet, for et dynamisk tilfang av nye potensielle farer/trusler.

7.2 Risikoanalysens innretning i forhold til sort svane-problematikk

7.2.1 De formelle risikoanalysene (QRA osv.)

Gassco har de siste årene praktisert en måte å skaffe seg et bilde av analysenes robusthet på som innebærer utstrakt bruk av sensitivitetsanalyser. I tillegg har man benyttet bruk av fenomenologiske analyser for å kartlegge karakteren til og effekten av brann og eksplosjonsfenomener. Det er imidlertid en egenskap ved vurderingen av sort svane kategori c) som det kan stilles spørsmålsteget ved. Denne type hendelser har en tendens til å bli neglisjert i selve risikoanalysen på grunn av den sjeldne forekomsten. Dette har imidlertid den svakheten at vurderingen av hvilken hendelser som kategoriseres i c) i stor grad blir overlatt til risikoanalytikeren og har så langt ikke fått en formell ledelsesmessig behandling.

7.2.2 Risikomatriser/boblediagram

Gassco illustrerer risiko ved hjelp av risikomatriser/boblediagram. Boblene i matrisen representerer risikohendelser. Disse risikohendelsene klassifiseres gjennom sannsynlighet og konsekvens. Klassifisering og plassering av de ulike risikoene i matrisen baseres på personellens kunnskap og erfaring, altså en subjektiv vurdering. Nedenfor ses et eksempel på hvordan en topp 10 risikomatrix ser ut.

17-Mar-2015

| | | Consequence | | | |
|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|--|----------------------------|
| | | Minimal | Small | Significant | Very Significant |
| Probability | Very Likely 50% - 100% | | Lack of resources / work load | GEP deliveries | |
| | Likely 20% - 50% | | SIMOPS to projects | Corrosion, Upgrade of PCDA system, Aging | |
| | Less Likely 5% - 20% | | | Unsafe design on NGT, Security ICT, Large valves | |
| | Unlikely 0% - 5% | | | | Serious personnel injuries |

Figur 14: Eksempel på Gassco's nåværende risikomatrix/boblediagram

Fordelene ved bruk av denne type risikomatrix/boblediagram, er at den er enkel å bruke og enkel å kommunisere, samt den gir Gassco's ledelse og ansatte en oversikt over de viktigste risikoene i de ulike avdelingene/prosjektene.

Risikomatriksen er et pedagogisk og visuelt kommunikasjonsverktøy for resultatpresentasjon fra risikoworkshopene. Risikomatriksen er pedagogisk i den forstand at den tydelig viser hvilke hendelser som er mest alvorlige og er derfor til hjelp når det skal utarbeides aksjoner. Fargene i matrisen er også en avgjørende faktor når det kommer til det pedagogiske.

Risikomatriksen er også god å ha i en travel arbeidshverdag når man ikke har tid til å lese hele risikovurderingsrapporten i detalj. Da er det viktig at den inneholder riktig informasjon, og at de viktigste risikohendelsene er inkludert.

Svakheten med nåværende risikomatriks/boblediagram, er at det ikke finnes noe beskrivelse av hvorfor de ulike risikohendelsene ligger der de gjør i matrisen. Risikohendelsene som nevnt fremkommer som et resultat av en workshop/brainstorming session, altså en subjektiv vurderingsprosess. Eneste tilleggs-vurderingen er ”description”, som i form og innhold ikke opplyser noe særlig om hvorfor en gitt risiko havner der den gjør.

En annen svakhet med nåværende matrise, er at Gassco’s ledelse og ansatte ikke vet hva som ligger bak de ulike boksene, altså hva konsekvensene og sannsynlighetene betyr. Det vil si at det ikke blir gjennomført en nøyaktig estimering av sannsynlighet og konsekvens. De er ikke i stand til å kvantifisere eller beskrive risiko på en god nok måte.

Det er heller ingen føring i hvordan risikohendelsene skal plasseres i risikomatriksen. De er ofte basert på subjektive vurderinger. Dette er noe Gassco må ta tak i. De kan for eksempel utarbeide en brukerveiledning som sier steg for steg hvordan de skal vurdere og plassere de ulike risikoene. Eller de kan lage en kontekst for hva matrisen gjelder for. Risikoen kan nemlig ligge høyt i en kontekst og lavt i en annen kontekst.

Det kan også knyttes begrensninger til plassering av to risikohendelser i samme ”boks” i risikomatriksen i PIMS. Risikohendelsene kan her gi uttrykk for likt risikonivå (samme sannsynlighet og konsekvens). Forskjell i risikonivå mellom de risikoene kan være stor hvis den ene risikoen er basert på et kunnskapsrikt informasjonsgrunnlag, mens andre er basert på et tynt informasjonsgrunnlag (for eksempel lite kunnskap, mangel på erfaring, ny teknologi, ikke tilgang på statistisk informasjon) med stor usikkerhet knyttet til seg.

En klar svakhet med nåværende måte å fremstille risiko på, er at usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen ikke blir tatt hensyn til. Det vil si at fokuset i vurderingene ligger på worst-case scenarier, der risikoen er beskrevet ved å forutsi konsekvensene og tildele de tilhørende sannsynlighetene [1]. Selv om fokuset i vurderingene ligger på de tildelte sannsynlighetene og forventede konsekvensene, betyr det ikke at de ikke er et viktig verktøy når det kommer til refleksjon av informasjon, usikkerhet og grad av tro. Men kunnskapsstyrken som de sannsynlighetsbaserte tallene er basert på, er også et vesentlig element av risikobeskrivelsen, og må inkluderes i risikomatriksen.

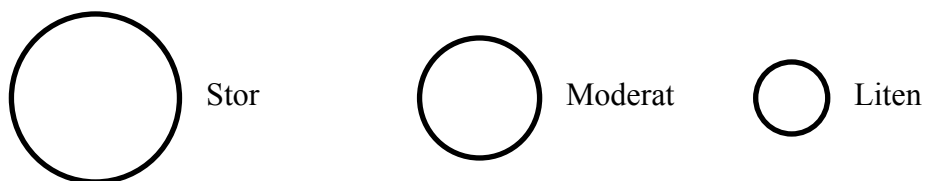
Men hvordan kan man på best mulig måte gjøre dette? Her er det et behov for å utforske forskjellige tilnærminger. I denne oppgaven er det utarbeidet to forslag, som baserer seg på kjente verktøy, men med inkluderende faktorer som usikkerhet og kunnskap. Det vil si at risikoen visualiseres gjennom tre dimensjoner; sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet/kunnskap.

Å visualisere risiko gjennom tre dimensjoner kan ofte føre til problemer når det gjelder kategorisering/rangering av risikohendelser. I de tradisjonelle risikomatrixene som Gassco bruker er det vanlig å kategorisere risiko som høy, medium eller lav. Å ha risikohendelser med kombinasjoner av sannsynligheter og konsekvenser i øvre høyre hjørne, ofte merket som rødt, betyr at risikoen er klassifisert som høy. Risikohendelser med kombinasjoner i venstre hjørne, ofte merket som grønn, betyr at risikoen er klassifisert som lav. Risikohendelser som finnes et sted mellom høy og lav kategori, klassifiseres som medium og er vanligvis merket som gult. Utfordringer er å si hvordan usikkerheten eller kunnskapsstyrken, som den tredje dimensjonen, påvirker kategorisering/rangering av risiko.

Gassco bruker som nevnt PIMS ved fremstilling av ulike risikoer. En mulighet for å ta hensyn til usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen i dagens PIMS modell er ved å legge inn risiko med noe økt sannsynlighet og redusere den etter hvert som kunnskapen øker. Dette praktiseres av noen, men det er ikke kjent at denne ”usynlige dimensjonen” blir kvalitativt beskrevet i risikovurderingene. Dessuten behøver ikke økt kunnskap knyttet til en risiko å ha effekt på sannsynligheten.

En annen mulighet er en utvidelse av Gassco’s nåværende risikomatrixe/boblediagram i PIMS. Dette kan gjøres gjennom å innføre en ekstra kategori i tillegg til sannsynlighet og konsekvens. Denne kategorien vil uttrykke usikkerheten knyttet til hendelsen/konsekvensen. Risikohendelser vil da bli presentert gjennom tre dimensjoner; sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet.

Usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen blir som nevnt i kapittel 2.5 visualisert gjennom tre ulike nivåer; liten, moderat og stor, eller om ønskelig ved bruk av ulik fargekode; grønn, gul og rød.



Alternativt kan det bli gjennomført en litt mer generell vurdering av usikkerhetsnivået, ved å samle flere risikoer i et risk register. Dette risk registeret kan tilpasses de ulike enhetenes behov når det gjelder hvilke aspekter som skal inkluderes (for eksempel beskrivelse av risiko, beskrivelse av foreslåtte tiltak, beskrivelse av tiltakenes effekt, risikovurderinger etter tiltak, kvalitativ beskrivelse av sannsynlighet (P), konsekvens (C), usikkerhet (U) og kunnskap (K)). Et eksempel på et risk register vil bli vist i Tabell 1.

Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

Tabell 1: Forslag til risk register

| Risiko ID | Tittel av faresituasjon | Beskrivelse av faresituasjon | Hva er sannsynligheten? | Hva er konsekvensen? | Vurdering av konsekvens og sannsynlighet (C,P) | Vurdering av kunnskapsstyrken (S) | Total risiko (C,P,S) | Hva er usikkerheten om kunnskapen til denne risikoen? |
|-----------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------------|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |

Det kan også være en mulighet å lage en risikomatrix som inkluderer usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen, samt et risk register med de viktigste aspektene. Altså bruk av både boblediagram og risk register.

Usikkerheten vurderes ut fra hvor godt kunnskapsgrunnlaget er. Grad av usikkerhet skal kategoriseres ut fra følgende tabell (tabell 2), etter om en eller flere av følgende beskrivelser er egnet til situasjonen, basert på Aven og Flage [15 , s. 14].

Tabell 2: Grad av usikkerhet [15].

| Usikkerhetsvurdering | |
|----------------------|---|
| Usikkerhet | Beskrivelse |
| Liten | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene er sett på som svært fornuftige. • Mye pålitelig data er tilgjengelig. • Det er bred enighet/konsensus blant ekspertene. • Fenomenet som er involvert er godt kjent; modellene som brukes er kjent for å gi vurderinger med nøyaktighet. |
| Moderat | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene blir sett på som noe fornuftig. • Noe pålitelig data er tilgjengelig. • Det er variasjoner i konsensus av eksperter • Fenomenet som er involvert er godt forstått, men modellene som brukes er for enkle/grove. |
| Stor | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene representerer sterke forenklinger. • Data er ikke tilgjengelig, eller upålitelig. • Det er mangel på enighet/konsensus blant ekspertene. • Fenomenet som er involvert er ikke godt forstått; modellene som brukes er ikke eksisterende eller kjent/antas å gi dårlige vurderinger. |

Den samme kategoriseringen skal også utføres for sensitivitet:

Tabell 3: Grad av sensitivitet [15].

| Sensitivitetsvurdering | |
|------------------------|---|
| Sensitivitet | Beskrivelse |
| Liten | <ul style="list-style-type: none">• Urealistisk store endringer i base case verdier for å endre utfallet.• Lav grad av usikkerhet. |
| Moderat | <ul style="list-style-type: none">• Relativt store endringer i base case verdier for å endre utfallet.• Medium grad av usikkerhet. |
| Stor | <ul style="list-style-type: none">• Relativ små endringer i base case verdier for å endre utfallet.• Høy grad av usikkerhet. |

Usikkerhet- og sensitivitetsfaktorenes gradering (liten, moderat eller stor) er score av hvor viktig de spesielle komponentene er i forhold til systemet. For eksempel kan en høy grad av usikkerhet kombinert med høy følsomhet føre til en konklusjon der usikkerhetsfaktoren har en betydelig effekt på risiko [15]. Men dersom usikkerheten er høy, og risiko og/eller sårbarhetsindeksene er relativt ufølsom for endringer i de usikre mengdene, da er effekten på risiko mindre eller moderat [15].

En summering av disse faktorenes betydning må gjennomføres. Betydningen er gjennomsnittet av poengene fra usikkerhet og sensitivitet.

Et eksempel på en risikomatrix/boblediagram, der størrelsene på boblene tilsvarer usikkerheten knyttet til komponenten eller systemet vil bli vist i Figur 15.



Figur 15: Eksempel på et boblediagram/usikkerhetsmatrise

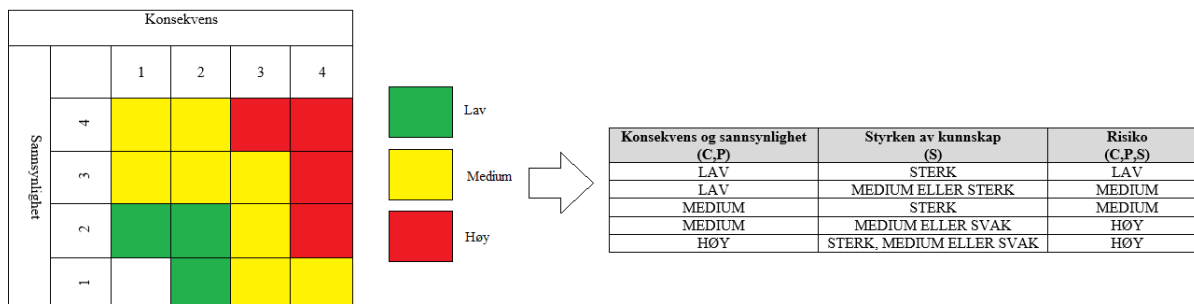
Denne metoden for fremstilling av usikkerhet gir også mulighet for visualisering av tilfeller hvor høye usikkerheter ikke nødvendigvis har en stor innvirkning på risikonivået og vice versa.

Ved å inkludere usikkerheten- og mangel på kunnskapsdimensjonen i nåværende risikomatriks/boblediagram, vil man være i bedre stand til fange opp overraskelser, som de fleste vet kan skje fra tid til annen [11].

Alternativt kan man erstatte dagens risikomatriks/boblediagram med risikomatriksen som vist i Figur 2. I denne matrisen visualiseres risikohendelsene gjennom tre dimensjoner; sannsynlighet, konsekvens og kunnskapsstyrken. Her er det anbefalt å visualisere risikoen gjennom sannsynlighet og predikasjonsintervaller for konsekvensene, i tillegg til kunnskapsstyrken [11].

En måte å kategorisere risikohendelser på når oppmerksomheten er gitt til disse tre dimensjonene, er ved å splitte risikohendelsene i grupper med sterke, medium og svake kunnskaper og deretter visualisere risikohendelser innenfor hver av disse kategoriene med respekt til sannsynligheter og konsekvenser [11]. Et annet alternativ er å bruke farger eller relaterte indikasjoner for å vise kunnskapsstyrken i stedet for de forskjellige størrelsene av boblene, som anvendt i Aven (2014) [1].






I tillegg til dette, må man utarbeide en samlet kategorisering/rangering av risikohendelsene. En slik kategorisering/rangering kan oppnås ved å vedta en retningslinje. Et eksempel på en slik retningslinje har Aven et. al [11] utarbeidet og er vist i Figur 16.



Figur 16: Kategorisering av risiko med hensyn til konsekvenser, sannsynlighet og kunnskapsstyrken [11]

Ut fra denne retningslinjen må risikoen klassifiseres på samme måte som for de tradisjonelle risikomatrixene. Det vil si at risikohendelsene skal kategoriseres som høy, medium eller lav med hensyn til sannsynligheter og konsekvenser. Det betyr at posisjonen for de ulike risikoene vil være nøyaktig den samme som ved tradisjonelle risikomatrixer [25]. Deretter må man gjøre en vurdering av kunnskapsstyrken. Dette gjøres ved å bruke de samme vilkårene som ved vurdering av usikkerhet, se Tabell 2. Dersom kunnskapsstyrken klassifiseres som medium eller svak, må risikohendelsen justeres én kategori opp [11]. Det vil si at hvis man klassifiserer en risikohendelse som lav med hensyn til sannsynlighet og konsekvens, og klassifiserer kunnskapsstyrken som medium, vil risikohendelsen kategoriseres som medium.

