

SORTE SVANER

Et utvidet perspektiv på hvordan forstå,
vurdere og styre risiko



Rapporten er utarbeidet av Norsk olje og gass i prosjektet "Sorte svaner - Et utvidet perspektiv på risiko"
Prosjektleder: Bodil Sophia Krohn

Stavanger, 3. april 2017

FORORD

Vi bruker begrepet «Sorte svaner» for å vekke oppmerksomhet og aktsomhet i forhold til den usikkerhet og risiko som alltid vil være knyttet til virksomheten i olje- og gassindustrien. Det gjelder å forstå og håndtere risiko. «Sorte svaner» skal hjelpe oss til å se usikkerhet og risiko før faren for en hendelse og ulykke går over i virkelighet.

«Sorte svaner» er en metafor som brukes for å få oppmerksomhet mot at alvorlige hendelser kan skje; hendelser som vi ikke hadde tenkt på eller visste om, som vi så bort fra eller som var ansett som noe som ikke kunne skje. «Sorte svaner» kommer alltid overraskende på oss i forhold til den oppfatning og kunnskap vi har.

Denne rapporten skal hjelpe oss til en bedre forståelse av usikkerhet og risiko. Rapporten gir ikke alle svarene, men peker på retninger i arbeidet som kan gjøres, og den gir flere eksempler på hvordan forbedringer kan oppnås. Vi retter en stor takk til professor Terje Aven ved Universitetet i Stavanger, som har vært en sentral bidragsyter til denne rapporten. Alle som er opptatt av sikkerhet i olje- og gassindustrien bør ha utbytte av å gjøre seg kjent med innholdet i denne rapporten.

Som industri har vi oppnådd mye. Men vi kommer aldri i mål i forhold til å bli stadig bedre.

Vi skal og må alltid strekke oss etter det beste, vi må se de sorte svanene i tide.

INNHOOLD

INNLEDNING	1
1. ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO	3
1.1 Hva handler et utvidet perspektiv på risiko om?	4
1.2 Hvorfor et utvidet perspekti på risiko?	6
1.3 Når kan vi bruke et utvidet perspektiv på risiko?	8
2. SENTRALE KONSEPTER	9
2.1 Hva er risiko?	11
2.2 Hva er en sannsynlighet?	12
2.3 Hva er kunnskap og usikkerhet i en risikokontekst?	14
2.4 Risikobeskrivelse og sannsynligheter avhenger av styrken på kunnskapen som disse bygger på	15
2.5 Hva betyr sårbarhet, robusthet og resiliens?	16
2.6 Hva er en sort svane i en risikosammenheng?	18
2.7 Hva menes med at en hendelse er utenkelig, uforutsett eller overraskende?	21
2.8 Hva betyr de fem «collective mindfulness»-prinsippene?	24
2.9 Hva er vanlig-årsaks (common-cause) variasjon og spesiell-årsaks (special-cause) variasjon? Hvorfor er det viktig å skille disse? Hva er koplingen til risiko?	25

3.	ANALYSE OG STYRING	27
3.1	Bruk av risikomatriser	28
3.2	Bruk av jobbsikkerhetsanalyser	29
3.3	Har en utvidet risikotenkning betydning for hvordan vi bruker risikoakseptkriterier?	30
3.4	Er det behov for sannsynligheter i risikostyringen når vi snakker om det overraskende og det «utenkelige» (sorte svaner)?	31
3.5	Hva er egentlig signaler i forhold til risiko? Hvorfor er det viktig å forstå disse riktig?	32
3.6	Hva betyr det å se risiko i sammenheng med andre hensyn?	33
3.7	Vi kan vel ikke styre det utenkelige?	34
3.8	Kontinuerlig forbedring og antiskjørhet er en integrert del av den nye tenkningen	35
3.9	Hvordan vil kunnskapsbygging, erfaringsoverføring og læring påvirke risiko?	36
3.10	Hvorfor er teori viktig i forhold til kunnskapsutvikling og læring?	37
3.11	Hva er problemet med målstyring? Kan fokus på å møte krav forenes med en kontinuerlig forbedringsprosesser?	38
4.	EKSEMPLER: SORTE SVANER OG FAKTISKE HENDELSER	39
4.1	Hva kan vi lære? Hva gir prosjektet?	40
4.2	Eksempel på hvordan kunnskap og mangel på kunnskap spiller en sentral rolle	42
4.3	Eksempel på det overraskende og uforutsette ved inntrufne hendelser	43
4.4	Eksempler på mindfulness-prinsippene sett opp mot inntrufne hendelser	44
4.5	Var risikoanalysene mangelfulle i forkant av de inntrufne hendelsene ?	46
4.6	Hvordan var risikoforståelsen forut for de inntrufne hendelsene?	48
	VEDLEGG: SJEKKLISTE	51
	REFERANSER OG BAKGRUNNSLITTERATUR	52



INNLEDNING

Denne rapporten presenterer Norsk olje og gass-prosjektet Sorte svaner – Et utvidet perspektiv på risiko. Hensikten med rapporten er å forklare hva et utvidet risikoperspektiv går ut på, hva en kan oppnå, og når man kan bruke det.