Figur 17 viser et eksempel på en samlet kategorisering av risiko. I denne matrisen brukes det farger for å vise kunnskapsstyrken i stedet for de forskjellige størrelsene av boblene. Hvit betyr sterk kunnskapsstyrke, grå betyr medium kunnskapsstyrke og svart betyr høy kunnskapsstyrke. Risiko (C,P,S), gir oss en klassifisering av risikohendelsene etter vurdering av sannsynlighet, konsekvens og kunnskapsstyrke. Denne klassifiseringen kan være med å påvirke hvilke risikohendelser som skal inkluderes i Gassco's topp 10 risikomatrixe. De risikoene som blir klassifisert som medium eller høy, må inkluderes i Gassco's topp 10 risikomatrixe (risiko regnet som (C,P,S)). Dersom dette antallet blir for høyt, må man gjøre en vurdering om hvilke hendelser man ønsker å ha med i topp 10 risikomatrixen. I denne prosessen kan det kanskje være fornuftig å invitere med seg eksperter, for å være sikker på at man fatter de riktige beslutningene.

| | | | | | |
|---------------|------------|---|---|---|---|
| Sannsynlighet | p_1 |  | | | |
| | p_2 | |  | |  |
| | p_3 | | |  | |
| | p_4 | |  | | |
| | | c_1 | c_2 | c_3 | c_4 |
| | Konsekvens | | | | |

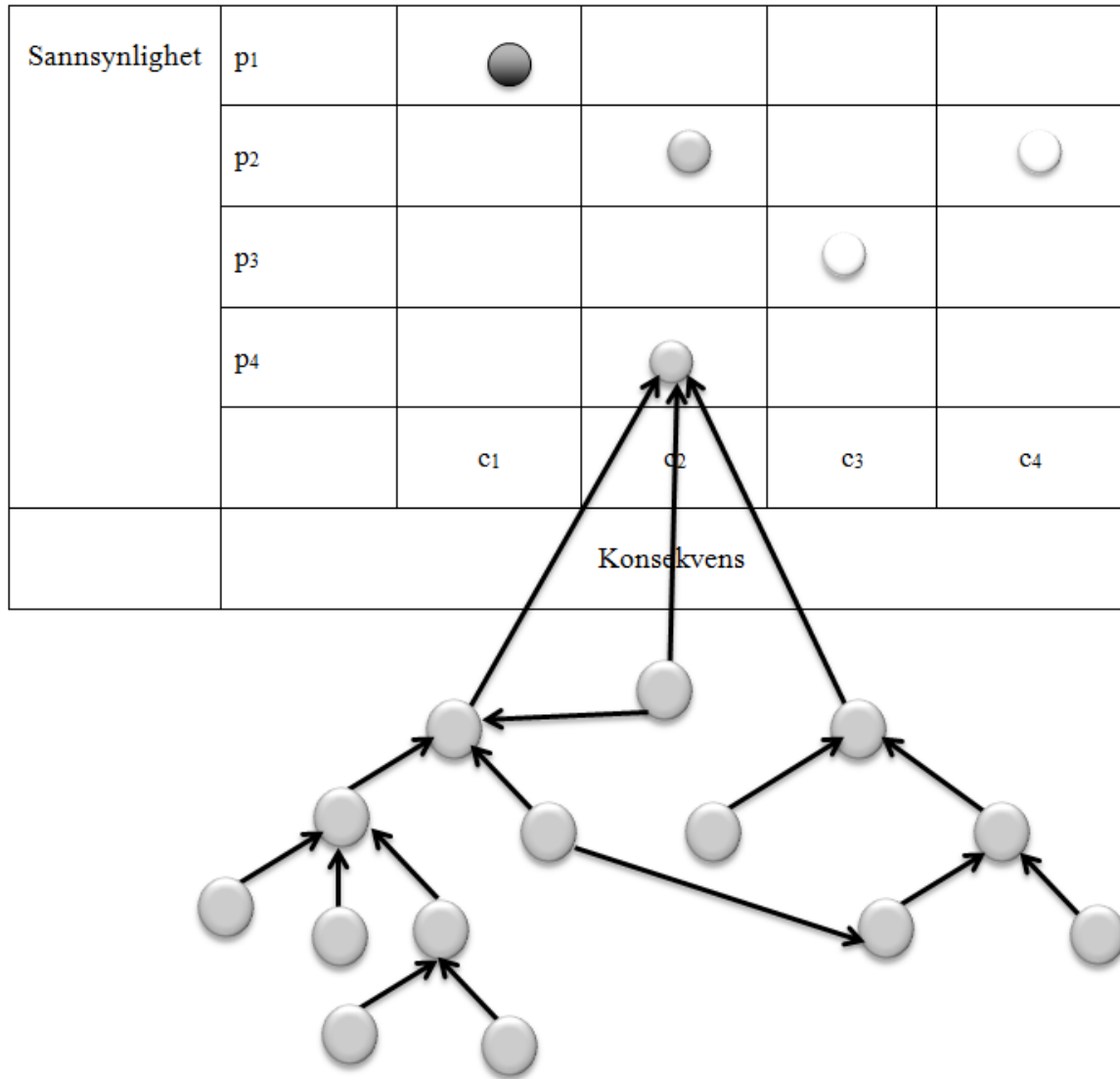
Figur 17: Visualisering av risikohendelser

Ut fra de to ovennevnte alternativene, er nok den beste metoden for Gassco å bruke nåværende riskomatrix/bobleddiagram, der de også inkluderer kunnskapsdimensjonen. Vurderingsprosessen vil bli gjort på samme måte som nevnt ovenfor, bare kunnskapsdimensjonen vil bli visualisert ved hjelp av boblestørrelser. Grunnen til at kunnskapsdimensjonen blir valgt fremfor usikkerhetsdimensjonen, er at kunnskapsdimensjonen blir ansett som mer presis når det kommer til refleksjon av de ulike aspektene av risiko [11].

Det er også kjent at det i skjæringspunktet mellom academia og kunnskapsleverandører (konsulentfirmaer), foregår uttesting av forskjellige varianter, for eksempel ved hjelp av Bayesianske nettverk, for å styrke den metodiske oppfølgingen av usikkerhet i forbindelse med risikovurderinger – usikkerhet er som kjent en vital del av sort svane-problematikken.

I risikoanalysesammenheng er et Bayesiansk nettverk brukt for å kunne beskrive sammenhengen mellom uønskede hendelser og relevante influerende faktorer [26]. I Figur 18 vil det komme et eksempel på hvordan et Bayesiansk nettverk kan se ut.

Et Bayesiansk nettverk kan brukes som et underlag for fare/trussel identifikasjon [26]. Metoden bidrar til en bedre forståelse over hvorfor hendelser inntreffer og hva som påvirker konsekvensene av en hendelse [26]. Samtidig gir denne metoden nødvendig struktur og systematikk for inkludering av all relevant tilgjengelig informasjon i den kvantitative analysen av risiko [26].



Figur 18: Eksempel på et Bayesiansk nettverk

Bayesianske nettverk inkluderer bedriftens samlede og tilgjengelige kunnskap i form av erfaringer, hendeshistorikk og forskning [26]. Dermed gir Bayesianske nettverk en helhetlig beslutningsstøtte som favner den kompleksiteten en ofte står overfor når et risikobilde skal beskrives, analyseres og håndteres. Verktøyet gir på samme tid en oversiktlig grafisk fremstilling av risikobildet i en virksomheten [26].

Bayesianske nettverk er en mer komplett vurderingsmetodikk enn overnevnte metoder. Dette fordi de gir en helhetlig beslutningsstøtte som favner den kompleksiteten en ofte står overfor i andre metoder når et risikobilde skal beskrives, analyseres og håndteres.

7.2.3 Test av forslag til nye modeller

Her vil det bli gjennomført en test-vurdering av allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen. Test-vurderingen vil ta utgangspunkt i Aven et al. [11] sin retningslinje, se Figur 16.

Risikohendelser: Storulykker

Som nevnt ovenfor starter vurderingen med en kategorisering av risikohendelsen med hensyn på sannsynlighet og konsekvens. Dette ble ikke gjort i test-vurdering, da arbeidsgruppen tok utgangspunkt i en allerede gjennomført risikovurdering. Det vil si at klassifisering og plassering av risikohendelsen i matrisen allerede hadde blitt gjennomført ved hjelp av subjektiv vurdering. Hvorfor risikohendelsen havner der den gjør i matrisen, er det ingen særlige opplysninger om i tillegg vurderingen "description". Dette er som nevnt en av svakhetene med dagens system. Plassering av risikohendelsen i PIMS, vises i Figur 19.

| | | Konsekvens | | | |
|---------------|---|------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sannsynlighet | 4 | | | | |
| | 3 | | | | |
| | 2 | | | | |
| | 1 | | | | ○ |

Figur 19: Plassering av risikohendelsen, storulykker.

Neste steg i retningslinjen var å gjennomføre en vurdering av kunnskapsstyrken, basert på vilkårene som brukes ved vurdering av usikkerhet (se tabell 2).

Da arbeidsgruppen tok utgangspunkt i en allerede gjennomført risikovurdering, ble det besluttet å gjennomføre ulike vurderinger av kunnskapsstyrken. Først ble det tatt utgangspunkt i de beskrivelser og aksjoner som lå i PIMS. Ut fra disse, mente arbeidsgruppen at man hadde moderat kunnskapsstyrke knyttet til storulykker. Grunnen til dette var at det var manglende forbindelse mellom de formelle risikoanalysene (for eksempel QRA) og de risikoene som ble fremstilt og vurdert i boblediagrammene. Siden det ikke blir gjort en totalvurdering av de formelle risikoanalysene og de risikoene som ble fremstilt og vurdert i boblediagrammene, utelates en del kunnskap om den aktuelle hendelsen.

Da arbeidsgruppen kategoriserte kunnskapsstyrken som moderat, betyr det at risikohendelsen, storulykker, justeres én kategori opp fra medium til høy risiko, se Tabell 4.

Tabell 4: Kategorisering av risikohendelser

| Konsekvens og sannsynlighet (C,P) | Styrken av kunnskap (S) | Risiko (C,P,S) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| LAV | STERK | LAV |
| LAV | MEDIUM ELLER STERK | MEDIUM |
| MEDIUM | STERK | MEDIUM |
| MEDIUM | MEDIUM ELLER SVAK | HØY |
| HØY | STERK, MEDIUM ELLER SVAK | HØY |

Deretter tok arbeidsgruppen utgangspunkt i totalbilde. Det vil si at de tok utgangspunkt i både de formelle risikoanalysen og de beskrivelser og aksjoner som lå i PIMS. Ut fra dette, mente arbeidsgruppen at man hadde sterk kunnskapsstyrke knyttet til storulykker.

Total risikoen ble da medium, se Tabell 5.

Tabell 5: Kategorisering av risikohendelser

| Konsekvens og sannsynlighet (C,P) | Styrken av kunnskap (S) | Risiko (C,P,S) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| LAV | STERK | LAV |
| LAV | MEDIUM ELLER STERK | MEDIUM |
| MEDIUM | STERK | MEDIUM |
| MEDIUM | MEDIUM ELLER SVAK | HØY |
| HØY | STERK, MEDIUM ELLER SVAK | HØY |

Risikohendelse: Alvorlige personskader

Som nevnt i forrige risikohendelse, ble det ikke gjort en kategorisering av risiko med hensyn på sannsynlighet og konsekvens, noe som heller ikke ble gjort i dette tilfellet. Plasseringen av risikohendelsen, alvorlige personskader, i risikomatriksen vises i Figur 20.

| | | Konsekvens | | | |
|---------------|---|------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sannsynlighet | 4 | | | | |
| | 3 | | | | |
| | 2 | | | ○ | |
| | 1 | | | | |

Figur 20: Plassering av risikohendelsen, alvorlige personskader

Neste steg i retningslinjen var å gjennomføre en vurdering av kunnskapsstyrken, basert på vilkårene som brukes ved vurdering av usikkerhet, se tabell 2.

En tilsvarende risikovurdering, som ble gjort for forrige risikohendelse, ble også gjort for denne risikoen. Her kom arbeidsgruppen frem til samme kategorisering av risikohendelsen som for storulykker, se Tabell 4 og 5.

Diskusjon: Test av forslag til nye modeller

Test-vurderingen gjort ovenfor vil ikke fremstå fullstendig, da det ble satt av for liten tid til å gå grundig gjennom de ulike dimensjonene. I tillegg hadde de ulike deltakerne i arbeidsgruppen forskjellige fokuspunkter, det vil si at enkelte diskuterte kunnskapsstyrken opp mot den informasjonen som lå i PIMS, mens andre tok utgangspunkt i både de formelle risikoanalysene og den informasjonen som lå i PIMS. Dette førte til mye diskusjon, noe som er bra, men i dette tilfellet ble hovedtemaet ”glemt”. Grunnen til dette er manglende bakgrunn om det aktuelle temaet.

Selv om denne test-vurderingen hadde sine svakheter og mangler, kan angrepsmetoden beskrevet som en metodikk i kapittel 7.2.3 benyttes som en metodikk for å identifisere sorte svaner – eventuelt komplettert med en strukturert bruk av nettverk for å øke den metodiske robustheten, ref. også kapittel 7.2.2.

En strukturert tilnærming, som ovenfor vil også være nyttig i identifisering og er videre bearbeidelig av sorte svane-problematikken. Her vil typisk unknown-unknowns (Avens kategori a)) fortsatt nærmest per definisjon være vanskelig å identifisere. Men for de øvrige to kategoriene, vil en slik strukturert tilnærming kunne gi nytte i forhold til identifisering.

Man har mulighet for å identifisere kategori b) unknown-known, som per definisjon (ifølge Aven) er kjent for noen, men ikke for den (de) som tar eller blir utsatt for risikoen. Her er erfaringsoverføring et nøkkelement, og kan som kjent gå i flere dimensjoner (følge for eksempel mange forskjellige løyper) – et typisk forløp kan beskrives slik:

A. Innsamlingsfasen

- Delta i nettverk, f.eks. ESRA (men det er mange av de).
- Følge med i tidsskrift/nettsider.
- Dersom man bruker uavhengig konsulentbistand, skal man kanskje bruke flere enn en konsulent for å øke mulighetene for å finne relevant informasjon.
- Oppsøke eksperter i næring, academia osv., som kan tenkes å kunne inneha en erfaring som kan være relevant.

I denne fasen kan det også være nyttig å innføre iterative prosesser (sirkelprosesser), som for eksempel kan bety at man får en flik av relevant informasjon gjennom et nettverk. En tidsskriftartikkel kan gi en annen flik eller styrke ”mistanken til” den fliken en allerede hadde fått fra før, som man kan validere gjennom en ekstern konsulent (eller flere) og for eksempel få en ekspertkonsolidering av at man har relevant info om en unknown-known som man bør se nærmere på.

Enhver kombinasjon av interaksjoner her, er i prinsippet tenkelig.

Når all relevant informasjon er innhentet, sitter man igjen med en knippe unknown-known hendelser. Spørsmålet blir da hvordan man skal plukke ut de som man skal bearbeide videre i forhold til fastsettelse av tiltak for å motvirke dem.

B. Kvalifiseringsfasen

Clouet i denne fasen er å ikke se så mye på antatt forekomst (sannsynlighet), men å fokusere på i hvilken grad det/den utgjør en trussel mot hva i bedriften og så ta det der fra med et fokus blant annet rettet inn mot kritikalitet og sårbarhet. Kritikalitet sier noe om hvilken grad av risiko usikkerheten utgjør på, for eksempel på et prosjekt, og er produktet av sannsynlighet og konsekvens. Mens sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det utsettes for påkjenninger.

I dette arbeidet, kan arbeidsmåten ha flere mulige angrepsvinkler, som for eksempel 'djevelens advokat'-tilnærming (kapittel 3.1.1), kreativ tenking ved hjelp av AFD-TRIZ (kapittel 3.1.1) og kunnskapsbygging (kapittel 3.1.1).

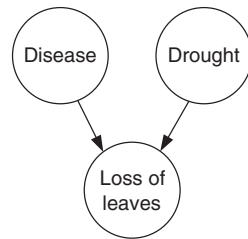
For den siste av kategoriene i Avens taksonomi (known events), som altså er kjent – men som er vurdert til å ha en svært lav frekvens (svært lav sannsynlighet for å kunne skje), er usikkerheten til hva som skal skje nærmest ikke tilstede – mens derimot vurderingen av hvor relevant det er å jobbe videre med risikoreduksjon for denne typen hendelser er stor.

For å generalisere: For denne type hendelser er ikke trinn A ovenfor nødvendigvis like omfattende som for unknown-known – mens trinn B (Kvalifiseringsfasen) nok lett blir like omfattende.

I alminnelighet vil en velge å diskriminere hensynet til antatt forekomst (den lave sannsynligheten), til fordel for et bevisst fokus på kritikalitet og sårbarhet – altså forstå den egentlige karakteren til trusselen av en slik hendelse utgjør.

Også her vil arbeidsmåten; altså sammensetning av det panel som skal vurdere disse forholdene være viktig, like viktig vil den struktur og systematikk som legges til grunn, samt hvor godt det hele dokumenteres. Dette kan gjøres ved å bruke ovennevnte metoder for unknown-known, som for eksempel 'djevelens advokat', kreativ tenking ved hjelp av AFD-TRIZ og kunnskapsbygging. Struktur/systematikk og dokumentasjon er for øvrig uhyre viktige stikkord for hele prosessen – fra utredning til beslutning.

Det er også nevnt i kapittel 7.2.2, at man kan ta nytte av nettverk/Bayesianske nettverk, for å kunne styrke den metodiske oppfølgingen av usikkerhet i forbindelse med risikovurderinger. Et Bayesiansk nettverk i risikosammenheng, består av hendelser (noder) og piler [8]. Pilene sier noe om avhengigheter, altså årsakssammenhenger [8]. Anvendelse av slike nettverk/Bayesianske nettverk gjøres ved å ta utgangspunkt i en uønsket hendelse, for eksempel gasslekkasje, og deretter finne faktorene som påvirker denne uønskede hendelsen. Disse faktorene kalles for risikopåvirkere. Bayesianske nettverk kan være et godt verktøy ved diskusjon og læring, og kan bidra til mer strukturert og metodisk oppmerksomhet og forståelse knyttet til risikobildet. Et eksempel på et enkelt Bayesiansk nettverk vil bli vist i Figur 21.



Figur 21: Eksempel på et Bayesiansk nettverk [8].

7.3 Hvilken nytte kan Gassco ha av ”sorte svaner”-teorien?

Sorte svaner som et konsept å tenke på er en relativt ny tilnærming innen risikostyring eller retttere sagt, risikokonseptualisering – men har fått mye oppmerksomhet i etterkant av svært sjeldne, men katastrofale hendelser som har funnet sted over hele verden.

Modenheten av den konseptuelle siden av fenomenet (svært sjelden, men katastrofal hendelse har for mange ennå ikke funnet sted) er for tiden under utvikling, med noen prosjektinitiativ som blir tatt for å forsøke å uttrykke noen prinsipper – også arbeidsprosedyrer som kan brukes i industrien for å styrke fokus på kunnskapsdimensjonen i risikostyring, det vil si fokus på robusthet og fleksibilitetsstyring osv.

Gassco vil aktivt arbeide for kunnskapsinnhenting om tiltak, prosjekter og erfaring i bransjen for operasjonalisering av begrepet sorte svaner og gradvis få kjennskap til risikostyringen med hensyn til prinsipper og metoder.

7.4 Drøfting av premissene for en løsning for Gassco

Her vil det komme en drøfting av premissene for en løsning for Gassco.

7.4.1 Konklusjonene fra intervjuene

De konklusjonene som kom frem fra intervjuene, har ingen vesentlig betydning, bortsett fra at det der ble vektlagt fokus på det pedagogiske.

En av intervjuobjektene mente også at 4x4 matrisen skulle fjernes, på grunn av at mange ansatte trodde at den var selve risikostyringsystemet. Intervjuobjektet mente at Gassco's ansatte og ledelse ville få et bedre grep på risikostyringen dersom 4x4 matrisen fjernes. Dette er pedagogisk. Pedagogisk, ikke fordi den ikke er bra, men for å få dem til å forstå hva Gassco jobber med.

Alt i alt viser intervjuene at både begrepsforståelsen i tilknytning til både usikkerhet og sorte svaner er svært forskjelligartet i det segmentet av ledelse og fagenhet som ble intervjuet, som trolig leder til en tilleggs-konklusjon også; Det er behov for en opplæring for å skape en felles begrepsforståelse vedrørende risiko, usikkerhet og sorte svaner.

7.4.2 Integrering av risikouttrykk

Det er mangel på sammenheng mellom de formelle risikoanalysene (for eksempel QRA) og de risikoene som blir fremstilt og vurdert i boblediagrammene som et resultat av risiko workshops. Dette betyr at risiko som kommer frem fra de formelle risikoanalysene ikke får den samme ledelsesfokus og oppfølging som risikoene som kommer fra risikoworkshopene.

Dersom risiko fra de formelle risikoanalysene ikke får den samme ledelsesfokus og oppfølging som risikoene som kommer frem fra risikoworkshopene, er det stor fare for at de utelates i den videre vurderingen av risiko. Det har seg nemlig slik at *”det du ikke har identifisert, kan du ikke gjøre noe med”* [8 , s. 39]. Det er vanskelig å redusere konsekvensene av hendelser som man ikke har vurdert.

Det er derfor i denne sammenheng viktig å integrere de formelle risikoanalysene med risikoworkshopene, slik at alle risikoer blir vurdert og fremstilt i boblediagrammene.

7.4.3 Enkel og konsistent gjennomføring av risikovurderingene - Vektlegging av det pedagogiske uttrykket

Den nye modellen for gjennomføring av risikovurderinger må være enkel og konsistent. Det vil si at det må innføres et verktøy som både Gassco's ledelse og ansatte kan bruke. Det må være transparent, det vil si at det skal gjelde for hele bedriften. Det bør være en tilhørende policy som definerer sorte svaner generelt og for Gassco. I tillegg til å utvikle en policy, bør sorte svaner bli en like viktig del av agendaen i møter, som risiko. På den måten får man i gang tankesettet til både Gassco's ledelse og ansatte.

Det er også viktig at de ansatte som skal vurdere slik risiko har samme begrepsoppfatning for å oppnå at man får konsistente vurderinger av risiko over tid. Hvis ikke vil det bare skape kaos, og resultere i en stor røre av ulike metoder. Gassco har ingen klar retningslinje på hvordan en skal gjennomføre en risikovurdering.

Samtidig er det viktig med opplæring av beslutningstakere og andre bidragsytere. Det viste seg nemlig ut fra intervjurundene at det var et entydig stort sprik i risiko og de ulike risikoaspektene som ble vurdert der.

For å få en bedre oversikt over sorte svaner-problematikken, samt usikkerhetsdimensjonen, bør bedriften utvikle en sjekkliste over aspekter som må vurderes i risikovurderinger, samt få en mer kreativ prosess ved identifiseringsfasen.

En metode for å utfordre dagens identifiseringsprosess er ved å bruke red teaming. En metode som er med på å tilby alternative tolkninger, samt utfordrer etablerte tolkninger, se kapittel 3.1.1.

Ved klassifisering av risikohendelser i risikomatriksen bør det komme en bedre beskrivelse av hva som er sannsynlighetene og konsekvensene knyttet til en hendelsen, samt en beskrivelse av hvorfor risikohendelsen ligger der den gjør. Det må også komme en beskrivelse av usikkerheten/kunnskapen knyttet til den aktuelle hendelsen. Den eneste tilleggs vurderingen i dagens system er ”description”, som i form og innhold ikke opplyser noe særlig om hvorfor en gitt risiko havner der den gjør. Den vurderer heller ikke utsagnskraften til plassering i risikomatriksen ut fra K-dimensjonen. Derfor er det viktig å få inn gode kvalitative beskrivelser

av både sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet/kunnskap, slik at alle forstår hvorfor risikoen ligger der den gjør.

7.4.4 Det metodiske-faglige

For å kunne styrke det metodiske-faglige i risikovurderingene, må det fokuseres på det som er forbedringsverdig i dagens system; usikkerheten/robustheten med risikovurderingene.

Det finnes flere forbedringspotensial i dagens system. For det første bør det bli gjort en forbedring av identifiseringsfasen. Denne fasen kan som nevnt tidligere forbedres ved å bruke nye metodikker. En metode som ofte brukes i dette tilfellet er red teaming. En annen metode som også kan bli brukt, er kommunikasjon. Det har seg nemlig slik at de som ikke er involvert i risikovurderingene og de relaterte risikostyringsprosessene sitter med relevant kunnskap, og denne kunnskapen bør overføres til relevante personer.

Ved identifisering av de kjente hendelsene, er det viktig å granske både vurderinger om akseptabel risiko og ubetydelig sannsynlighet, samt bakgrunnskunnskapen som støtter disse vurderingene. Som nevnt i kapittel 3.2 må en slik granskning være basert på erkjennelsen av at:

- (i) Akseptabel risiko ikke bestemmes av vurderinger kun basert på sannsynlighet.
- (ii) Hendelser kan oppstå selv om meget lave sannsynligheter er tildelt.
- (iii) Forsiktighetsprinsippet og føre-var-prinsippet utgjør en viktig del i risikostyringen knyttet til slike hendelser (sorte svaner).

7.4.5 Nytteverdi for Gassco

Det har vist seg at nåværende risikostyringsprosess er for svak i den forstand at den ikke reflekterer usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen. Identifiseringsfasen er det første steget i risikovurdering, og er den kritiske delen av analysen. Dette fordi, det er i denne prosessen viktige hendelser fort kan utelates. I tillegg baserer identifiseringsfasen ofte på analytikernes vurdering, altså forutsetninger, hypoteser og forklaringer. Hovedoppgaven til identifiseringsfasen er derfor å utfordre disse forutsetningene, hypotesene og forklaringene. En enkel metode som brukes i dette tilfellet er red teaming ('djevelens advokat'), se kapittel 3.1.1.

Dette er en metode som kan ha nytteverdi for Gassco. Dette fordi den kan være med på å identifisere hendelser, som ikke kommer frem i de tradisjonelle identifiseringsfasene. Det eneste som kan være utfordrende med metoden, er at den er ganske ressurstung. Ressurstung i den forstand at man må bruke to arbeidsgrupper ved identifisering av farer/trusler.

Ved etablering av arbeidsgruppene, er det viktig at begge inneholder relevant personell fra drift/fag- og ledelsesmiljøet, samt eksperter som kan være med på å løfte blikket og fokusere på sorte svaner som bedriften ikke har identifisert fra før. Det er viktig at hver gruppe inneholder likt antall personer (for eksempel fem per arbeidsgruppe). Et antall på ca. fem personer, gir mulighet for diskusjon rundt de ulike risikohendelse som identifiseres.

Etter etablering av arbeidsgruppene, starter de ulike trinnene i metoden, se kapittel 3.1.1 og 7.1.

Som nevnt bør det også gjøres forbedringer av nåværende risikomatrixe/boblediagram, da den ikke reflekterer usikkerhets- og kunnskapsdimensjonen. I kapittel 7.2.2 ble det lagt frem to ulike forslag til implementering av usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen i risikomatrixen/boblediagrammet. Det ble gjort en test-vurdering på det ene alternativet. Denne test-vurderingen ble gjort på en allerede gjennomført risikovurdering med hensyn på kunnskapsdimensjonen. De konkrete casesene var i dette tilfellet for generelle til at det lot seg gjøre å komme inn i en slik vurdering.

Selv om test-vurderingen hadde sine svakheter og mangler, kan angrepsmetoden beskrevet som en metodikk i kapittel 7.2.3 benyttes som en metodikk for å identifisere sorte svaner. Man har mulighet til å identifisere sorte svaner av kategori b) og c), men sorte svaner av kategori a) er det fortsatt nærmest per definisjon umulig å identifisere, se kapittel 7.2.3.

8. Konklusjon

Sorte svaner konseptet og usikkerhetstankesettet må gjennomsyres i bedriften. Det nytter ikke at noen er opptatt av dette. Det må være forankret hos den operative ledelsen og videre transformert ut i avdelingene. Har den operative ledelsen tilstrekkelig fokus og motivasjon knyttet til dette, så vil det resterende personellet føle seg forpliktet til å etterleve metoden og tankesettet.

Ved implementering av sorte svaner, bør Gassco's ledelse og ansatte få opplæring, for å skape en felles begrepsforståelse vedrørende risiko, usikkerhet og sorte svaner. Grunnen til dette er at intervjurundene viser at både begrepsforståelsen i tilknytning til både usikkerhet og sorte svaner er svært forskjelligartet, se kapittel 6.3.

Gassco bør ut fra dette utvikle en policy som definerer sorte svaner generelt og for Gassco spesielt. Sorte svaner bør i tillegg bli en like viktig del av agendaen i møter, som risiko. Gassco kan også i forkant av en risikovurdering utvikle en sjekklister over aspekter som må vurderes. På den måten sikrer Gassco at all oppmerksomhet er gitt til kunnskaps- og overraskelsesdimensjonen.

Gassco's nåværende metode, beskrevet i kapittel 4, må forbedres. Det som må forbedres er identifisering av farer/trusler og fremstilling av risikohendelser i risikomatriksen. I tillegg må kunnskapsdimensjonen inkluderes i Gassco's risikovurderinger.

Identifiseringsfasen kan for eksempel forbedres ved hjelp av kreativ tekning, red teaming og kommunikasjon (se kapittel 3.1.1). Disse metodene kan være med på å søke etter sorte svaner av kategori b) og c). Sorte svaner av kategori a) er per definisjon fortsatt nærmest umulig å identifisere.

Risikomatriksen/boblediagrammet må også som nevnt ovenfor forbedres. Dette kan gjøres ved å innføre en ekstra dimensjon, usikkerhet, i matrisen. Eventuelt kan nåværende risikomatrikse/boblediagram erstattes med risikomatriksen vist i Figur 2, som er mer detaljert beskrevet i kapittel 7.2.2.

Forslaget i denne oppgaven vil bli å beholde Gassco's nåværende risikomatrikse/boblediagram, samt inkludere kunnskapsstyrken. Kunnskapsstyrken visualiseres gjennom ulike boblestørrelser. Eksempel på en matrise er vist i Figur 22.

Anvendelse av sorte svaner teorien i etablerte risikostyringssystemer

| | | Konsekvens | | | |
|---------------|------------------------------|------------|-------|-------------|-------------------|
| | | Minimal | Liten | Signifikant | Meget signifikant |
| Sannsynlighet | Svært sannsynlig 50%-100% | | ○ | ● | |
| | Sannsynlig 20%-50% | | ○ | ○ ○ ○ | |
| | Mindre sannsynlig 5%-20% | | | ○ ○ ○ | |
| | Usannsynlig 0%-5% | | | | ○ |

Figur 22: Forslag til ny risikomatrix

Ved å trykke på de ulike boblene vil man få opp en tabell med beskrivelse av faresituasjonen og en beskrivelse av hva som er usikkerheten om kunnskapen til denne faresituasjonen.

| | | Konsekvens | | | |
|---------------|------------------------------|------------|-------|-------------|-------------------|
| | | Minimal | Liten | Signifikant | Meget signifikant |
| Sannsynlighet | Svært sannsynlig 50%-100% | | ○ | ● | |
| | Sannsynlig 20%-50% | | ○ | ○ ○ ○ | |
| | Mindre sannsynlig 5%-20% | | | ○ ○ ○ | |
| | Usannsynlig 0%-5% | | | | ○ |

| | |
|---|--|
| Tittel av faresituasjon | |
| Beskrivelse av faresituasjonen | |
| Hva er usikkerheten om kunnskapen til denne faresituasjonen | |

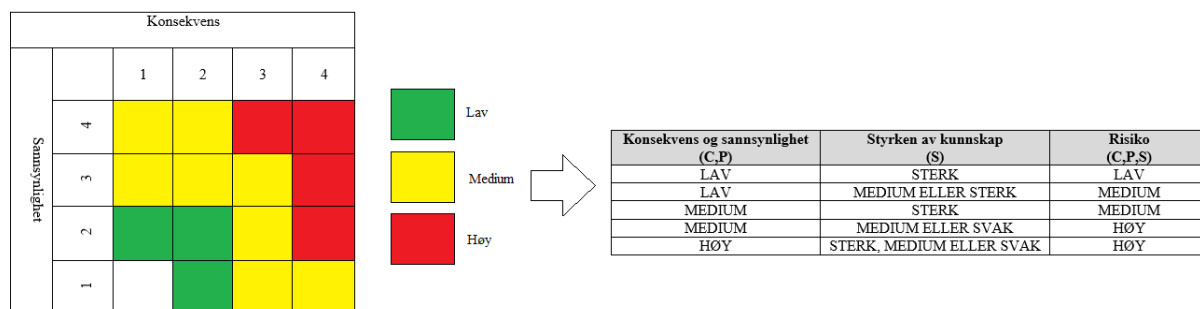
Figur 23: Risikomatrix med tilhørende tabell

I tillegg til denne matrisen, vil man ha et risk register som viser de viktigste aspektene som skal inkluderes (for eksempel beskrivelse av faresituasjonen, samt kvalitativ beskrivelse av sannsynlighet (P), konsekvens (C), usikkerhet (U) og kunnskap (K)).

Tabell 6: Forslag til risk register

| Risiko ID | Tittel av faresituasjon | Beskrivelse av faresituasjon | Hva er sannsynligheten? | Hva er konsekvensen? | Vurdering av konsekvens og sannsynlighet (C,P) | Vurdering av kunnskapsstyrken (S) | Total risiko (C,P,S) | Hva er usikkerheten om kunnskapen til denne risikoen? |
|-----------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|----------------------|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |

Som en ser ut fra det foreslåtte risk registeret, skal man starte med å gi en tittel på faresituasjonen, for eksempel en gasslekkasje. Deretter vil det bli gjort en beskrivelse av den aktuelle faresituasjonen, altså hvilke faktorer som påvirker denne faresituasjonen. Deretter vil det komme en kvalitativ beskrivelse av konsekvens og sannsynlighet, med en tilhørende vurdering av konsekvens og sannsynlighet (C,P). Vurderingen vil bli gjort på samme måte som før. Det vil si at risikohendelsen kategoriseres som høy, medium eller lav med hensyn på sannsynlighet og konsekvens. Da finner vi første kolonne i retningslinjen i Figur 25.



Figur 24: Retningslinje for kategorisering av risiko med hensyn til konsekvenser, sannsynlighet og kunnskapsstyrken

Når man har gjort en vurdering av sannsynlighet og konsekvens, skal man gjøre en vurdering av kunnskapsstyrken. Dette gjøres ved bruk av de vilkår som er beskrevet i Tabell 7. Dersom kunnskapsstyrken klassifiseres som medium eller svak, må risikohendelsen justeres én kategori opp (risiko regnet som C, P, S). Det vil si at hvis man klassifiserer risikohendelsen som lav med hensyn til sannsynlighet og konsekvens, og klassifiserer kunnskapsstyrken som medium, vil den totale risikoen bli kategorisert som medium. Dersom kunnskapsstyrken klassifiseres som høy, vil det ikke bli gjort noe endringer i totalrisikoen (risiko regnet som C, P, S).

Som en ser i Figur 22, vil bare sannsynlighet, konsekvens og kunnskapsstyrken visualiseres i matrisen. Totalrisikoen, (C,P,S), vil kun gi oss en klassifisering av de ulike risikohendelsene. Denne klassifiseringen kan være med å påvirke hvilke risikohendelser som skal inkluderes i

Gassco's topp 10 risikomatrise. Anbefalt er å inkludere risikoer klassifisert som medium eller høy i Gassco's topp 10 risikomatrise. Dersom dette antallet blir for høyt, må man gjøre en vurdering om hvilke hendelser man ønsker å ha med i topp 10 risikomatrisen. I denne prosessen kan det kanskje være fornuftig å invitere med seg eksperter, for å være sikker på at man fatter de riktige beslutningene.

Tabell 7: Vurdering av kunnskapsstyrken

| Vurdering av kunnskapsstyrken | |
|-------------------------------|---|
| Kunnskapsstyrke | Beskrivelse |
| Sterk | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene er sett på som svært fornuftige. • Mye pålitelig data er tilgjengelig • Det er bred enighet/konsensus blant ekspertene. • Fenomenet som er involvert er godt kjent; modellene som brukes er kjent for å gi vurderinger med nøyaktighet. |
| Medium | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene blir sett på som noe fornuftig. • Noe pålitelig data er tilgjengelig. • Det er variasjoner i konsensus av eksperter. • Fenomenet som er involvert er godt forstått, men modellene som brukes er enkle/grove. |
| Svak | <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetningene representerer sterke forenklinger. • Data er ikke tilgjengelig, eller upålitelig. • Det er mangel på enighet/konsensus blant ekspertene. • Fenomenet som er involvert er ikke godt forstått; modellene som brukes er ikke eksisterende eller kjent/antas å gi dårlige vurderinger. |

Når det er blitt gjort en vurdering av kunnskapsstyrken, vil det til slutt komme en kvalitativ beskrivelse av hva som er usikkerheten om kunnskapen til denne faresituasjonen.

Denne metoden kan være nyttig for Gassco når det kommer til implementering av usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen.