I et utvidet perspektiv er kunnskap og usikkerhet viktige aspekter av risiko. Dette innebærer nye og forbedrede måter å se risiko på i sammenheng med kunnskapsbygging, erfaringsoverføring og læring. Ved å trekke på fagområder som er spesielt opptatt av variasjon, kunnskap og læring, fås ny innsikt for hvordan møte det uforutsette og overraskelsene. Spesielt vises det hvordan ideer fra organisasjonsteori og -læring, med basis i begrepet «collective mindfulness» som brukes i studier av såkalte High Reliability Organisations (HROs), kan knyttes til en utvidet risikotenkning. Et utvidet perspektiv gir grunnlag for en mer dynamisk risikoforståelse som passer med prinsippene for «collective mindfulness», for eksempel ved at oppmerksomheten er rettet mot signaler, og at man er sensitiv overfor hva som faktisk skjer i en prosess. For å møte risikoen i forbindelse med et komplekst system, er en dynamisk risikoforståelse helt nødvendig.

Det er et potensial for å justere og forenkle mange av de prinsipper og metoder som anvendes, slik at risikoanalysene og – styringen kan gi mer hensiktsmessig beslutningsstøtte. Bedre risikostyring kan oppnås samtidig som en får til mer kostnadseffektivitet i sikkerhetsarbeidet.

Rapporten er delt inn i fire kapitler. I kapittel 1 gis en introduksjon til det utvidede risikoperspektivet, hva det innebærer og hva det kan gi og når man kan bruke det. Deretter i kapittel 2 gjennomgås sentrale begreper, som risiko, sannsynlighet, kunnskap og sorte svaner. Kapittel 3 drøfter ulike temaer knyttet til analyse og styring av risiko i lys av det utvidede perspektivet. Kapittel 4 gir eksempler på sorte svaner. I vedlegg gis en sjekkliste for viktige aspekter å se etter for å bedre kunne ta hensyn til kunnskapsdimensjonen og det utforutsette i forbindelse med risikoanalyser.



1

ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO

HVA HANDLER ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO OM?

HVORFOR ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO?

NÅR KAN VI BRUKE ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO?

1.1 Hva handler et utvidet perspektiv på risiko om?

Et utvidet perspektiv på risiko bygger på etablerte prinsipper og metoder.

Bow-tien for eksempel, er et utmerket redskap for å kartlegge årsaker og konsekvenser av uønskede hendelser, og for å vurdere barrierer. Det er også mange andre prinsipper og metoder for å forstå og analysere risiko. Men det er noe i tillegg.

Risiko kan ikke beskrives bare ved hjelp av historiske tall, gjennomsnitts-verdier og sannsynligheter. Risiko-matrisen alene, med sin basis i sannsynligheter og konsekvenser, kan gi et misvisende bilde av risikoen. Vi må se utover sannsynlighetene.

Et utvidet risikoperspektiv gir et bredere grunnlag for forståelse av risiko. Kunnskapen og mangel på kunnskap (usikkerhetene) vi har om de fenomener vi studerer, er like viktige som de sannsynlighetene vi kommer frem til. Dessuten må vi være klar over at det kan skje overraskelser knyttet til vurderinger vi gjør. Tankebaner og argumentasjon kan være begrenset. Her kan viktige aspekter av risiko ligge gjemt. Et utvidet risikoperspektiv dekker alle disse forholdene.

Med en slik utvidet forståelse av risiko blir betydningen av kunnskapsbygging, erfarings-overføring og læring understreket sterkere enn før. Kunnskapen er en del av risikobeskrivelsen.

Det utvidede perspektivet på risiko er imidlertid noe mer. Den omfatter spesielt begreper og virkemidler relatert til å forstå, vurdere og styre de to nye komponentene av risiko: kunnskapsdimensjonen og det uforutsette/overraskelsene. (Se Figur 1).