Denne metoden representerer en noe forenklet tilnærming, som dermed kan være relativt enkel å gjennomføre i praksis i en industriell organisasjon. Dersom man ønsker en mer komplett vurderingsmetodikk, kan man vurdere å la kunnskapsstyrken (eller parameteren S ovenfor) bli vurdert ved hjelp av Bayesianske nettverk, der man kan ta utgangspunkt i en uønsket hendelse, for eksempel en gasslekkasje, og deretter finne de faktorene som påvirker den uønskede hendelsen. Denne metoden kan være med på å styrke den metodiske oppfølgingen av usikkerhet i forbindelse med risikovurderinger – usikkerhet er som kjent en vital del av sorte svane-problematikken.

Ved implementering av usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen bør Gassco starte med den forenklete tilnærmingen representert ovenfor, og etter hvert som Gassco's ledelse og ansatte får en bedre begrepsforståelse vedrørende risiko, usikkerhet og sorte svaner, kan Gassco implementere den mer komplette vurderingsmetodikken, som er Bayesianske nettverk (ref. kapittel 7.2.2).

9. Videre arbeid

Nødvendig informasjon må formidles til selskapet og den operative ledelsen knyttet til å forstå de grunnleggende prinsippene innen risikostyring, dersom sorte svaner konseptet skal implementeres i Gassco. Ledelsen må føle at de blir motivert, knyttet til et ønske om at man søker ytterligere forbedringer og oppnå definerte mål. Dette ved hjelp av det operative teamets kunnskap og erfaring, som er nøkkel for å identifisere og håndtere usikkerhetene på en god nok måte. Dette kan gjøres med red teaming. Det bør vurderes å forbedre den nåværende metoden i kapittel 4. Det være seg identifisering av farer/trusler, samt fremstillingen av disse i matrisen/boblediagrammet. Dersom det ikke er interessant å gå videre med matrise/boblediagram, kan det vurderes å gjøre en uttesting av andre varianter, for eksempel Bayesianske nettverk.

Dersom usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen skal implementeres i Gassco's risikostyringsprosesser, bør Gassco starte med den forenklete tilnærming representert i kapittel 8, og etter hvert som Gassco's ledelse og ansatte får en bedre begrepsforståelse vedrørende risiko, usikkerhet og sorte svaner, kan Gassco implementere en mer komplett vurderingsmetodikk, som for eksempel Bayesianske nettverk.

Dersom usikkerhet- og kunnskapsdimensjonen, samt sorte svaner konseptet skal implementeres i Gassco's risikostyringsprosess, bør det vurderes å ansette en leder/mentor for å ivareta denne metoden. Dersom man ikke skal ha en egen stilling knyttet til dette, bør man se på hvilken funksjon i dag i Gassco, som kan ha denne stillingsfunksjonen i sin stillingsinstruks. Det må altså identifiseres noen nøkkelpersoner som holder prosessen i gang, særlig i starten, og disse må ha full støtte fra ledelsen.

Personene blir da ansvarlige for å søke forbedringer knyttet til metoden, samt å se på oppbyggingen av matrisen, og optimalisere denne for bruk til grovanalyse og følge med på om det finnes andre bedre alternativer i bransjen og utvikling i akademien.

Opplæring av beslutningstakere og andre bidragsyttere inn i prosessen anses kritisk viktig for en vellykket etablering av metoden, og den har to sikre mål:

- Etablere et felles vokabular.
- Etablere en felles metodeforståelse.

Nøkkelpersonene blir ansvarlig for den interne opplæringen og kursingen innen relevante fagområder eksempelvis knyttet til risiko- og mulighetsstyring.

Det bør også sørges for å kalle inn til jevnlig reevalueringsmøter knyttet til definerte risikoer, for eksempel en gang i kvartalet. På den måten kan Gassco's ledelse og ansatte gjøre en revidering av risikoene, samt identifisere nye risikoer.

10. Referanser

1. Aven, T., *Risk, surprises and black swans: fundamental ideas and concepts in risk assessment and risk management*. 2014, Abingdon: Routledge.
2. Vinnem, J.E. *Sorte svaner - innen risikostyring*. 2015 [cited 2015 05.06]; Available from: https://snl.no/Sorte_svaner%2FFinnen_risikostyring.
3. Paté-Cornell, E., *Uncertainties in risk analysis: Six levels of treatment*. Reliability Engineering & System Safety, 1996. **54**: p. 95-111.
4. Aven, T. *Om perfekte stormer og sorte svaner*. 2012 [cited 2015 22.04]; Available from: <http://www.aftenbladet.no/meninger/kommentar/Om-perfekte-stormer-og-sortesvaner-2972062.html>.
5. Aven, T., *Risikostyring : grunnleggende prinsipper og ideer*. 2007, Oslo: Universitetsforl.
6. Gravdal, T., *Risk management in Gassco*. 2013. p. 1-14.
7. Karlsen K., N.J., Furre R.E., Krohn B.S., Sørset B, Lauridsen Ø., Samuelsen J., *Forebygging av storulykker, arbeidsbetinget sykdom og skader i petroleumsvirksomhet*. 2014, Norges forskningsråd: <http://www.forskningsradet.no/petromaks2>.
8. Aven, T., *Risk analysis: assessing uncertainties beyond expected values and probabilities*. 2008, Wiley: Chichester, England.
9. Aven, T., *Implications of black swans to the foundations and practice of risk assessment and management*. Reliability Engineering and System Safety, 2014. **134**: p. 83-91.
10. Aven, T. and B.S. Krohn, *A new perspective on how to understand, assess and manage risk and the unforeseen*. Reliability Engineering and System Safety, 2013. **121**: p. 1-10.
11. Eirik Bjorheim Abrahamsen, Ø.A., Terje Aven, Alireza M. Gelyani, *Safety oriented bubble diagrams vs. risk plots based on prediction intervals and strength-of-knowledge assessments. Which one to use as an alternative to risk matrices?* 2015: p. 1-15.
12. Petroleumstilsynet. *Veiledning til rammeforskriften*. 2014 16. desember 2014 [cited 2015 23.05]; Available from: [http://www.ptil.no/rammeforskriften/category386.html - _Toc358372871](http://www.ptil.no/rammeforskriften/category386.html_-_Toc358372871).
13. beredskap, D.f.s.o., *Nasjonalt risikobilde 2014*. 2014: dsb.no.
14. Taleb, N.N., *The black swan : the impact of the highly improbable*. 2nd ed. ed. 2010, New York: Random House Trade Paperbacks.
15. Flage, R., Aven T., *Expressing and communicating uncertainty in relation to quantitative risk analysis*. 2009. **2 (part 1)**: p. 10.
16. Aven, T., *Pålitelighets- og risikoanalyse*. 4. utg. ed. 2006, Oslo: Universitetsforl.
17. Aven, T., *Misconceptions of risk*. 2010, Wiley: Chichester.
18. Aven, T. and O. Renn, *On the Risk Management and Risk Governance of Petroleum Operations in the Barents Sea Area*. Risk Analysis, 2012. **32(9)**: p. 1561-1575.
19. Aven, T., O. Renn, and SpringerLink, *Risk management and governance : concepts, guidelines and applications*. 2010, Springer-Verlag: Berlin.
20. Servick, K. *Stanford expert: 'Black swans' and 'perfect storms' become lame excuses for bad risk management*. 2012 16.11.2012 [cited 2015 02.04.2015]; Available from: <http://news.stanford.edu/news/2012/november/black-swan-risk-111612.html>.

21. Paté-Cornell, E., *On "Black Swans" and "Perfect Storms": Risk Analysis and Management When Statistics Are Not Enough*. Risk Analysis, 2012. **32**(11): p. 1823-1833.
22. Kaplan, S., Visnepolschi, S., Zlotin, B. and Zusman, A., *New Tools for Failure and Risk Analysis: Anticipatory Failure Determination (AFD) and the Theory of Scenario Structuring*. Southfield, MI: Ideation International Inc., 1999.
23. Dalland, O., *Metode og oppgaveskriving*. Vol. 5. 2012: Gylendal. 257.
24. Aven, T., *On the meaning of a black swan in a risk context*. Saf. Sci., 2013. **57**: p. 44-51.
25. Abrahamsen, E.B. and T. Aven, *Safety oriented bubble diagrams in project risk management*. 2011. p. 91-96.
26. Andersen, L.B., Häger, D. *Bayesianske Nettverk og Risikobasert beslutningsstøtte*. 2014 [cited 2015 09.06.2015]; Available from: <http://www.combitech.no/Om-Combitech/Pressrum/Nyheter-og-pressemeldinger/2014---4/Bayesianske-Nettverk-og-Risikobasert-Beslutningsstotte/>.

11. Vedlegg

Vedlegg A – Utfyllende svar fra intervjuundene

Intervju nr. 1

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Risikostyring er i alle deler av selskapet, i alle ulike sammenhenger og med ulike innfallsvinkler. Vi har prosedyre for hvordan man skal gjennomføre risikostyringen. I denne prosedyren står det at man skal bruke ISO 31000:2009.

Man har risikostyringsoppfølging i både drift og prosjektfasen.

Man har også en aggregering av risikoen. Der alle ulike avdelinger og prosjekter skal lage sin topp 10 matrise, som viser de viktigste risikoene.

Begrensninger med denne måten man gjør det på nå, er at usikkerheten i risikoen ikke blir vist.

Risikostyringen er ikke knyttet til PIMS, man gjør mange analyser av risiko og usikkerhet før man legger inn i de ulike risikoene i PIMS. Man gjør risikoanalyser av hvert anlegg, prosjekt osv. før man legger det inn i PIMS. Man gjennomfører også QRA og teknisk sikkerhets gjennomgang av anlegg. Man gjør analyse av sikkerhetsnivåer. ALARP.

a. Hvordan finner dere ut hvor dere skal plassere de ulike identifiserte hendelsene?

Man bruker et system som kalles PIMS. Her finner man sannsynligheten og konsekvensen for de identifiserte hendelsene, og plasserer den i matrisen der den best hører hjemme. Dette gir oss et bilde på risikoen. Men man har ulike prosesser og analyser som man gjennomfører før man finner disse (ALARP osv.).

Hver av hendelsene i matrisen har en beskrivelse.

b. Hva forteller de ulike boblene i matrisen?

Man har også en konsekvensmatrise, denne matrisen beskriver utfallet av hendelsen. Denne konsekvensmatrisen er basert på kvantitative tall. I praksis bruker man lite kvantitative vurderinger, man bruker egentlig mer kvalitative. Tallene gir oss bare et bilde på hva som man kan forvente oss.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrker:

- *Har en metode som gir oss et enkelt bilde av de viktigste risikoene.*
- *Tar utgangspunkt i de etablerte risikoene → TSP, møter med Gaasled → setter agenda*
- *Risikostyring er en del av agendaen på møter, noe som er veldig viktig.*
- *Man oppsummerer de viktigste risikoene i en topp 10 risikomatrix → noe som er veldig bra.*
- *Oppsettet av risikoen er også veldig bra – aggregeringen*

Svakheter:

- *Gir oss ikke et umiddelbart bilde av usikkerheten.*
- *Hva med forutsetningene? De gir oss ikke et bilde av risiko*
- *Man har heller ikke klare nok bilder opp mot de andre verktøyene som blir brukt før risikoen blir satt inn i risikomatrixen (PIMS). Hvordan disse henger sammen.*

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Vi må gjøre en grundig vurdering over om man faktisk har behov for et nytt system. Man bør kanskje ha et litt klarere bilde over risikoen på et overordnet nivå. Betenkeligheten om man faktisk trenger et nytt system. Usikkerheten man gir. Historikken i risikobildet må bli tydeligere. Hvis man gir et klarere bilde på et overordnet nivå, samt klarer å uttrykke usikkerheten på en god nok måte i dette systemet, kan kanskje dette være nok. Hvis ikke må man eventuelt ha et nytt system.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Som jeg har hørt har ikke drift vært misfornøyd med systemet. Men de lager power point presentasjon i tillegg til systemet. Dette kan kanskje være noe som tyder på at de ikke er helt fornøyd med det de har nå.

Det fører bare til mer arbeid når de i tillegg til systemet må lage en power point. Det kan også føre til at beskrivelsene i power pointen ikke har lik beskrivelse i systemet. Men de i drift sier at eierne er vant til å se det på en power point. Her bør det gjøres forbedringer, noen som vi jobber med nå. Har etablert en grupper som arbeider med dette.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Systemet hadde sin opprinnelse i prosjekt, og er i praksis godt etablert. Men dersom man skal gjøre en oppgradering av systemet, evt. Lage et nytt system som er likt for alle, slik at man får en helhetlig risikostyring. Det er viktig å ha et system som alle er kjent med og kan bruke.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

Alle skal tenke risiko, risiko er alle sitt ansvar. Man bør kanskje ha en person som har kompetanse på risikostyringsprosesser, en risk manager, som har det overordnede ansvaret. Men hvor sterkt dette er og hvor mye tid man ønsker å legge i den rollen er et annet spørsmål.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Noe som er noe helt uventet, noe man ikke er kjent med og forutsetninger for at det kunne skje.

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)

Ha god fasilitering av risikogjennomganger, der man vurderer det ukjente. Det er viktig å ha en grunnleggende holdning til å diskutere det som man ikke har god kjennskap til. Ha rett og slett en brainstorming der man diskuterer det utenkelige. Det er også viktig at man tillater å diskutere det utenkelige, noe som kanskje ikke har vært tillatt tidligere. Det er rett og slett viktig å ha åpenhet i risikosammenhenger. Det går på kultur og holdning.

Risikomatriser: Her kan man stille oss spørsmålet: er det viktig med verktøy? Det er viktig ved rapportering, men hva oppnår man egentlig med det. Risikomatrisen er et kommunikasjonsverktøy, men det er alt det man gjør før som er viktig. De analysene man har gjennomført osv.

Dersom man må innføre et nytt system, vil det koste veldig masse. Derfor er en del av vår vurdering å se om det er mulig å uttrykke usikkerheten på en bedre måte enn det vi gjør nå. Er Gassco god nok når det kommer til beskrivelse av usikkerhet?

9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):

- a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)
- b. I risikomatrisen

Kunnskap henter man inn bare ved å etablere aksjoner til risiko. Trenger du flere barrierer, hvorfor? Hva kan skje? Usikkerheten rundt det, gjør en vurdering.

10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?

Aksept for å være fokusert på kvantitet. Vi er for fokusert på en tallstørrelse. Det bør i tillegg til tallstørrelsen bli krevd en tilleggs vurdering. Tallene kan være en ramme på

risikoen, men kan ikke være fasiten. Det bør være et større fokus på dette i de store/lange rapportene. Her er det viktig å ha den rette kompetansen og erfaringen ved analysen.

11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?

- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng**
- b. Forskningsinitiativ**
- c. Egne initiativ**

Dette er noe man har diskusjoner på nå. Her prøver vi å jobbe med å få en HMS-kultur i selskapet som tillater at man gjør dypere analyser → kultur og forståelse. Det er viktig å ha fokus på risikostyringen. Det er diskusjonene som er blitt gjort i underkant som er viktige, ikke hvordan den blir presentert i en risikomatrix. Risikomatrixen gir kun et bilde over risikoen.

Risiko er som sagt en viktig del av agendaen i møter osv. Risikostyring er rett og slett en holdningsjobb.

Det man kan vurdere er om verktøyene vi har blir satt i en sammenheng med risikobildet. Man bør også bli flinkere til å vise usikkerheten i kommunikasjon med andre (eiere, prosjekter, drift osv.). Dette er noe vi er i gang med nå.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?

Det er en kontinuerlig forbedringsprosess. Det er risikostyring som et verktøy som er viktig, og videreutvikles hele tiden.

Intervju nr. 2

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Vi bruker PIMS, som er et risikostyringsverktøy i prosjekter.

I prosjekter er det vanlig at vi starter med en brainstorming der man henger opp gule lapper, som beskriver ulike risikoer. Etterpå etablerer vi risikomatriksen i PIMS. De viktigste risikoene blir satt i en topp 10 risikomatrise, mens de risikoene som har lav sannsynlighet og/eller konsekvens havner på en watch list. Alle enhetene er ansvarlig for å utarbeide en topp 10 risikomatrise, som viser de risikoene med høyest sannsynlighet og/eller konsekvens. Alle enheter er ansvarlig for å bringe de største risikoene i sin avdeling opp til neste nivå. Det vil si at alle prosjektene må videreformidle sin topp 10 risikomatrise til PRO. PRO er da igjen ansvarlig for å etablere en ny topp 10 liste, som inneholder de risikoene som har høyest sannsynlighet og/eller konsekvens fra prosjektenes topp 10 risikomatrise. På lik linje med PRO må AM, B&F, teknologi, personal, SO, PR osv. gjøre det samme, og tilslutt ender man opp med Gassco Led sin 10-på-topp risikomatrise. Alle risikomatrixene etableres med bakgrunn i kontekst fra den enkelte enhet. → Dette er aggregering av risiko.

Disse matrixene som blir utarbeidet her, får en god gjennomgang hvert halvår.

I tillegg får alle topp 10 risikoene aksjoner (tiltak). Disse aksjonene kan man finne i PIMS.

Minuset med aggregering av risiko er at hvis vi f.eks. har en gasslekkasje, og denne gasslekkasjen er en risiko som er tatt med videre opp i systemet på flere risikomatrixer, og man lukker en av dem, er det ingen link på tvers mellom de ulike risikomatrixene. En må skrive inn den samme aksjonen f.eks. 3 plasser, selv om risikoen i de ulike matrixene er så å si den samme.

a. Hvordan finner dere ut hvor dere skal plassere de ulike identifiserte hendelsene?

Det er ikke helt føring på hvordan man skal plassere hendelsene. En hendelse kan plasseres flere plasser i samme matrix, men hva er egentlig rett? Vi klarer alltid å komme fram til en plass de ulike risikoen skal ligge i matrixen, men det er ikke alltid like lett.

b. Hva forteller de ulike boblene i matrixen?