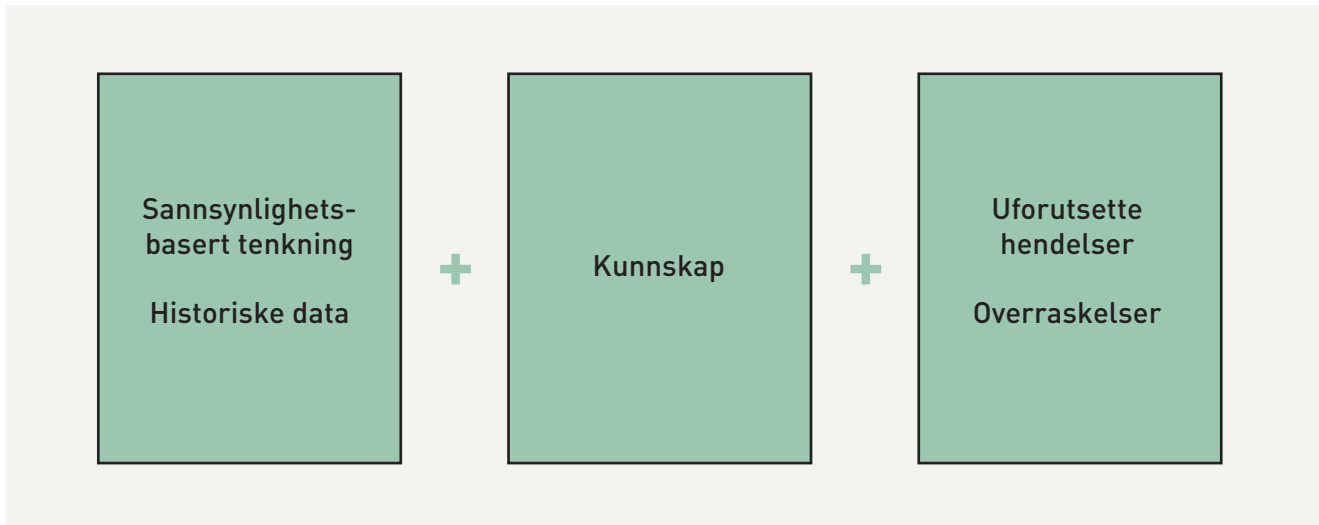
I figur 2 er det vist til to nye områder fra kvalitetsfaget og organisasjons-teori, som her viser til «Collective Mindfulness» som brukes i studier av High Reliability Organisations (HROs).

Kvalitetsfaget vektlegger kunnskap, systemforståelse og innsikt ved å studere variasjon; samtidig som man hele tiden tenker overraskelser, læring og kontinuerlig forbedring.

Collective Mindfulness-tilnærmingen dekker fem hovedprinsipper:

- «preoccupation with failure» (fokus på avvik/ feil og tidlige tegn og signaler på feil),
- «reluctance to simplify» (motvillighet til å forenkle, se helheten),
- «sensitivity to operations» (sensitivitet i forhold til operasjoner),
- «commitment to resilience» (satsing på resiliens),
- «deference to expertise» (vektlegging/respekt for ekspertise).

Når vi skal vurdere og håndtere risiko i forbindelse med en aktivitet, vil disse prinsippene kunne brukes som et hjelpemiddel. For eksempel, dersom risiko vurderes med basis i en sterkt forenklet risikobeskrivelse (som en risikomatrise), brytes prinsippet «reluctance to simplify». I en operasjon vil evnen til å fange opp signaler og korrigere ofte være helt avgjørende for å oppnå et ønsket utfall («sensitive to operations», «preoccupation with failure»). Vi måler variasjon ved hjelp av ulike indikatorer. utfordringen er å skille den spesielle



FIGUR 1: HVA RISIKO OMFATTER

variasjonen som krever umiddelbar oppfølging, fra den vanlige variasjonen. Kvalitetsområdet gir oss begreper og innsikt som er viktig i den forbindelse.

Når det gjelder det uforutsette og overraskelsene handler det mye om at vi ikke ser hva som kommer,

selv om vi burde se det. I et utvidet perspektiv er vi opptatt av ikke å bare unngå hendelser, men også å utvikle gode og stadig bedre løsninger.



FIGUR 2: VIKTIGE PILARER I DEN NYE RISIKOTENKNINGEN

1.2 Hvorfor et utvidet perspektiv på risiko?

Tradisjonelt har risikotenkningen i stor grad vært basert på historikk og sannsynligheter, for eksempel ved bruk av risikomatriser som uttrykker sannsynligheter for gitte hendelser, og for typiske konsekvenser av disse hendelsene dersom de skulle inntreffe. De viktigste argumentene for en utvidet risikotenkning er vist i Figur 3, og utdypet i det følgende:

- **For mye vekt på sannsynligheter og historikk.**

Risiko handler om fremtiden, og fremtiden kan i større eller mindre grad karakteriseres ved det som har skjedd i fortiden. Historikken klarer ikke fange opp alle typer hendelser som kan skje. Sannsynligheter kan brukes for å beskrive variasjon, men det er ofte vanskelig å rettfærdiggjøre en spesifikk sannsynlighetsmodell for å beskrive denne variasjonen. Sannsynligheter kan også brukes til å uttrykke hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe, men også disse har sine klare begrensninger.

Dette er beskrevet i de neste punktene.

Fokuset på sannsynligheter og historikk har en tendens til å sammenfalle med en forståelse av risiko som en egenskap ved systemet som man ikke kan påvirke. Dette er en uheldig forståelse som bryter med intuisjonen, og den virkelighet som folk opplever når de er involvert. Se også punktet knyttet til signaler nedenfor.

- **Sannsynlighetene kan være de samme, men kunnskapen de bygger på kan ha ulik styrke; sterk eller svak.** Man kan for eksempel i to forskjellige tilfeller angi en sannsynlighet på 0.50 - kron ved myntkast og et mulig terrorangrep. I det første tilfellet er kunnskapen som tallet bygger på meget sterk, mens den i det andre tilfellet kan være meget svak. Dersom en ser kun på sannsynlighetstallet overses viktig informasjon. Se også kapittel 2.4.
- **Viktige aspekter av risiko og usikkerhet blir ikke synliggjort. Forutsetningene kan tildekke betydelig usikkerhetsfaktorer.** En risikoangivelse med basis i sannsynligheter bygger på forutsetninger og en bakgrunnskunnskap som kan skjule vesentlige bidragsyttere til risiko. Risikoanalyser bygger alltid på slike forutsetninger. En kan for eksempel anta at en spesifikk prosedyre følges, men i praksis kan en aldri vite om så vil skje. Det er en avviks-risiko tilstede i forhold til forutsetningen. Den har i for liten grad blitt adressert.
- **Dominerende forklaringer og tankebaner kan vise seg å være feil.** Metoder og modeller som brukes er bare hjelpemidler. Det er behov for ydmykhet overfor hva de metoder og modeller man bruker gir og ikke gir. Det skjer uventede hendelser og det kommer overraskelser i forhold til det som er vanlige forestillinger og tankebaner. Vi må derfor ha et begrepsapparat, tankesett og metoder som reflekterer dette.

- For mye vekt på sannsynligheter og historikk
- Viktige aspekter av risiko og usikkerhet blir ikke synliggjort
- Forutsetningene kan tildekke betydelige usikkerhetsfaktorer
- Dominerende forklaringer og tankebaner kan vise seg å være feil
- Sannsynlighetene kan være de samme, men kunnskapen de bygger på kan være sterk eller svak
- Signalene kan være mange, men de avspeiles ikke i sannsynlighetene og feilhistorikken
- Store forskjeller i hvordan risiko forstås i ulike miljøer
- Variasjon sees på som noe negativt

FIGUR 3: UTFORDRINGER MED DEN RÅDENDE RISIKOTENKNINGEN

- **Signalene kan være mange, men de avspeiles ikke i sannsynlighetene og feilhistorikken.**

Dersom risikotallene etableres kun med basis i observerte feilhendelser og ulykkessituasjoner, blir risikobildet unyansert. Vi blir ikke i stand til å reflektere den informasjonen og den kunnskapen en har i en gitt kontekst.

- **Store forskjeller i hvordan risiko forstås i ulike miljøer.** Dagens virkelighet er preget av mange sprikende syn og perspektiver når det gjelder å forstå hva risiko er, og hvordan risiko bør beskrives. Mange av disse syn og perspektiver er uheldige, for eksempel ved å betrakte risiko kun som forventningsverdi (der sannsynlighet og tap multipliseres).

- **Variasjon sees på som noe negativt.** Vi ønsker å møte krav, men fokuset på dette kan bli så sterkt at det dermed kan hindre gode forbedringsprosesser. Avvik kan gi opphav til betydelig vekst og framgang når settingen og kulturen er den rette. Vi må søke å utvikle gode løsninger for å bli bedre. Dette handler om mer enn å bare være opptatt av å måle for å unngå avvik.

HVILKEN GEVINST GIR ET UTVIDET PERSPEKTIV PÅ RISIKO?

- **Bedre risikoforståelse**

Evne å se helheten, avspeile kunnskapen og mangelen på kunnskap. Være årvåken og fange opp nyansene og signalene når noe skjer. Ta høyde for det utforutsette, og tenke resiliens (en form for robusthet, se kapittel 2.5)

- **Bedre risikoanalyser**

Fange opp og beskrive denne risikoforståelsen

- **Bedre risikokommunikasjon**

Kommunisere risikoforståelsen

- **Bedre risikostyring**

Bruke risikoforståelsen og -analysene som et underlag for de beslutninger som skal tas, for å velge riktige løsninger og tiltak. Hindre at en storulykke inntreffer.

1.3 Når kan en bruke et utvidet perspektiv på risiko?

Et **utvidet perspektiv på risiko** kan brukes i alle situasjoner der en står overfor risiko.

Det handler om å ha en god risikoforståelse, og bruke den til å ta de riktige aksjoner og tiltak. Det kan gjelde for team som skal planlegge et sett av bore- og brønnaktiviteter, for personell som skal foreta et vedlikeholdsarbeid, eksempelvis på hydrokarbonførende rør og utstyr. Alle står overfor det faktum at uønskede hendelser kan inntreffe, -som kan ha alvorlige konsekvenser. I forkant av

aktiviteten vet man ikke hvilke hendelser som vil skje, og hva de vil føre til. Det er risiko tilstede.

En utvidet risikoperspektiv er relevant i alle faser av et prosjekt eller en aktivitet, i planlegging så vel som i drift og under avvikling. Også når en uønsket hendelse har skjedd, for eksempel en gasslekkasje, påvirker risikotenkningen oss. Dette skjer gjennom forståelsen av risiko og tiltakene som er satt inn for å møte slike hendelser, og hvordan man håndterer situasjonen.