Man har alltid en liten beskrivelse inni de ulike boblene på matrixen (f.eks. storulykke), men vi må inn i PIMS for å finne en beskrivelse av de ulike risikoene. Statoil har en litt annen metodikk enn oss, der man får en litt mer beskrivelse i matrixen, enn det det blir gjort hos oss.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrker: Man har fokus på risiko, alle har det i tankesettet sitt. Det er viktig at man forstår risiko, man sliter hvis man ikke har det i ryggmargen.

Svakheter:

- Verktøy → ikke link på tvers mellom ulike matriser → kan ende opp med doble aksjoner.
- Man klarer ikke å få inn de uventede hendelsene

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Vi har tilpasset oss PIMS systemet som det er i dag. Jeg synes egentlig det systemet vi har i dag fungerer greit. Vi setter opp aksjoner som kommer opp i PIMS.

Det eneste som jeg kunne tenkt meg var en forbedring av systemet, der man klarer å få en bedre link mellom matrisene, slik at det går automatisk. Gjøre systemet litt enklere.

I dag bruker man link fra DMS, siden det er ingen link mellom matrisene. Dette fungerer veldig bra, da trenger man ikke å skrive alt på nytt igjen ved lignende aksjoner.

Jeg mener også at risikomatrisen ikke gir nok informasjon. Den gir oss ikke noe beskrivelse av usikkerheten rundt de ulike risikoene.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Likt system i drift og prosjekt. Greit å ha samme system, ulikt system kan lett gi uklarheter. Dersom man skal lage et nytt system, så hadde det vært en fordel å få det likt med Statoil osv.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Likt system i drift og prosjekt. Greit å ha samme system, ulikt system kan lett gi uklarheter. Dersom man skal lage et nytt system, så hadde det vært en fordel å få det likt med Statoil osv.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

Gjennomføres i hele organisasjonen. Detaljeres ut → aggregering.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Det utenkelige, det du tror ikke vil skje.

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)

Dette er mer og mer en tematikk i møter og lignende. Det er et tema som kommer oftere og oftere opp. Det vil ta tid å få det implementert i Gassco, men det vil komme etter hvert, akkurat slik som med risikostyringen. Det er en modningsprosess.

Vi kan godt få inn en beskrivelse av usikkerhet i risikomatriksen. Enten med ulike boblestørrelser, eller ved bruk av farger. Dette vil synliggjøre risikoen på en bedre måte, og en forstår bedre hva man er mer eller mindre usikker på.

9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):

- a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)**
- b. I risikomatriksen**

Kunnskap får vi ved erfaring, og erfaringsoverføring. Vi kan få kunnskap ved hjelp av historisk data. Alt som blir gjort i dag blir dokumenter, og det er ikke lite. Det som kan være problemet her, er at det kan bli for mye informasjon, og da er det kanskje vanskelig å plukke ut den riktige informasjonen, som man kanskje trenger for å finne disse sorte svanene. Ved for mye informasjon, kan man miste den 'riktige' informasjonen. Den drukner i den store mengden av informasjon.

10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?

Urimelig kostand. Har kostnadsfokus og fokus på risikoreduserende tiltak. Det skal ikke være kost-nytte.

Risikoanalysen – hvor risikoen ligger. Hvilken vi skal gjøre noe med. Må gjøre kvalitative vurderinger.

Det er vanskelig med ALARP. Man har skrinlagt masse for det er for dyrt. Viktig med eksperter rundt deg.

11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?

- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng**
- b. Forskningsinitiativ**
- c. Egne initiativ**

Det er en modningsprosess. Noen må ta eierskap til dette. Det er viktig at det blir tatt beslutninger på ledelsesnivå, om det vil gi oss noe ekstra om man implementerer disse dimensjonene i risikostyringen. Vi må ha engasjement for å få dette til, og man må være

sikker på om vi vil gå denne veien. Hvis sorte svaner gir oss noe mer, må vi gjøre det. Det vil nok ta litt tid før vi får dette inn, for det tok litt tid før vi fikk risikostyringen godt implementert i Gassco. Nå skal vi jo dra den en dimensjon lenger, og det vil nok ta litt tid før denne er godt implementert i Gassco (siden tema er såpass nytt). Sorte svaner er jo en tematikk i møter nå, så det kan jo hende at vi får dette raskt til også.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?

Det er som sagt en modningsprosess. Jeg vil si at sorte svaner konseptet vil være godt implementert i Gassco om ett par år. Dette må jo overbevises, og beslutninger må til. Så jeg vil nok si ett par år.

Intervju nr. 3

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Det er mange systemer på plass, men det er ingen klar link mellom disse. Vi har ikke en god helhetlig gjennomføring enda. Dette er noe som vi arbeidet med nå. Å finne en link mellom alt.

a. Hvordan finner dere ut hvor dere skal plassere de ulike identifiserte hendelsene?

Det avhenger av hvilken akse man er i. Alle hendelsene som oppstår blir rapportert i synergi, som er et overordnet rapporteringssystem. HMS-avdelingen har ansvaret for denne. Vi har aksjoner til alle risikoene. For å få en oversikt over de mest kritiske risikoene, kan man gå inn i statistikk, se på historikken. Dette bli gjort i planleggingsfasen av et prosjekt.

b. Hva forteller de ulike boblene i matrisen?

Det avhenger av hvor du er i prosjektet → kvantitativ eller kvalitativt. I Gassco har vi bare en matrise som inneholder både kostnader og helse, tap av liv osv. Dette synes jeg ikke er så veldig bra. Jeg mener at vi bør ha to matriser for dette. Vi kan ha en matrise som gjelder kostnader og en matrise som gjelder for helse, varige skader o.l.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrker: Vi har alle elementene som trengs. Vi har systemet, vi har prosessene og vi har rutinene – alt ligger på plass. Vi bør bare ha en bedre helhetsforståelse, ha mer kunnskap.

Svakheter:

- *At vi kun har en matrise, som inneholder både kostnader og helse og varige skader. Vi i Gassco likestiller kostnader og helse og varige skader, noe som vi ikke burde ha gjort. Vi burde hatt to matriser.*
- *Lite bevisstgjøring tidlig i prosjektet.*
- *Det er liten føring i hvordan man skal plassere risikoene i matrisen.*
- *Vi har ikke gode nok prosesser – tidligere*
- *Penger fanges ikke opp i konsekvensene*

Når det kommer til topp 10 risikomatrisene, er det magefølelsen som forteller oss hvor de ulike risikoene havner. Dette blir gjort tidlig i prosjektet.

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Vi trenger ikke nytt system. Vi har bare ikke nok kunnskapen som man trenger for å kunne forbedre det vi allerede har, og det er noe vi arbeider med nå.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Jeg er ikke så kjent med det som er i drift.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Det er greit nok slik som vi gjør det nå. Vi kunne godt fått implementert risk screening. Dette er en prosess hvor vi gjør risikoanalyse av ting. Det er en systematisk gjennomgang av dokumentasjon, og en god prosess som kan brukes ved å finne de ulike risikoene og kvantifisere dem. Vi har kanskje en svakhet i den prosessen vi har nå. QRA blir det nesten ikke gjort i tidligfasen av et prosjekt, og HAZID blir brukt ved initiering.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

I alle ledd. Ledelsen setter forventninger til risiko, men risiko starter på bunnivå (implementering). Så må vi bare jobbe oss opp mot de forventningene ledelsen har til risiko.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Storulykkepotensialet som vi ikke identifiserer. Det er noe uventet som skjer. Sannsynligheten for at en slik hendelse skal oppstå er såpass liten at man neglisjerer den.

F.eks. i Texas City ulykken var det flere ledd som sviktet, som førte til at ulykken oppstod. Alle disse leddene som sviktet var kjent, men en kombinasjon av disse hadde aldri skjedd før, og var derfor en sort svane for dem. Årsaken til denne ulykken var at systemet-driftssystemet ikke fungerte slik som det skulle.

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)

Jeg er ikke så kjent med teorien bak sorte svaner, så det vet jeg dessverre ikke.

9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):

- a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)
- b. I risikomatrisen

Dette bør implementeres fra ledelsen.

- 10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreducerende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?**

Vi bør etablere en prosess for å kunne redusere risikoene. Alternative metoder (VIP) → risiko screening. Vi kan kanskje få inn andre analyser som er bedre, og koster mer/mindre. Vi bør få en oversikt over om risikoen er akseptabel. Vi bør ha gode verktøy for å redusere risikoen.

- 11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?**
- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng
 - b. Forskningsinitiativ
 - c. Egne initiativ

Det er enkelt å forstå hvordan man kan få implementert boblene i matrisen, men det er vanskeligere å vite hvordan man skal få implementert usikkerhet og sorte svaner. Vi må stille oss spørsmålet: Hva er godt nok? Vi må ha en fin balanse mellom kostand og risiko. Hvis vi f.eks. ser på Macondo ulykken, der va det dårlig kommunikasjon mellom ledelse og de som arbeidet på brønnen. Ledelsen var mer opptatt av kostnadsbesparelse enn risiko. Arbeiderne turte ikke å ta kontakt med ledelsen når de så ulike ting som ikke helt fungert som det skulle. Noe som førte til ulykken. I denne ulykken var det også flere ledd som førte til at ulykken skjedde. De ulike leddene var kjent fra før, men det hadde aldri vært en kombinasjon av disse.

- 12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?**

Gassco har et veldig godt system, så jeg vil tippe i løpet av året.

Intervju nr. 4

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Hver enhet/leder skal ha sin risikomatrix for avdelingen, pluss alle prosjektene har sin egen risikomatrix - aggregering. Vi kjører en grundig prosess første gangen vi etablerer en matrix i prosjekt og videre oppdaterer vi risikoene etter hvert. Hvis det dukker opp nye risikoer legger vi disse inn. Vi har blitt mye mer dynamiske og legger inn risikoer når de oppstår.

a. Hvordan finner dere ut hvor dere skal plassere de ulike identifiserte hendelsene?

Prosjektene er flinke å bruke sannsynlighet x konsekvens matrix, men ellers går det mest på magefølelsen.

En risiko kan ligge på flere ulike plasser i matrixen. Vi kan ha en risiko med lav sannsynlighet og høy konsekvens, og vi kan ha en risiko med høy sannsynlighet og lav konsekvens.

Vi bør lage en kontekst for hva matrixen gjelder for. Risiko kan ligge høyt i en kontekst og lavt i en annen kontekst.

b. Hva forteller de ulike boblene i matrixen?

Det er en pedagogisk verktøy som forteller oss at de risikoene som ligger høyt oppe i matrixen må vi jobbe mest med.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrker:

- *Håndterer risikoer og aksjoner på samme sted*
- *Godt implementert i organisasjonen, etter hvert bruker hele organisasjonen bruker systemet*

Svakheter:

- *Det er et gammelt system, har ikke vært oppgradert på mange år – ikke fulgt noe utvikling i måten vi tenker risikostyring på*
- *Har ikke noe sterkt forhold til sannsynlighet og konsekvens aksene*
- *Ikke usikkerhetsdimensjonen med*
- *Alle har fått styrt på slik som de vil, alle gjør det på sin måte*
- *Ingen tydelig ledelse*
- *Systemet gir oss ikke de tingene vi vil, noe på siden av systemet*
- *Noe på siden av systemet: Blant annet bruker power point i tillegg til systemet – AM → dobbelt arbeid*

- *Viser ikke endringer i systemet – det viser ikke at vi sletter noe i systemet. Mitt drømme system er at vi ser at sånn ser aksjonen ut nå, og så vises endringene som er gjort den siste tiden.*

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Det må ha et godt brukergrensesnitt. Det må være lett forståelig. Usikkerhetsdimensjonen må inn. Et ideal system er å ha en tittel på risiko, deretter forklare hva som er risikoen, hvorfor dette er en risiko for Gassco, og hva som er usikkerheten om kunnskapen til denne risikoen.

Vi har utviklet oss mye de siste årene. Før når vi skulle beskrive hva som er risikoen, skrev de kanskje bare: «Fare for at storulykker oppstår». Nå er de blitt flinkere til å forklare hvorfor.

Trekk på endringene, noe som vi ikke får til i PIMS.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Vi bør ha et felles system. Bør ikke operere med to systemer. PIMS er kanskje ikke dekkende for drift, men jeg mener at vi bør ha et felles system. Vi bør ha et system som tar høyde for alle behovene (drift og prosjekt).

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Oppgradere PIMS – få det nyeste modulen, eller et nytt system som er dekkende. Dette må være likt som drift.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

Det skal skje i hele organisasjonen. Det må fasiliteres av noen med rett kunnskap. Det vil si at en eller flere har hovedansvaret for å dra prosessene.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Jeg oppfatter det som veldig teoretisk. Med en gang vi snakker om det setter de opp pigger med en gang. Veldig få som har tatt det inn over seg. Det er eneste teknisk sikkerhet som har et godt forhold til sorte svaner, men resten klarer ikke å forholde seg til det.

Del spørsmål: Hvordan skal vi klare å implementere det, hvis det er så mange som ikke klarer å forholde seg til det?

Det krever en del kunnskap, for å kunne forstå kjernen i det. Det er tungt akademisk stoff, og man bruker mye tid og ressurser for å få organisasjonen til å forstå det.

Det er veldig teoretisk, og mange tenker bare på det 'ukjente ukjente' som sorte svaner, og da forstår de ikke helt hvorfor vi skal bruke tid og ressurser på noe vi ikke kjenner til i det hele tatt fra før. De vet ikke at sorte svaner kan oppstå, selv om de er kjente risikoer. Vi bør derfor gjøre det kjent for organisasjonen at vi bør fokusere på de kjente risikoene, og de risikoene som er kjent av noen, men ikke av de rette.

- 8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)**

Få usikkerhetsdimensjonen med.

- 9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):**
- a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)**
 - b. I risikomatrisen**

Få kunnskapen inn i lag med usikkerheten.

- 10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?**

Risikoanalysen bygger veldig mye på antakelser. Men hvor godt kjenner vi til disse antakelsene. Hvor godt disse risikoene ligger innenfor eller utenfor er ikke godt nok. Det er viktig å vite hvordan kom vi fram til disse antakelsene.

Ptil har utfordret oss på dette, ikke beslutningssammenheng, men de har etterspurt hvordan vi følger opp antagelsene etter analysen.

Kårstø: Antagelse om biltrafikk. Antagelsene er kanskje basert fra tellinger, en viss kunnskap vi har der og da. Men stemmer denne. Dette er et godt eksempel på antagelser.

- 11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?**
- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng
 - b. Forskningsinitiativ
 - c. Egne initiativ

Vi har en arbeidsgruppe som arbeider med det nå. Det må gjøres noe på systemnivå og på kunnskapsnivå. Det må også bli gjort virksomhetsoppfølging.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?

Det avhenger mye av kostander, vertfall hvis vi skal gjøre endringer på systemnivå. Vi håper å ha implementert et nytt system til nyttår.

Intervju nr. 5

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Den håndterer selskapets risiko. Vi har et styringsmaskineri, du har en KPI-tavle. Vi skal nå visse mål. Vi skal nå visse forventningsmål – presentasjoner er kanskje et bedre ord. Vi skal prestere på et visst nivå innenfor visse parametere. Vi har et såkalt Balance score card som dekker hele virksomheten, økonomi, HMS, kunde tilfredsel osv. Så jeg føler at et startpunkt er at du har en KPI-tavle foran deg, og så blir dette veldig bredt, da den omfavner hele virksomheten. Vi bruker utvalgte parameter, det er liksom ikke hele virksomheten, men utvalgte parameter, som du har på forhånd definert som de viktigste forretningsmessige suksessparameterne. Så når du har den på plass så kommer risikostyringen inn. Den er dynamisk i sin karakter. Den er ikke statisk, og det fører til at du må ha et system som er dynamisk. Så risikostyringen oppfatter jeg som om du tar på deg usikkerhet knyttet til om du vil oppnå de tingene du har – KPI-tavlen, men den KPI-tavlen er kortsiktig. Mens du har det strategiske, som kan gå mye lenger frem i tid, kanskje 15 år, så prøver du å se at her har du et mer statisk bilde.

Strategien og KPI-tavlen føler jeg at er basisen, der du finner ut hvor du ligger i løypen din hele tiden, og det er risikostyringen. Så har jo vi utviklet oss over tid med denne systematikken. Tidligere var jo risikostyring veldig relatert til prosjekter. Gjennomføring av prosjekter. Men over tid fant vi ut at vi skulle ta det over hele virksomheten, og det gjorde ikke mer enn en metode eller prosess med en viss frekvens for å tydeliggjør og få frem bilde og analysene på hvordan vi skulle gjøre dette. Dette er risikostyring.

Vi har en egen prosedyre – Risk management, som sier noe om hvordan du skal gjennomføre risikostyringen.

Så kommer du til denne operasjonaliseringen, og operasjonalisering er for meg den store utfordringen. Det er ingen utfordring med teorien, eller metoden, men det er hvordan vi skal operasjonalisere det. Altså hvordan du skal bruke det i praksis. Det må ha en virkning på systemet, og for meg er jo faren at du tror at et skjema vil gi oss alle svarene.

Vi prøver å bare bruke fremstillingsmetodikken. Den er jo viktig, men den er bare en del av en metode. Du klarer ikke å fange opp i framstillingen den kompleksiteten som du har i systemet. Så når du skal operasjonalisere det, så tror jeg at du skal fremstille det på en måte som er forståelig. Så derfor har vi valgt en fremstillingsmetode som er veldig typisk, altså noen bobler. Det vi ikke har er sånn opportunity. Dette fordi enhver risk er opportunity, den gir oss en mulighet.