2

SENTRALE KONSEPTER

HVA ER RISIKO?

HVA ER EN SANNSYNLIGHET?

HVA ER KUNNSKAP OG USIKKERHET I EN RISIKOKONTEKST?

HVA BETYR SÅRBARHET, ROBUSTHET OG RESILIENS?

HVA ER EN SORT SVANE I EN RISIKOSAMMENHENG?



2.1 Hva er risiko?

Risiko er knyttet til ulykker, terror, sykdommer, finansielle tap og krig. Men hva betyr egentlig risiko? Det er ikke så lett å formulere presist. Mange folk har problemer med å forklare presist hva risiko er. Det er et abstrakt og vanskelig begrep.

Mange tenker på det som har skjedd -- ulykkeshendelsene, tapene og krisesituasjonene. Men det er ikke risiko. Det er observasjoner og historikk. Det er ingen lovmessighet i at det som har skjedd vil gjentas. Vi kan lære av det som har skjedd, og vi kan bruke historien til å si noe hvordan vi mener fremtiden kan komme til å bli. Men det vil alltid være usikkerhet knyttet til fremtiden; -om hendelsene vil inntreffe eller ikke, og hva som vil bli konsekvensene (utfallene) av disse hendelsene, dersom de faktisk skulle inntreffe. Hvor mange vil bli skadet? Hvor mange vil omkomme? Hvor stort vil det økonomiske tapet bli? osv. Det er dette som er risiko i vår kontekst; -at hendelser med ulike konsekvenser kan komme til å skje. Risikoen har således to hovedkomponenter: i) hendelsene og de tilhørende konsekvensene og ii) usikkerhet om disse; - vil hendelsene inntreffe og hva vil konsekvensene bli? Disse to komponentene til sammen er risiko.

Så kommer det interessante spørsmålet – hvor stor er risikoen? Risikoanalyser utføres og risikoen beskrives. Da kommer sannsynlighetene inn i bildet og man kan få uttrykt om risikoen er stor eller liten. Men dessverre, når vi skal vurdere om risikoen er høy eller lav, er det er ikke bare å se på sannsynlighetstallene. Tallene er bare et redskap for å uttrykke risikoen. Man må også ta hensyn til kunnskapen og styrken av denne, se diskusjon i de kommende delkapitlene.

I rapporten er det vist til den nye definisjonen av risiko i veiledningen til Rammeforskriften §11:

Med risiko menes konsekvensene av virksomheten med tilhørende usikkerhet. Denne definisjonen av risiko samsvarer i stor grad med definisjonen av risiko i ISO 31000 (2009,2.1): Risiko er virkningen av usikkerhet knyttet til mål.



2.2 Hva er en sannsynlighet?

En sannsynlighet er en måte å uttrykke usikkerheten på; eller sagt på en annen måte -hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe. Dersom man sier at sannsynligheten for en ulykkeshendelse er 10% , mener man at det er like trolig at hendelsen inntreffer som at man ved en tilfeldig trekning skal trekke en bestemt kule ut av en urne som består av 10 kuler.

ET EKSEMPEL

La A betegne hendelsen at det skjer en stor lekkasje på en offshore installasjon B neste år («stor» er presist definert, men det er ikke et poeng her). Nå i dag vet vi ikke om A kommer til å inntreffe eller ikke. Det er usikkerhet knyttet til utfallet. Vi kan ha en mening om hvor trolig det er at en slik hendelse inntreffer. Vi kan se på all tilgjengelig statistikk over slike lekkasjer og kanskje denne antyder en årlig historisk rate på 2/100 per år for slike hendelser, under visse forutsetninger. Det har ikke vært en slik lekkasje på den aktuelle installasjonen tidligere, men relativt mange av mindre størrelse. Det er åpenbart en utfordring å finne fram til hvilke installasjoner vi skal legge til grunn for sammenligningen, og hvilke typer hendelser som skal telle. Under andre forutsetninger fås andre tall.

For å sette sannsynligheten for at A skal skje må vi ta stilling til dette datamaterialet, vurdere dets relevans i forhold til den aktuelle installasjonen og neste års drift. Konklusjonen er kanskje at vi kommer fram til en sannsynlighet på 5/100. Den

uttrykker hvor trolig analytikeren mener det er at hendelsen A inntreffer, gitt hans/hennes såkalte bakgrunnskunnskap, det vil si de data og modeller som er brukt, samt de forutsetninger og rammer som er lagt til grunn for vurderingene. Vi betegner denne bakgrunnskunnskapen for K og kan da skrive sannsynligheten for A som $P(A|K)$, der | angir at sannsynligheten er gitt (betinget) K. Ofte forenkler vi og skriver bare $P(A)$. Det er da underforstått at sannsynligheten er basert på bakgrunnskunnskapen K. Vi refererer til slike sannsynligheter som kunnskapsbaserte sannsynligheter, eller bare sannsynligheter.