Så hvordan bruker vi boblene operasjonelt. Det har jo seg slik at du ikke kan analytisk eller matematisk regne deg frem til hvor du skal plassere de ulike risikoene. Så det vil derfor være en forenklet metodikk der du egentlig gjør en subjektiv vurdering av hvor du plasserer risikoen. Du må også gjøre et utvalg, for du kan ikke gjøre alt. Du gjør et utvalg, en prioritering, for du er på jakt etter å få se de mest eksponerte områdene → Topp 10 risikomatriksen (dette er begrunnelsen). Hvis vi ikke har en slik prioritering kan vi drukne i alle disse metodene som brukes; slik som ALARP og ulike analyser. Vi kaller disse matrisene for topp 10 risikomatriser for å få ut prioriteringen.

Alle må ha et syn på at noen risikoer er høyere enn andre – dette er en subjektiv vurdering.

Det kan finnes unntak for dette, hvis du måler deg til en KPI-tavle er personskadefrekvensen helt ute av forventningsnivået, så vil sannsynligvis det kunne dette ut som en sak vi bør prioritere. For eksempel dersom vi har fem gasslekkasjer etter hverandre, så bør dette også bli en sak som vi bør prioritere. Dette er et faktisk grunnlag til hvor den havner i topp 10 risikomatriksen. Topp 10 risikomatriksen er en metode for å avisolere en prioritering. Resterende risikoer som ikke havner på topp 10 risikomatriksen havner i en såkalt watch list.

Ved operasjonalisering er det ikke alltid like lett. Dersom du opererer med en enkel sak, er det subjektivt, kunnskapsbasert med all den informasjonen jeg har rundt forbi, så drar jeg ut denne risikoen.

Det er to risikoer som alltid skal være på topp 10 risikomatriksen, og det er personskader og storulykker. Så har vi andre som er mer dagsaktuelle, noe som er mer i nuet. Det er noe som ikke står bestandig på matrisen. For eksempel Norne Riser, hvis det skjer noe problematisk det, vil det bli veldig dyrt, og derfor er den havnet på topp 10 risikomatriksen. Da har vi gjort en subjektiv vurdering. Her gjør vi antakelser, og antakelser er basert på et sett av kunnskaper, og denne kunnskapen blir akkumulert i et lite møte. Matrisen inneholder de bestandige tingene og de aktuelle tingene. Vi har et møte i måneden der vi ser på de ulike risikoene, her ser vi om de har endret plass eller om de skal utsjekkes. Vi har en mer grundig gjennomgang ca. en eller to ganger i året, der vi ser på risiko.

Risikomatriksen er i et ett års horisont, ikke en 15års. Det vil si at vi vurderer risikobildet ett år frem i tid.

Vi har også et hierarki som viser oversikten over risikoen i virksomheten. Den såkalte aggregeringen. Her har enhetene sin prioritering, og videre har andre sin prioritering. Vi må klare å aligne prioriteringene på forskjellige nivåer. Det er her Aven lurer på om det går an å få frem usikkerheten og kunnskapen når man skal plassere risikoen i en matrise. Dette er noe vi er i gang med nå, men jeg usikker på om det går an å gjøre det slik. Vi har snakket om størrelsene på boblene, men dette blir også subjektivt. For du vet ikke hvor store eller små du skal ha boblene. For eksempel så vet vi mye om personskader, og da får vi en liten boble. Hvis vi ser på korrosjon, black art – så kan det plutselig skje noe. Det er fremstillingsmetoden som er vanskelig, hvordan det skal se ut, og hvordan vi skal motvirke risikoen.

Black swan: *Den føler jeg at vi har foreløpig ingen anelse om hvordan vi skal håndtere. Du vet, ligger den inne her, eller ligger den ikke inne i vår oppfatning.*

Tenk for eksempel oljeprisen og effekten av den. Hvor mange fikk egentlig med seg den. Det er en black swan. Alle var enig om at dette kom uventet, men så ser de jo at de kunne visst om det. De visste at det kunne skje.

Men for eksempel i vår dimensjon, hva er det som uventet kan skje der. Så er det for meg primært avisolert til storulykker. Det ligger ikke andre tema mener jeg.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Vi bør være i bedre stand til å forstå kunnskap og usikkerhet når vi snakker om risiko. Vi har et system som ikke fremstiller dette. Dette må fremstilles på en enkel måte (flagget at her er det mye usikkerhet). Vi gjøre mye av dette, men det er fremstillingen vi sliter med. Folk har det liksom i magen sin, når de vurderer de ulike risikoene, så tar de på en måte med en beskrivelse av usikkerheten. Vi er ikke i stand til å kvantifisere og beskrive risikoene.

Black swan er noe annet. Kan vi beskytte oss mot IS terroriser, eller bør vi ikke det. Her er det en reell usikkerhet. Trusselnivået er begrenset.

Storulykker for meg er sorte svaner.

Systemet kan alltid forbedres, vi kunne kanskje fått en mer presis beskrivelse av hva som er risiko (på den boblen). Få en feil aksjonsretting. Angriper kanskje ikke den reelle risikoen.

Det har ingen hensikt å ha bobler, beskrivelser, teorier og metoder fordi det er den enden tiltak du klarer å gjøre noe med som er viktig.

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Det må være "enkelt", kommuniserbart. Den skal gi en reell oversikt, slik at vi har kontroll på ting. Det skal være tydelighet. Tror det er de systemene som virker best.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Egentlig ikke. Det må være en begrunnelse for det – virker ikke, dårlig, andre som har bedre systemer. Jeg mener det er et relativt godt system, men det kan selvsagt forbedres, ingen tvil om det.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Prosjektdimensjonen er jeg minst bekymret over. Fundamentene er godt nok. Risikoen i prosjekt er vanligvis kostnadsoverskridelser, eller ting som ikke virker.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

Risikostyringen må befinne seg i linjen fra topp til bunn. HMS&K fasilitere beste praksisen, men det er i linjen risiko må implementeres. Faglig kompetanse, den tror jeg vi må tenker mer på. Vi har hatt en dimensjon, teknisk risiko. Bygd litt inn i systemet.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Plutselig uforutsette hendelser som skjer. Som sagt relaterer jeg det til storulykke. Sort svane = storulykke (for meg). Men vi bør være forsiktige med og bare avisolere det til storulykke. Vi er mye der med storulykke.

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)

Hvis sorte svaner er storulykker så forstår jeg det bedre. Hvorfor bruker vi ordet sorte svaner? Jeg hadde forstått det bedre hvis det var hvordan vi kunne unngå storulykker. Men når du snakker om sorte svaner, da er du innpå all den metodikken du bruker for å håndtere den usikkerheten. Det er alt fra ALARP, risikoanalyser, erfaring, beste praksistype tenking, standarder, kontroll av kvalitet, kompetanse på mange plan, ikke gjøre ting i ren uvitenhet. Det å bygge en adferd kultur som fører til reell etterlevelse. Jeg tenker også at folk oppfatter faresituasjoner. At de vet hva risiko er, at risikoforståelsen er der. Det er i det spekteret der. Det er en stor sky av alt det du gjør. Vi må ha et system som fungerer.

9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):

a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)

b. I risikomatrisen

Ligger mye av det, men vi klarer ikke å synliggjøre det på en god måte. Hvordan skal vi kunne klare å synliggjøre det? Det må være forenklet. Må basere det subjektivt → komplisert kunnskapsbase.

10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?

Vi har enkle FAR-verdier. Jeg mener at det ikke er lenger ok å ha en FAR-verdi = 4. Vi har jo fått inn ALARP, og den er et eksempel på hvordan vi kan tenke mer dynamisk. Som sagt ligger mye av dette i systemet, men vi har ikke en total fremstilling.

11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?

- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng
- b. Forskningsinitiativ
- c. Egne initiativ

Må finne en metode å fremstille det på. En metode som er enkel, forståelig og tydelig. Det andre er at vi kanskje bør få en bedre oversikt over verktøyene som brukes ved usikkerhet og kunnskap i forskjellige prosesser. Hva hetter de for noe.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?

Vi har et mål å komme et skritt videre nå til sommeren.

Intervju nr. 6

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

Systemet vi bruker i dag hadde sitt opphav i vår avdeling, prosjekt. Det var vi som begynte å ta med oss risikostyringen i vårt prosjektverktøy, PIMS. PIMS er det verktøyet vi bruker i dag, og jeg mener det er fullbrukes. I prosjekt er det ikke PIMS i seg selv som er viktig, men det er systemet rundt det. Kunnskap til risiko, og hvordan du samkjører. Prosjektleder har et godt grep om hva risiko er, så tar han/hun en risikogjennomgangen med gruppen, vi må få eierskap i gruppen.

Det er prosessen rundt som er viktig, og ikke verktøyet vi bruker. Jeg er ikke veldig opptatt av hvor de ulike risikoene er plassert i matrisen. Når du har fått den opp i Topp 10 matrisen, så betyr det ingenting for meg om den står oppe til høyere eller nede til venstre i matrisen. Det er jo Topp 10 som har fokus hos oss hele tiden uansett. De andre risikoene havner på en watch list.

I prosjektene synes jeg systemet fungerer veldig bra. Det er alltid forbedringspotensial.

Men når det kommer til drift, mener jeg de har kommt langt i sitt tankesett i forhold til hvordan de begynte å jobbe. Det er jo klart, drift var veldig sånn springenes i forskjellige retninger før de begynte å bruke vårt system. Men drift har kommt seg et godt stykke på vei, men om den samme prosessen er god nok for drift framover er jeg usikker på (PIMS).

Nå tenker jeg på drift som ned på nivå 3 i organisasjonen.

Det systemet vi bruker i dag passer ikke for toppledelsen i det hele tatt. Den er alt for statisk, og alt for snever. Vi er lite åpne for innspill. Vi blåser av ting, og da kan det lett oppstå sorte svaner.

Det systemet vi har i prosjekt i dag må forbedres litt, men det er ikke noe hokkus pokkus.

PIMS'en, systematikken og IT-systemene er en ting som er viktig, men metodikken vi bruker rundt er vell så viktig.

Drift kan muligens tenke litt. I prosjekt så får du spesifikk risiko, mens i drift får du veldig generisk risiko, slik som storulykker, dropped object osv. Når det er veldig generisk, så blir det sånn programaktig, og ikke spesifikt slik som i prosjekt. Så drift må kanskje se på om de kan få et system som er mer tilpasset til deres verden. Fra å komme fra nullpunktet og der de er i dag har PIMS vært et godt hjelpemiddel, men hvis de skal utvikle seg mer så kan ikke PIMS hjelpe dem så veldig mye.

Som ledelsesverktøy svikter dette systemet totalt. Den er ikke brukenes på dette nivået, den er alt for statisk.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrker: Godt forankret i systemet

Svakheter: Det er få som faktisk vet hvordan de skal bruke systemet

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

Ledergruppe må ha et nytt system. Vi bør også få mer ekstern påvirkning. Eneste muligheten å plukke opp sorte svaner, er å få et breiere omfang, vi må ta i mot innspill, og vi må ikke være for raske å avfeie ting fra utsiden. Hvis ikke kan vi gå oss blind. Største svakheten i systemet, er ikke systemet i seg selv, men det er det tilfanget, hvordan henter du innspill, hva er risiko, hvor ligger risiko, hvor er potensialet.

Terje Aven har et annet aspekt i forhold til størrelsene på boblene, kjennskapen til problemstillingen.

Nå har vi en 4x4 matrise, og ikke har helt kontroll på det, ser jeg ikke helt vitsen med størrelsene på boblene. Teorien er grei, men det er det om du klarer å gjennomføre det i praksis. Da må du vertfall ha en som har en 50% stilling, og jobber med det.

Kjennskap til problemet kan være en grei innføring på ledelsesnivå, men jeg setter spørsmål på om det er en grei innføring på hverdagsnivå.

For meg er det ikke viktig hvor risikoene er plassert i matrisen, ei heller størrelsene på boblene. Så lenge de ligger i Topp 10 matrisen så følger du med dem uansett.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Kanskje. Men du kan ikke bare innføre et nytt system, det er de som har eierskap til det og bruker det, det avhenger av. Jeg har vært med på å bytte system, og det betyr ikke at det ikke fungerer det du har fra før, for potensialet kan ligge i den systemet du hadde. Men jeg tror drift hadde hatt godt av et skifte. Men jeg er ikke sikker.

4x4 matrisen: I prosjekt er klassifisering av de ulike problemene veldig konkrete, så så mange uker forsinkelser, så så mye penger osv., mens i driftssammenheng har vi kanskje ett års tap, og da er det vanskelig å få perspektivet på det. Er det risikoen i år, eller om 4 år. Vi har kanskje prosjekt over 2 år, og da er det veldig konkret. Hvis vi for eksempel har fire ukers forsinkelser, så er det lett å regne seg frem til hvor vi skal plassere dem i matrisen.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Isolert sett for risiko kunne vi ha sett på andre systemer, men integrert til alle de andre prosjektverktøyene vi bruker i dag, så er det ikke bare å bytte til et annet IT-verktøy, for da må vi bytte ut disse også.

Vi har risiko og verifikasjonsmonteringsaktiviteter knyttet til PIMS. Vi har aksjoner i PIMS, og det er det ingen andre som har. Det er bare vi so gjør det. Aksjonene har direkte tilknytning til verifikasjonene.

Når vi kommer inn i PIMS, så kan vi finne aksjoner, direkte på databasen, og så kan du finne en knytning til verifikasjonsaktivitetene. Når du har fylt inn verifikasjonsaktivitetene, dokumentert det du skal gjør, og oppdaterer dette, har du på en måte også oppdatert aksjonene. Det er en link mellom aksjoner og verifikasjoner.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

I enkelte enheter er den ikke brukende i det hele tatt. Men jeg tror den fungerer best i prosjekter og drift.

7. Hva oppfatter (forstår) du om sort svane problematikken?

Prosjekt: Hvis jeg skal forholde meg til potensielle sorte svaner, så priser jeg ut alle prosjekter i forhold til terroristangrep, jordskjelv, kollaps i et pengemarked, naturkatastrofer osv. Dette er noe som du ikke kan ta hensyn til i prosjekter. Så du må bokse inn hvilke risikoer som du skal ivareta. I prosjektaksen er du bevisst på at du ikke skal se på slike ting. I prosjektaksen må du legge sorte svaner til side.

Terje Aven er veldig opptatt av sorte svaner i forhold til at du skal ivareta sorte svaner. Jeg tror du skal være mer opptatt av ryktet. Hva som kan forventes at du har gjort. For eksempel prosjektet vi har i Tyskland, følger vi norsk sikkerhetssystem. Dette på grunn av at hvis det hadde skjedd en ulykke der, ville folk stilt spørsmål på hvorfor vi ikke hadde likt sikkerhetssystem. Hvorfor vi setter lavere standard i utlandet enn i Norge. Dette er noe vi faktisk har ivaretatt, en form for at sorte svaner kan oppstå, noe uventet.

Du kan ikke ivareta alle sorte svaner i drift heller. Det må være på ledelsesnivå i forhold til IT, security, trussel eller invasjon fra russerne. Det må rett og slett være på et høyere nivå. Sorte svaner ligger på et ledelsesnivå, og ikke lenger ned i systemet.

Definisjonene på sorte svaner av Terje Aven: Det er her jeg snakker om å hente mer informasjon fra utsiden. Altså det som er kjent av andre, men ikke av oss (anerkjent).

Anerkjent: Vi vet om det, men mener det ikke er relevant for oss.

Vi bør bli flinkere til å skaffe informasjon om de hendelsene som er kjent av andre, men ikke av oss. Her bør man få tiltak eller strategier, en form for beredskap.

→ ledelsesnivå, ikke på operativt nivå

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/bobleddiagram)

Da er vi tilbake igjen ti de sorte svanene som er kjent, men som vi ikke ivaretar. Jeg tror ikke det er IT-systemene på en måte som er problemet. Mye av den risikostyringen vi holder på med ligger på utsiden av disse systemene. Hvordan sorte svaner kan anvendes i risikostyringssystemene, tror jeg ikke har noe med systemet å gjøre, men med mind settet. Hva er du villig til å akseptere som en relevant risiko for Gassco.

Hvis Gassco Led skal sitte alene å lage en risikomatrisen, får du ikke sorte svaner med, da blir de bare hvite med en gang.

Det som er viktig er hvordan du skal få innspill fra utsiden, det er vår utfordring. Det er ikke et IT problem. Det er en prosessdiskusjon.

Vi kunne godt fått sorte svaner inn i 4x4 matrisen hvis du klarer å identifisere dem. Men hvordan får du identifisert dem, det er det som er spørsmålet.

Vi kan vertfall prøve å gjøre noe med de som er kjent, og de som er ukjente kjente. Vi kan fokusere mer på dem, og ikke bare være opptatt med oss selv.

- 9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):**
- a. Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)**
 - b. I risikomatrisen**

Matriser (størrelser på bobler): enkelt å få inn, PIMS kan ivareta dette. Det er ikke problematisk. Risikostyringsprosessene: må ha tiltak.

- 10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikt er som hjelp/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende (beskyttende) i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?**

ALARP er utenfor det vi snakker om nå. Det er fryktelig sjeldent at ALARP type vurderinger er direkte knyttet til risikomatriser. Du har selvfølgelig en HMS risiko, men det er helst engineering som ser på ALARP. Du bruker ikke ALARP teknikker i andre tilnærminger.

Du har akseptkriterier og konservatisme som ligger der. Det er forskjellige typer akseptkriterier. Du har en som går på FAR-verdiene på anleggene. Du kan si det er

konserverende, og samtidig skal du matematisk beregne verdiene for dødsfall. Det er så mye om og men og hvis i disse utregningene. Den er veldig usikker, den gir deg bare en indikasjon av størrelsesorden på risiko, men den gir deg ikke to streker under svaret.

Konservertisme er motsatt vei i mitt hode, høye akseptkriterier, at du tillater for høye aktivitetsnivå på anlegg. Tillater det enn de laveste nivåene på 5 på vanlig drift er for konservativt høyt. Problemet vårt på anleggene er at vi tillater for mye risiko. Det er konservatisme. Jeg mener det skal bli mindre rom mellom de ulike verdiene i ALARP, en større.