Dersom vi sier sannsynligheten er 5/100, mener vi at det er like trolig at hendelsen A inntreffer som å trekke en rød kule fra en urne som består av 5 røde kuler og 95 ikke-røde kuler. Usikkerheten er den samme. Vi ser at vi kan forstå en sannsynlighet også som et uttrykk for usikkerhet om hva som vil bli utfallet. Det er imidlertid enklere å tenke på sannsynlighet som et uttrykk for hvor trolig det er at hendelsen vil inntreffe. Vi vil derfor som regel vise til denne fortolkningen. Sagt på en annen måte: Dersom vi kunne tenke oss 100 relativt like installasjons-år som det neste, ville vi forutsi (predikere) fem slike lekkasjer for disse årene. Her finnes det ingen korrekt/sann/objektiv sannsynlighet. Selv hvis du kaster en terning er det ingen korrekt sannsynlighet. Dette virker kanskje pussig, men man må skille mellom andeler, observerte eller tenkte, og sannsynlighet slik som brukt her.

ET TERNINGSEKSPERIMENT

Hvis vi tenker oss en terning, og kaster den et stort antall ganger - la oss si 6000 ganger - så får vi (hvis terningen er "normal") at ca. 1000 kast viser øyne 1, ca. 1000 viser øyne 2, osv. I populasjonen av 6000 kast vil fordelingen være temmelig lik $1/6$ for de ulike antall øyne. Vi kan også tenke oss at vi gjorde et uendelig antall forsøk. Da sier teorien at vi får nøyaktig $1/6$. Men dette er andeler, observerte og resultater av tenkte forsøk. Det er ikke sannsynligheter som uttrykker trolighet og usikkerhet som analytikerens har om en definert hendelse, som vi ikke vet om vil inntreffe eller ei. Dersom vi skal kaste en terning, kan den vise øyne 4 eller den kan vise et annet tall. Før en kaster terningen kan man uttrykke ens tro på at terningen viser øyne 4. Denne sannsynligheten vil vi som regel sette lik $1/6$, ut fra argumentet at alle utfall må være like sannsynlige på grunn av symmetri (vi taler om en klassisk sannsynlighet gitt ved antall gunstige utfall på antall mulige utfall). Dette vil åpenbart gi den beste prediksjonen av antall firere dersom vi kaster mange kast.

Med en "normal" terning vil vi regne med at firere blir resultatet i ca. 1 av 6 tilfeller i lengden. Men det er ingen automatikk i at vi skal sette sannsynligheten lik $1/6$. Vi skal gjøre et valg. Det er vi som skal uttrykke hvor trolig det er å få en firer gitt vår bakgrunnskunnskap. Vet man at terningen er "normal", er $1/6$ det naturlige valget. Kanskje er man overbevist om at terningen ikke er "normal", og at den vil gi langt flere firere enn vanlig. Da settes kanskje $P(\text{firer}) = 0.2$. Ingen kan si at dette er feil, selv om en i ettertid sjekker andelen firere for denne terningen, og finner at den er "normal". Da en satte sannsynligheten var bakgrunnskunnskapen annerledes. Sannsynligheten må alltid sees i forhold til bakgrunnskunnskapen.

Klassisk statistikk bygger på en helt annen forståelse av hva en sannsynlighet er. Her defineres en sannsynlighet som en grense av en relativ frekvens (vi omtaler den som frekvenssannsynlighet), dvs. andelen som redegjort for ovenfor når antall forsøk blir uendelig. Står en overfor en ny type terning, defineres en frekvenssannsynlighet p for at terningen

skal vise 4 ved å tenke seg slike forsøk utført et uendelig antall ganger. På denne måten etableres "sanne"/"objektive" sannsynligheter som en gjennom forsøk og analyse forsøker å anslå (estimere). Disse frekvenssannsynlighetene oppfattes som en egenskap ved fenomenet man studerer.

Denne forståelsen av sannsynligheter må en være forsiktig med å anvende i den virkelige verden. En blir lett ledet til den feiloppfatning at visse hendelser er «tvunget» til å inntreffe, en slags skjebnetro. Siden alle typer hendelser ut fra denne tanken har en frekvenssannsynlighet vil hendelsene opptre i henhold til denne. Men i virkeligheten finnes ikke stabile prosesser som produserer slike frekvenssannsynligheter. Det skjer kun i en tankeverden bygd opp ved hjelp av modeller og en rekke forutsetninger. Hva som blir utfallet på den aktuelle installasjonen avhenger av hva som faktisk skjer der ute når det gjelder teknologi, mennesker og organisasjon.

Det er ingen lovmessighet som sier at en stor lekkasje må inntreffe hvert n -te år. Den trenger faktisk aldri opptre. Ved hjelp av de kunnskapsbaserte sannsynlighetene uttrykkes hvor trolig det er at visse hendelser vil inntreffe, det er noe helt annet. De gir seg ikke ut for å være beskrivelse av hvordan verden ser ut og oppfører seg, men en beskrivelse av hvor trolig noe er sett fra analytikerens ståsted.

Dersom vi sier at en hendelse har en vurdert neglisjerbar sannsynlighet for å opptre så har vi en sterk tro på at hendelsen ikke vil skje. Vår kunnskap tilsier at den ikke vil skje, vi er ganske sikre på det. Skulle den likevel skje kommer det som en overraskelse i forhold til vår tro. Det er viktig å huske på at en hendelse isolert sett kan ha lav sannsynlighet, men ser en på en større populasjon, øker sannsynligheten betydelig. En kan for eksempel ha satt en sannsynlighet på $1/10000$ for opptreden av en viss hendelse på en bestemt installasjon, men ser en på 100 installasjoner vil sannsynligheten kunne være 100 ganger større (altså $1/100$) og da er hendelsen ikke så overraskende hvis den skulle skje.

2.3 Hva er kunnskap og usikkerhet i en risikokontekst?

Den klassiske definisjonen på kunnskap refererer til tre kriterier for at en påstand skal vurderes som kunnskap: den må være sann, en tror på den, og den er begrunnet. Ut fra vår tenkning er kunnskap begrunnede oppfatninger (justified beliefs) - enhver referanse til sannhet må vi unngå for at definisjonen skal fungere i vår setting.

Når vi snakker om at risikovurderingene er betinget en gitt bakgrunnskunnskap må vi tolke dette ut fra en slik forståelse av kunnskap. Det kan imidlertid være hensiktsmessig - i tråd med vanlig klassifisering av kunnskap - å skille mellom data (D), informasjon (I), kunnskap (i betydningen begrunnede oppfatninger K) og visdom (W), dvs. de fire elementer av det såkalte DIKW-hierarkiet.

Data D kan være observerte levetider for en type enhet, informasjonen I kan være estimerte feilrater avledet fra D, kunnskapen K kan være sannsynlighetsmodellen som brukes og visdommen W kan være riktig bruk av resultatene fra risikoanalysene der en f.eks. i tilstrekkelig grad vektlegger analysens begrensninger og forutsetninger.

Vi skiller mellom usikkerhet om en ukjent størrelse, usikkerhet om hva konsekvensene av en aktivitet vil bli, og usikkerhet knyttet til et fenomen, for eksempel om klima. Utfordringen er å konseptualisere usikkerhet og måle den. Den grunnleggende tese er at usikkerheten om en størrelse eller om hva konsekvensene av en aktivitet vil bli, er ikke å vite verdien av denne størrelsen eller ikke vite konsekvensene. Målingen av denne usikkerheten fører til begreper som sannsynlighet, med haleheng bakgrunnskunnskapen som dette målet er basert på. For usikkerhet om et fenomen brukes konsepter som vitenskapelige usikkerhet og manglende (gode) prediksjonsmodeller. En vanlig forståelse av vitenskapelig usikkerhet er at det ikke er vitenskapelig konsensus om en prediksjonsmodell f slik at den størrelsen vi er opptatt av å studere, X, kan skrives $X = f(Z1, Z2...)$ med stor grad av konfidens (sikkerhet), der Z1, Z2... er underliggende faktorer som påvirker X.

Usikkerhet kan defineres og klassifiseres på en rekke andre måter. Et eksempel er inndelingen i unknown unknowns, unknown knowns etc. Se kapitlene 2.6 og 2.7. Et viktig poeng her er å klargjøre usikkerhet og manglende kunnskap for hvem og når..

2.4 Risikobeskrivelse og sannsynligheter avhenger av styrken på kunnskapen som disse bygger på

En sannsynlighet uttrykker hvor trolig en mener det er at en hendelse vil inntreffe gitt en spesifikk bakgrunnskunnskap, som diskutert i kapittel 2.2. La oss si at sannsynligheten 0.50 settes i et bestemt tilfelle. Denne verdien kan være bygget på sterk eller svak bakgrunnskunnskap, i den forstand at i et tilfelle finnes det betydelig med relevante data og/ eller annen informasjon og kunnskap som støtter en verdi på 0.50, mens det i et annet tilfelle er få eller ingen data eller annen informasjon/kunnskap som støtter en slik verdi. La oss se på et ekstremt tilfelle. Du har foran deg en normal mynt og kaster den en gang. Du angir en sannsynlighet på 0.50 for kron – bakgrunnskunnskapen er åpenbar sterk. Angivelsen er basert på et resonnement om at begge sider er like sannsynlige ut fra symmetri, og erfaring fra slike mynter støtter opp om at da får en omtrent 50% av mynt og kron.