Anleggene blir eldre, og vi må vurdere om de akseptkriteriene som vi hadde for 10 år siden gjelder for anlegg som er 20 år eller 30 år.

ALARP har ingen tilknytning til matrisen.

11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?

- a. Samhandling (mellom 2 eller flere personer) i bransjesammenheng
- b. Forskningsinitiativ
- c. Egne initiativ

Ny systematikk rundt ledelse, og må vurderes i forhold til drift.

Mange tror at 4x4 matrisen er risikostyringssystemet. De forstår ikke at det ligger en prosess bak det. Da forstår de ikke risikostyring. Vi bør ta vekk 4x4 matrisen for å få et grep på risikostyringen. Dette er pedagogisk. Pedagogisk, ikke fordi den ikke er bra, men for å få dem til å forstå hva vi jobber med.

Vi bør ha et nytt system på ledelsesnivå. Jeg mener det skal være et nytt risikostyringssystem for ledelsen, og ikke for Gassco. Når vi har tatt den i bruk, og ser hvordan den virker på ledelsesnivå, da kan vi eventuelt se om det er hensiktsmessig å implementere det i drift og prosjekt.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du for deg?

Kanskje 6 mnd. Etter vi har fått ny leder.

Intervju nr. 7

1. Hvordan utføres dagens risikostyringsprosesser?

For snevert å tenke litt sånn business, risk and opportunity. Det er det vi tradisjonelt tenker på som risikoprosessene i Gassco. Altså risikoelementene, aksjonene, de blå og røde bildene. Men jeg mener vil begynner lenge før det. Vi gjør TRA (total risikoanalyse) og QRA (kvantitativ risikoanalyse). Dette er spissen på pyramiden. I tillegg gjør vi en HAZID (identifiserer farer og ulykker som kan skje) og HAZOP (se på dette i driften). Så gjør vi risk i både prosjekter og drift. Da er jeg inne på risikobilde. Der vi har et risikobilde for risikoelementene og et for opportunity (mulighetene). Jeg mener det er helt greit at vi diskuterer dette, men jeg kunne tenkt meg å skissert det mer opp i et større perspektiv. For dette er bare ett av mange element.

Vi gjør også en ICT/security analyser, vi gjør også en emergency preparedness analyse. Vi lager long rang plans (for å se inn i fremtiden). Vi gjør human factor/work place analyser, vi gjør permit to work/SJA, vi har toolbox/last minute risk assessment, barriereintegritet (KPI) osv. (se trekant).

Vi har med andre ord så mye mer enn bare risk and opportunity (muligheter).

Vi kan skille mellom to retninger, en akademisk retning – hva som er interessant for en professor. For meg er det litt annerledes. Hva kan jeg få til på de anleggene jeg driver, med de folkene jeg har osv. Så derfor mener jeg det er litt for snevert å kun diskutere risk and opportunity (mulighetene). Dette er bare et verktøy av mange, og det er viktig å få med seg.

Added value: Ville satt opp en pyramide, der vi setter opp alle verktøyene vi bruker. Altså at vi beskriver alt vi har.

Vi bruker også bow-tie diagrammet. Hvis vi for eksempel mister en barriere, vil det oppstå usikkerhet.

Med proaktive aktiviteter og reaktive aktiviteter → dette bør vi også få med oss i beskrivelsen.

Vi bruker også SAP/PM, hvor vi legger inn alt utstyr som er tagget, hvor ofte du inspiserer det, vedlikehold osv. Det er akkurat som service på bilen din.

Vi bruker også RLA i et fem års perspektiv, ti års perspektiv og femtenårs perspektiv.

Med andre ord gjør vi veldig mye, så jeg føler vi bør sette det i en kontekst. Føler diskusjonen går veldig mye på risk and opportunity. Det er greit, men bilde mitt er ikke sånn. Bilde mitt er å se alt i en totalitet.

Risikostyringsprosessen: *Vi prøver å se på sannsynligheter og konsekvenser. Det er det som vi har lært. Risiko var før sannsynlighet x konsekvens. For å finne disse tar vi det i plenum. Det er ikke så veldig presist estimert. Vi identifisere ulike hendelser, og ser på hva som er sannsynlighet for at det kan skje. Vi kunne kanskje lagt mye mer tid i definere sannsynlighet mye mer nøyaktig. Konsekvensene er akkurat det samme: Hva er*

konsekvensen hvis denne hendelsen oppstår. Da har vi tabeller på dette. Da må vi se på om det går på tap av penger, tap av liv osv.

→ Så hvis vi skal gjøre noe mer med dette, så bør vi kanskje estimere det mer nøyaktig.

Vi legger inn aksjoner til hver av disse risikoene (topp 10 risikoene).

→ Proaktiv aksjon: Hva gjør vi for å ta den risiko ned til et lavere nivå, eventuelt helt ut av bilde.

I risikomatriksen har vi 10 ulike risikoer. De som ikke ligger i denne matrisen ligger på såkalt watch list. På denne watch listen kan det være mange risikoer. Noen av disse kan være tidsaktuelle, dvs. at de går opp og ned. I noen av prosjektene kan det være opptil 50 risikoer på watch list. Det kan også være mer eller mindre.

Disse risikoene diskuterer vi oss frem til, og prøver å se om det er endringer på de vi allerede har, eller vi spør om det er nye risikoer.

Eksempel: Terminalene i Tyskland ligger ved en kanal/sjø, som grenser mellom Tyskland og Nederland. Denne heter Ems. Når det er springflo, så øker vannstanden i denne kanalen/sjøen. Da kan vi risikere på et eller annet tidspunkt at vannet stiger over dikene, som skal holde vannet ute, noe som kan føre til oversvømmelse av terminalen. Ingen av disse terminalene tåler vann, med tanke på det elektriske, kabinetter osv. Dette er en usikkerhet for oss. Vi måtte da finne ut hvordan vi kunne få svar på dette. Da tok vi kontakt med et tysk ingeniørfirma som studerte dette. De så på hvor mye denne springfloen kunne øke.

Denne risikoen var rød i risikomatriksen når vi hev den på listen, men når vi fikk svaret på rapporten, og de mente at det aldri kunne bli så høyt, tok vi risikoen ut av topp 10 matrisen, og inn på watch list. Dette er et eksempel på at en risiko var på rødt, men etter en prosess så tok vi den ut, og nå er den på watch list.

Eksempel 2: Torden og lyn.

Det er masse lynnedslag i Tysland, mye mer enn her. Derfor har anleggene lynavledere. Noen ganger fungerer ikke disse optimalt, mitt poeng er å finne ut det som ikke kan skje. Jeg sliter litt med det.

Eksempel 3: Fly over Kalstø.

Fly kan nødlande på Kalstø. Dette er et scenario som vi tenker er så lite sannsynlig at det faller utenfor listen vår. Dette mener Terje er en unknown. Men hva kan vi gjøre med det da. Det er ikke så mye å gjøre med det. Det med å operasjonalisere det, det er den jeg sliter med. Teorien er grei, men å anvende denne teorien er vertfall i vår virksomhet vanskelig.

Hvis Gassco skal gjøre noe i forhold til sorte svaner, så mener jeg at det må være litt mer ferdigtygd mat. For vi har kjøpt oss en modul i PIMS systemet og vi begynte egentlig bare med det i prosjekt. Så når vi i drift begynte å snuse litt på dette, så fant vi ut at vi kunne bruke dette i drift også. Jeg var en av de første som tok dette i bruk. Vi synes det er et veldig godt verktøy.

2. Hvilke styrker og svakheter har nåværende risikosystem?

Styrkene med det vi har nå, det er at vi har innført dette på alle nivåer i organisasjonen, fra topp til bunn i både inn og utland. Så både tyskere, franskmenn, nordmenn, prosjekter og drift bruker den. Alle disse har jo lært seg å bruke systemet. Jeg tror at systemet for oss i drift er tilstrekkelig, og dekker gjerne 95% av det behovet vi har. Vi har etablert prosedyrer for hvordan vi gjør det.

Det som er klart svakheten med systemet, er at vi ikke er nøyaktige i å estimere sannsynlighet eller konsekvens. Det er noe vi gjør i en sånn plenumsdiskusjon. Så hvis vi skulle ha forbedret kvaliteten, så måtte vi brukt mye mer tid i å estimere nøyaktigheten. Rent statistisk sett. Det er veldig grovmasket det vi gjøre nå, det kan jeg innrømme.

Men det som er vertfall er styrken er at det er såpass lett å bruke, altså brukervennligheten er veldig bra. Forståelsen er veldig bra, og vi har brukt en del år på å implementere systemet. Vi bruker felles systemer for både prosjekt og drift, noe som er veldig bra. Men vi har jo selvsagt ulike grenser da. De ulike konsekvensmatrisene for prosjekt og drift.

Når det gjelder drift har du ofte langsiktige utfordringer. En drift av et anlegg er kanskje i et perspektiv på minimum 30 år, og det er designlevetiden. Et prosjekt tar kanskje opptil 2-3 år, og i ulike faser. Så den store forskjellen er at prosjekt er kortsiktige (3-4 år), og drift er jo fra 1 til 30 år (+). Vanlig er designlevetiden 30 år.

Jeg tenker også at risikoverktøyet i dag er for oss et mer prioriteringsverktøy. For det vi ofte sier et at vi bruker verktøyet for å prioritere, hva som har den høyeste risikoen. Så hvis jeg prøver å forklare her nå i dag, så har vi ingenting i rødt (matrisen), men som du ser ligger de høyeste risikoene jeg har i gult område. Hvis risikoene ligger på grønt, blir de lagt på en såkalt watch list, hvis de er i hvit område tar de ikke dem med videre.

Så for mitt vedkommende er å sette opp en slik prioriteringsliste. Det er ikke bare verktøyet, men er på en måte måten vi prioriterer ting.

En annen ting, det er ikke bare risk, vi tenker på forretningsrisiko.

Eksempel: OPEX, kostander, aldring: *Hvis du har en gammel bil, så vil driftskostnadene øke, fordi du ofte må på service, må skifte bremses osv. Jo, eldre et anlegg blir, til mer kostander må du bruke på vedlikehold. Det er på en måte en risiko for oss, for si om du ikke får budsjettene da, du får ikke de pengene du på en måte ber om. Så spør jeg: skjønner du ikke at disse anleggene blir eldre da, så må du argumentere sterkt for det. Da har du økende risiko, som et eksempel.*

Nå i bransjen snakker vi kun om kostreduksjon. Ja vel, nå må vi være forsiktige så vi ikke kutter på ting som vil gå utover sikkerheten. Eks. regularitet. Så dette er også viktig for oss, å holde fokus på det. At du har en balanse. Der bruker du ofte trekanten, der vi skal ha en balanse mellom sikkerhet, pålitelighet og kostnadseffektivitet. Kan ikke bare jobbe med kostnadseffektivitet, da faller trekanten. Da er den ikke i balanse. Så vi bruker/jeg

bruker dette helt bevist i alle møter; myndighetsmøter, partnermøter, eiermøter osv. Så snakker jeg rundt trekanten, og rundt matrisene/prioriteringene.

Så for oss ledelsesmessig så er det et veldig godt verktøy. Altså jeg trenger ikke noe mer avansert verktøy enn det.

En annen ting som er veldig bra med det systemet vi har i dag er at alle kan logge seg inn, de kan for eksempel logge seg inn på GT sin (gassterminaler), om du jobber i prosessanlegg, om du jobber i transport, om du jobber i HMS, alle kan se sine tavler, alle kan lære av hverandre, i et 100% transparent. Så når jeg har møte med Tyskland, så sier jeg se på GT sin tavle, er det noen læringspunkter dere kan ta med dere eller vice-versa. Det løfter opp noen. Så det er en styrke med vårt system.

3. Hvilke egenskaper bør et nytt system ha?

- 1. Jeg er usikker på om vi trenger noe nytt system. Det går på en kost-nytte vurdering. Hvis du skal ha et nytt system, så ønsker jeg å vite kostandene med systemet, og hva det koster å innføre det. For noen tror bare det er å kjøpe et nytt datasystem. Hvis jeg i min enhet skal lære opp 140 mennesker i et nytt system i inn og utland, så koster det penger.*
- 2. Jeg synes det systemet vi har i dag er godt nok, det kan helt sikkert forbedres ytterligere, men da går det mer på nøyaktigheten. Så det er hvis du vil ha mer nøyaktige data.*

Det vi gjerne mangler, er det vi ikke klare så godt å svare på. Det er dette med unknowns (usikkerhet). Hvordan kunne du fått lagt dette inn i systemet. Du kunne kanskje merke det med et annet symbol, noen bruker større bobler, noe bruker svarte. Du kunne kanskje hatt en svart boble for sorte svaner. Fo da identifiserer den noe som vi ikke klarer å plassere. Eller du kunne lagt en 3D, altså en tredje dimensjon, men da begynner det å bli vanskelig. Så jeg ser for meg at du legger inn en svart boble, eller en annen farge, eller størrelse.

Det eneste jeg kunne tenkt meg, hvis vi skulle gjort noe er det dette med å identifisere en ny kodifisering av sorte svaner/unknowns. Å gjerne ikke kategorisere dem med konsekvens og sannsynlighet, men bare ha de med som en sånn ekstra tilleggsopplysning.

Det er ikke bare risk and opportunity vi bruker, det er mange andre verktøy vi bruker også for å vurdere risiko, usikkerhet osv.

Prosjektene er veldig gode. De bruker noe som kalles schedule risk analyser, hvor de går inn å ser på om de kan komme i mål med dette prosjektet. Da kjører de monte carlo simuleringer for å finne ut hva som er sannsynligheten for noe inntreffer på et plan, estimatene og kostnadene, hva er sannsynligheten for de kommer i mål med kostnadene. Så de gjør mye mer simuleringer. De identifiserer det som contingency. Altså det de kaller en reserve i budsjettet. Så med andre ord klarer de ikke så godt å plassere det i matrisen de heller, men de tar høyde for det. De legger inn contingency, altså en prosjektreserve for unknowns. Vi tror at kostandene blir høyere, vi tror det tar lenger tid å bygge det. Det vi har lagt en plan på er den normale tiden, men vi tror

på grunn av ditt og datt at det vil ta lenger tid, at det vil koste mer. Så det legger de inn høyder for i både planen sin og estimatene. At ting kan bli dyrere og ta lenger tid. Så de har gode mekanismer på det.

Vi i drift har ikke det. Vi bruker ikke monte carlo simuleringer for dette her. Vi setter oss ned og så prøver vi basert på generisk data å finne ut hva vi tror at sannsynlighet for ting skjer og hva vi tror konsekvensene er. Så er det jo breie bånd da, det er sånn 10 millioner, 50 millioner, 100 millioner osv. Det er der vi er da. Så vi kunne nok gjort mer for å få en større nøyaktighet hvis det er ønskelig. Bruke mer tid på det.

4. Bør man ha nytt system i driftsdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, SJA, annet)

Nei, jeg mener ikke det. Jeg mener vi verken bør ha nytt i drift eller prosjekt. Jeg mener vi bør ha like systemer. Men vi kan ha ulike konsekvensbilder. Slik som vi har i dag. Systemet kan nok sikkert forbedres, så jeg sier ikke noe på det da. Men jeg synes det hadde vært utrolig dårlig å hatt flere systemer/ulike systemer.

5. Bør man ha nytt system i prosjektdimensjonen?

(Boblediagram, QRA, HAZID, annet)

Nei, jeg mener ikke det. Jeg mener vi verken bør ha nytt i drift eller prosjekt. Jeg mener vi bør ha like systemer. Men vi kan ha ulike konsekvensbilder. Slik som vi har i dag. Systemet kan nok sikkert forbedres, så jeg sier ikke noe på det da. Men jeg synes det hadde vært utrolig dårlig å hatt flere systemer/ulike systemer.

6. I hvilken organisasjonsakse ser man for seg risikostyringen skjer?

I dag skjer det på alle nivåer i organisasjonen. Så fra direktørnivå CO ned til operatørnivå brukes dette systemet, og jeg synes at det bør fortsettes sånn.

Men spørsmålet er; Hvem skal være prosesseier.

For noen må jo ha ansvaret for systemet, og der har det vært litt forskjellig. Det har vært slik at HMS har hatt ansvaret for det, altså HMS-staben. Det har også vært tider hvor PRO (prosjektorganisasjonen) har hatt dette. Men vi kan også vurdere om det bør være teknisk sikkerhet, altså teknologi, som skal ha det.

Jeg vil per i dag sagt at det gjerne bør være HMS-staben som skal være prosesseier. Og med det mener jeg de som har ansvaret for systemet og sådan og tilhørende prosedyrer. Men jeg er ikke sementert på det, det kan være andre også, men vi bør ha noen som har ansvaret for å holde tak i systemet som sådan.

IT-systemet synes jeg at IT skal ha, altså sleve IT leveransen. Det bør IT ta ansvaret for. Men selve utviklingen av innhold og prosedyrer bør enn eller annen stabsenhet ha. Og vi som sitter i linjen skal benytte oss av det og bruke det. Og da mener jeg at det er de tre aktørene vi har da.

Så bruk fra topp til bunn, IT ansvarlig for IT-verktøyene og HMS-staben er det vi kalles for prosesseier (fagansvarlig).

Ved identifisering av trusler og muligheter, finner vi sannsynligheten for hendelsen og konsekvensene. I denne prosessene kan vi for eksempel ha med spesialister i arbeidsgruppen. Vi bør ha noen som er flinke med dette. Så vi kunne nok godt hatt en spesialist i gruppen, som er med i arbeidet, men da må du sitte med det i et gruppearbeid med folk fra terminalene og prosessanleggene osv.

Kan godt ha en spesialist med på å fasilitere det.

7. Hva oppfatter du om sort svane problematikken?

Sorte svaner for meg er kanskje det som er litt vanskelig å kommunisere rundt. Sorte svaner er slike ting som vi ikke tenker på kan skje. Altså de unknowns. Jeg prøver i dialoger, når vi setter oss ned å har risk workshop, å ha en sånn kreativ prosess. Der vi prøver å tenke helt fritt i fra det vi har skrevet før. Altså, hva kan egentlig skje.

Eksempel: *Terroristanslag mot en terminal. Det har skjedd i et Statoil anlegg før. Og det er noe vi trenger på nå. Men hva er egentlig sannsynligheten for terroristanslag? Den mener jeg er liten. Det er på en måte en sort svane. Vi har tatt denne risikoen rett inn i bilde, så for oss er det ikke en sort svane.*

Eksempel: *Cyberangrep*

Det sitter folk i dag som logger seg inn på nettbanker, de logger seg inn på internett osv. Mye av signalene som går fra kontrollrommet på Bygnes og ned til terminalene ligger ute i clouden. Så du kan jo si, at det er en sort svane. Jeg mener det kan være i randsonen. Nå har vi tatt den også om bord på bilde, men det er vanskelig å finne disse tingene.

Eksempel: *Jordskjelv.*

Hvor ofte er det jordskjelv i Norge, jo det er veldig sjeldent. Den mener jeg er i kategorien sorte svaner, fordi den kan skje, men vi gjør ingenting i dag mener jeg, som tar høyde for jordskjelv.

Eksempel: *Ekstrem vær*

Hvis det kommer vær her nå, som er mer ekstremt enn det vi har sett i historien, for eksempel på mer enn 100 år. At det for eksempel snør mer enn 10 meter på Kårstø, så er vi ikke forberedt på det. Så det kan også være en sort svane.

Sannsynligheten for at det skjer er liten , men hvis vi ser vekk i fra sannsynlighet, som egentlig er diskusjonen nå. Så skulle vi ha sett på konsekvensene og usikkerheten rundt dette.

Så når vi diskuterer sorte svaner så er det dette med å få opp kreativiteten på hva som kan skje. Jeg mener at vi er veldig god på hendelser som brann, gasseksplisjoner og alt det, men vi er mindre god på disse tingene som vi tror har veldig lav sannsynlighet. Dette kan typisk være tredjepartsaktiviteter, slik som krig, trussel fra Sovjet, ekstremvær, flytrafikk.

Jeg kan ikke gå under dette å si hva andre ting som kan skje. Det sliter jeg med.

Vi har noe som kalles leveransesikkerhet, der man ser på hendelser over 10 dager. Eksempelvis hvis strømmen hadde gått i 10 dager, så er det en hendelse du hadde merket, for da måtte du brukt gass eller gjort noe annet for å fått mat. Så sier vi vel hvis gassleveransen til utlandet stopper i 10 dager, for eksempel mot Frankrike, hva betyr det og hvor fort kan man starte opp igjen og reparere ting osv. Det er noe vi jobber med, men det er jo større hendelser da, typisk branner og det som kan ta et anlegg helt ut av spill. Så leveransesikkerhetstankesett har vi også. Det går på større hendelser. Da regner vi på dette, det er det teknologi som gjør for oss. De gjør en såkalt leveransesikkerhetsanalyse.

I tillegg lager vi det som heter business continue plans, som går ut på det samme; hva a betyr det, hvor fort kan du bygge det opp igjen for å kunne begynne å levere igjen. Så vi gjør jo slike betraktninger. Det er større proseshendelser; branner, rørbrudd osv. Som gjør sitt at du blir satt ut av drift i veldig lang tid.

Hvis vi ser på trekanten (tegnet opp) igjen: Det å drive med leveransesikkerhet og regularitetsanalyser på litt store hendelser gjør vi også. For å prøve å unngå at disse sorte svanene egentlig oppstår.

Eksempel: *Fartøy på kollisjonskurs mot en plattform. Det mener jeg ikke er en sort svane. For vi vet jo om det, for det har skjedd før.*

Eksempel: *Ubåter har jo gått på plattformer.*

Sorte svaner er egentlig slike ekstreme hendelser med veldig veldig lav sannsynlighet.

Sorte svaner kan også oppstå med parallelle aktiviteter som pågår og svikter. Du har for eksempel en person som gjør noe feil, gjerne følger ikke denne personene prosedyren, og så er du kanskje på feil lokasjon, og så er det en som holder på med vedlikeholdsarbeid et annet sted og plutselig har du en gasslekkasje, og så antennes den. Så dette med samtidige aktiviteter kan også være en sort svane.

8. Usikkerhet er den viktigste årsaken til at sorte svaner inntreffer. Hvordan kan «sorte svaner» teorien anvendes i Gassco's etablerte risikostyringsprosesser? (f.eks. ved bruk av risikomatriser/boblediagram)

For mitt vedkommende hadde det hjulpet å hatt en liste med 10 typiske sorte svaner. Så kunne alle hatt disse som eksempler, og prøve å ta hensyn til det. Da kan vi kanskje få i gang tankesettet til de ansatte.

Vi har jo life-saving rules (11 stk.). Det kan godt være at vi skulle hatt den tolvte der. Det hadde vært en genistrek. Har dere husket på de unknowns eller et eller annet sånn. At vi hadde introduserte den tolvte. For jeg tror det går mye på å trigge tankesettet til folk, og tenke i den retningen. Den tolvte kunne ha vært den ukjente (for eksempel ha et bilde av en sort svane eller noe).

Hadde også hjulpet med en hjelpetekst, som forteller litt om hva vi egentlig snakker om. For å trigge opp den kreativiteten.

I matrisene kunne vi ha gjort en fargekoding på boblene, men jeg synes ikke vi burde bruke grønn, gul og rød. Der du for eksempel hadde hatt de velkjente hendelsene som A, de mindre kjente som B/en farge og de helt ukjente som svarte. Så kunne man egentlig brukt systemet. Dette kan kanskje være forståelig.

Ved å gjøre dette har du gjort en operasjonalisering på en måte der vi har gjenkjennelse og det er forståelig i en større sammenheng. Men så synes jeg at du skulle prøvd å satt opp en slik trekant. Men jeg føler at vi skulle definere hvor vi er, ikke bare at vi gjør risk and opportunity, for vi gjør så mye mer.

Ta med i diskusjonen at de fokuserer for mye på risk and opportunity, enn det som ligger rundt. Vi bør også få frem de andre prosessene vi bruker.

9. Kunnskap er en dimensjon som ikke belyses i risikovurderingene i dag. Hvordan kan denne belyses i (beskrive kunnskapsdimensjonen):

- a. **Gassco's risikostyringsprosesser (beskrivende tekst for de hendelsene som det er knyttet mest usikkerhet til)**
- b. **I risikomatrisen**

Jeg føler det er litt av det som er vanskelig.

10. Risikoanalysens fremste (og mange mener den eneste) hensikten er som hjel/verktøy til å støtte beslutningstakere (ledelse) i beslutningsprosesser. En så langt institusjonalisert 'hjelper' i fortolkningen av risikoanalysens resultater er bruk av risiko akseptkriteriet. Mange mener at akseptkriteriene virker konserverende i forhold til å søke etter risikoreduserende tiltak (selv om ALARP-prinsippet nå er innført i norsk myndighetskrav). Hva tenker du om utviklingen videre på dette området sett i lys av det vi nå har snakket om vedrørende usikkerhet og kunnskap?

Alle operatørselskaper har akseptkriterier, altså FAR verdier, på tap av liv, hendelser $1 \cdot 10^{-4}$, FN-kurver osv. Når du snakker om unknowns, og den type ting, hvilken akseptkriterier skal du ha da. Det er bare et spørsmål, jeg har ikke noe svar på det. Så dette er jo litt viktig å forstå dette med akseptkriteriet i forhold til sorte svaner.

- 11. Hvordan skal Gassco gå frem for å implementere de nye dimensjonene i risikostyringen med hensyn på usikkerhet (kunnskapsdimensjonen)/sort svane?**
- a. Samhandling i bransjesammenheng**
 - b. Forskningsinitiativ**
 - c. Egne initiativ**

Måten vi har implementert det på er at du må ha et verktøy som folk kan bruke, som er brukervennlig, som er transparent, det vi si at det gjelder hele firmaet. Det bør være tilhørende prosedyrer og brukerveiledninger bør være tilgjengelig, slik at du kan slå opp og se hvordan du skal bruke det. Så vil implementeringen gå litt på normal opplæring og bruk av systemet. Repetere det.

Vi gjennomfører risikovurderinger en gang i kvartalet. Noen gjør det hyppigere. Da ser de på dette her ofte.

Vi har også månedlige gjennomganger. Da spør jeg for eksempel; skal vil velge en risiko i lag, så går vi innpå risiko, så klikker vi oss inn på aksjoner og ser på hva som vi har gjort med dette. Kan den flytte osv.

Men det å gjøre en workshop gjør vi ikke mer enn en gang i kvartalet. Da setter du av hel dag. Går gjennom alle risikoene, men vi begynner først med å se på om det er noen nye. Da sitter alle med et ark og skriver ned eksempler. Deretter går en og en opp, å skriver en risiko på tavlen, helt til vi ikke har flere igjen. Så begynner vi å sortere og diskutere dem. Så finner vi kanskje to nye risikoer. Tar disse med oss inn, og prøver å vekte dem. Hva er sannsynligheten for at den kan skje, diskuterer dette. Hva er konsekvensen, hva kan skje i verste fall. Så veker vi dem inn. Dette er metodikken vi bruker, og den har vi brukt årevis på å implementere, og vi liker den veldig godt, og jeg synes den er veldig bra. Den metodikken vi bruker nå dekker kanskje 90% av risikoene, men ikke de resterende 10% som da gjelder sorte svaner.

12. Hvilke tidsperspektiv ser du får deg?

Det er avhengig av kost-nytte.

Vedlegg B – Konsekvensmatrise for prosjekt

| Risk Domain | -C4 | -C3 | -C2 | -C1 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------------------------|--|---|--|---|---|---|--|---|
| Health and Safety (HES) | N/A | N/A | N/A | N/A | Medical treatment injury, negligible hazard | Lost time injury, risk to the integrity of local areas | Serious lost time accident, injury to > 3 persons, risk to the integrity of smaller parts of the plant, potential for escalation | Fatal accident, risk to the integrity of the whole or large parts of the plant, high potential for escalating event |
| Discharge/Release (HES) | N/A | N/A | N/A | N/A | Release of: < 1 m3 oil < 100 l chemical | Release of: > 1 m3 oil > 100 l chemical | Release of: > 10 m3 oil > 500 l chemical | Release of: > 100 m3 oil > 1 m3 chemical |
| Schedule | >4 weeks earlier start-up | 1-4 weeks earlier start-up | <1 week earlier start-up | Acceleration of sub-milestones, not affecting start-up date | Schedule delay: Delay in submilestones, not affecting start-up date | Schedule delay: < 1 week | Schedule delay: 1-4 weeks | Schedule delay: > 1 month |
| Cost | Cost savings: > 100MNOK | Cost savings: 50-100 MNOK | Cost savings: 0-50MNOK | Cost savings: < 10MNOK | Cost overrun: < 10MNOK | Cost overrun: 0-50MNOK Operating Investments < 3MNOK-5MNOK | Cost overrun: 50-100 MNOK | Cost overrun: > 100MNOK |
| Operation | Very significant improvement of regularity / System Capacity Increase. (Typical larger than 1MSm3/d) | Significant improvement of regularity / System Capacity Increase. (Typical up to 1MSm3/d) | N/A | N/A | N/A | N/A | Significant reduction of regularity / System Capacity Increase. (Typical up to 1MSm3/d) | Very significant reduction of regularity / System Capacity Increase. (Typical larger than 1MSm3/d) |
| Security | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | Break-in, robbery, criminal damage, corruption or bribery | Serious threat, kidnapping or terror |
| Technical Integrity | N/A | N/A | N/A | N/A | Can be fixed during commissioning | Some impact on ramp-up | Requires significant rework / repair | Permanently reduced capacity / regularity |
| Publicity/Reputation | International positive publicity in mass media and from authorities and customers | National positive publicity in mass media and from authorities and customers | Local/regional positive publicity in mass media from authorities and customers | N/A | N/A | Local/regional negative exposure in mass media from authorities and customers | National negative exposure in mass media and from authorities and customers | International negative exposure in mass media and from authorities and customers, (e.g. Order from PSA) |

Vedlegg C – Konsekvensmatrise for drift

| | HES | | Schedule | Cost | Operation | Security | Technical Integrity | Publicity / reputation |
|-----------|--|--|-------------------------------|---|--|---|--|---|
| | Health and Safety | Discharge / release | | | | | | |
| C4 | Fatal accident, risk to the integrity of the whole or large parts of the plant, high potential for escalating event. | Release of: > 100 m ³ oil > 1 m ³ chemical | Schedule delay: > 3 months | Budget overrun: CAPEX> 100MNOK Operating Investments> 10MNOK | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 100 MNOK loss | Serious threat, kidnapping or terror | Incident/ degradation resulting in material damage > 50 MNOK | international negative exposure in mass media and from authorities and customers, (e.g. Order from PSA) |
| C3 | Serious lost time accident, injury to > 3 persons, risk to the integrity of smaller parts of the plant, potential for escalation | Release of: > 10 m ³ oil > 500 l chemical | Schedule delay: 1-3 months | Budget overrun: CAPEX> 50MNOK Operating Investments> 5-10MNOK | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 50 MNOK loss | Break-in, robbery, criminal damage, corruption or bribery | Incident/ degradation resulting in material damage > 25 MNOK | National negative exposure in mass media and from authorities and customers |
| C2 | Lost time injury, risk to the integrity of local areas | Release of: > 1 m ³ oil > 100 l chemical | Schedule delay: 1-4 weeks | Budget overrun: CAPEX> 10-50MNOK Operating Investments< 3MNOK-5MNOK | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 10 MNOK loss | N.A. | Incident/ degradation resulting in material damage > 10 MNOK | Local/regional negative exposure in mass media from authorities and customers |
| C1 | Medical treatment injury, negligible hazard | Release of: < 1 m ³ oil < 100 l chemical | Schedule delay: < 1 week | Budget overrun: CAPEX< 10MNOK Operating Investments N.A. | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in < 10 MNOK loss | N.A. | Incident/ degradation resulting in material damage < 10 MNOK | N.A. |

Vedlegg D – Konsekvensmatrise for avdelinger

| | Potensial for Major Incidents - Personal injury | Potensial for - Environmental release | Potensial for - Technical integrity | Critical for Gassco and owners | Critical for operation | Critical for Unit or department | Schedule and /or Cost risk | Reputation |
|---|--|--|---|---------------------------------------|--|--|--|---|
| 4 | Fatal accident, risk to the integrity of the whole or large parts of the plant, high potential for escalating event. | Release of: > 100 m ³ oil > 1 m ³ chemical | Permanently reduced capacity / regularity Incident/ degradation resulting in material damage > 50 MNOK | Consequence ≥ 3 and likely ≥ C | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 100 MNOK loss | - Governing documents, standards and authority requirements - Academic network national/ international | Budget overrun: CAPEX> 100MNOK Operating Investments> 10MNOK | international negative exposure in mass media and from authorities and customers, (e.g. Order from PSA) |
| 3 | Serious lost time accident, injury to > 3 persons, risk to the integrity of smaller parts of the plant, potential for escalation | Release of: > 10 m ³ oil > 500l chemical | Requires significant rework / repair Incident/ degradation resulting in material damage > 25 MNOK | | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 50 MNOK loss | - Interface overview, communication and actions - Budget - Change management - Recourses and competence | Budget overrun: CAPEX> 50MNOK Operating Investments> 5-10MNOK | National negative exposure in mass media and from authorities and customers |
| 2 | Lost time injury, risk to the integrity of local areas | Release of: > 1 m ³ oil > 100l chemical | Some impact on ramp-up Incident/ degradation resulting in material damage > 10 MNOK | | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in > 10 MNOK loss | - Planning and cost estimate - Best practice - Analyses and equipment - Monitoring - See-to-it role - ICT systems | Budget overrun: CAPEX> 10-50MNOK Operating Investments< 3MNOK-5MNOK | Local/regional negative exposure in mass media from authorities and customers |
| 1 | Medical treatment injury, negligible hazard | Release of: < 1 m ³ oil < 100l chemical | Can be fixed during commissioning Incident/ degradation resulting in material damage < 10 MNOK | | Loss of delivery or off-spec delivery resulting in < 10 MNOK loss | - Management involvement - Emergency system - Tools and portfolio management - Experience transfer | Budget overrun: CAPEX< 10MNOK Operating Investments N.A. | N.A. |

Vedlegg E – Forslag til sjekkliste

Sjekkliste

- 1 Er det klargjort hva alle begrepene som brukes betyr? (for eksempel sannsynlighet, risiko,...)
- 2 Er det gitt en oversikt over de forutsetninger som er gjort?
- 3 Er det foretatt en risikovurdering av avvik fra forutsetningene?
- 4 Er det forsøkt å redusere risikobidragene fra de forutsetningene som har høyest avviksrisiko?
- 5 Er styrken på kunnskapen som de fastsatte sannsynlighetene er basert på, vurdert?
- 6 Er denne styrken inkludert i risikobeskrivelsen?
- 7 Er det forsøkt å styrke kunnskapen der denne ikke er tilfredsstillt?
- 8 Er det gjort spesielle tiltak for å avdekke unknown-known, altså for å tilegne seg kunnskap om temaområder som den aktuelle analysegruppen ikke har, men finnes hos andre?
- 9 Har det vært brukt personer eller kompetanse som ikke tilhører analysegruppen for å avdekke slike forhold?
- 10 Er det gjort spesielle tiltak for å vurdere holdbarheten av vurderinger der hendelsen i praksis er vurdert til å inntreffe pga. neglisjerbar sannsynlighet?
- 11 Har det vært brukt personer eller kompetanse som ikke tilhører analysegruppen for å avdekke slike forhold?
- 12 Er det foretatt en overordnet vurdering av hvordan forstå analysens resultater i lys av de beregninger den har, de forutsetninger som er gjort, osv.?

[1 , s. 208]