Men la oss nå tenke oss at du skal sette en sannsynlighet for kron for en ny mynt som du ikke vet noe om. Den kan være normal eller unormal (du får ikke se den). Hva blir da din sannsynlighet? 50% også nå, vil nok de fleste si. Men nå er bakgrunnskunnskapen svak. Du har liten innsikt i hva slags mynt dette er. Vi ser at vi får samme

sannsynlighet, men bakgrunnskunnskapen i det ene tilfellet er sterk, i det andre tilfellet svak. Når en skal vurdere «kraften» som ligger i en sannsynlighet som er fastsatt er det opplagt viktig å få vite noe om denne bakgrunnskunnskapen. Tallet alene sier ikke så mye. Slik vil det også være når vi bruker sannsynligheter for å beskrive risiko. Tallene er bygget på en bakgrunnskunnskap og vi må vite hvor sterk den er for å kunne bruke tallene på en riktig måte i styringsarbeidet. Hva med alle forutsetningene som er gjort? Hvor sikre er de? Hvor gode er dataene og modellene som ligger til grunn? Hva med ekspertvurderingene som inngår? Er de forskjellige ekspertene enige? Hvor godt forstår vi fenomenene som er involvert? Er det foretatt en grundig gjennomgang av kunnskapen som ligger til grunn for sannsynlighetsvurderingene?

Også der en har gjennomført kvalitative risikoanalyser uten sannsynlighetstall, vil spørsmålet om styrken av bakgrunnskunnskapen være relevant. Alle vurderinger av risiko bygger på en viss kunnskap (data, modeller, ekspertvurderinger, ...). Styrken av denne må alltid vurderes for at risikobeskrivelsen skal bli meningsfull og gi ønsket beslutningsstøtte.

2.5 Hva betyr sårbarhet, robusthet og resiliens?

Dersom vi sier at en person som får en type infeksjon er sårbar for denne, kan det bety at det er stor «dødsrisiko» for personen gitt denne infeksjon. Sårbarhet kan således oppfattes som betinget risiko, gitt en hendelse, en påkjenning eller en form for eksponering. Altså kan alt vi har sagt før om risiko overføres til sårbarhet, bare vi passer på å få med denne betingelsen.

La oss se på noen andre eksempler. Graden av sårbarhet kan uttrykkes ved blant annet:

- sannsynligheten for at en ønsket funksjon, for eksempel strømforsyningen, ikke ivaretas gitt en initierende hendelse
- sannsynligheten for at en person i en bil blir alvorlig skadd gitt et definert kollisjonsscenario.

Sårbarhetsutvalget i sin rapport i 2000 definerer sårbarhet på følgende måte;

Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system vil få med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet. Sårbarhet er knyttet opp til mulig tap av verdi. System kan i denne sammenhengen for eksempel være en stat, den nasjonale kraftforsyningen, en bedrift eller et enkeltstående datasystem.

Alle disse eksemplene passer inn i vår generelle forståelse av sårbarhet. Gitt hendelsen (eller risikokilden) A, kan visse konsekvenser (sett i forhold til de verdier vi er opptatt av) bli resultatet. Vi vet ikke hvilke. Det er usikkerhet.

I risikoanalysen studeres disse konsekvensene. Vi bruker sannsynlighet for å uttrykke usikkerhetene, og hvor trolig det er at de og de konsekvenser vil bli resultatet. Kunnskapen som disse vurderingene bygger på er en integrert del av denne betingede risikobeskrivelsen gitt hendelsen, akkurat som den er det for den ubetingede risikobeskrivelse.

Når vi snakker om at et system er sårbart, så mener vi at sårbarheten er vurdert å være stor. Poenget er at vi vurderer risikoen å være høy gitt at systemet utsettes for en initierende hendelse. Hvis vi vet at systemet ikke har effektive barrierer eller beredskapssystemer, dersom en feil skulle oppstå i systemet, vil vi si at sårbarheten er stor.

ROBUSTHET

Begrepet robusthet brukes på ulike måter. Her bruker vi det som det motsatte av sårbarhet, i den forstand at liten sårbarhet betyr stor grad av robusthet, og omvendt.

RESILIENS

Resiliens er nært knyttet til sårbarhet og robusthet. Begrepet brukes om en enhets (organisasjons) evne til å kjenne igjen, tilpasse seg og absorbere

variasjon, endringer, forstyrrelser og overraskelser. Begrepet går altså utover robusthet ved at vi ikke har en gitt definert hendelse (risikokilde) som vi tar utgangspunkt i. Vi er opptatt av hvordan systemet vil fungere også hvis det eksponeres for en kilde eller hendelse vi ikke før har tenkt på. Det er således vanskelig å måle og beskrive graden av resiliens. Hvordan skal vi måle hvordan kroppen kan tåle sykdommer som vi ikke vet om i dag? Ikke desto mindre er begrepet viktig, fordi det er åpenbart at resiliente systemer er ønskelige; de tåler både kjente og ukjente påkjenninger.

En foredragsholder er resilient i en viss forstand dersom han/hun evner å takle uforutsette spørsmål og kommentarer fra tilhørerne. Vi kan måle denne evnen ved å se hvordan vedkommende har mestret overaskende spørsmål før, og vi kan gjennomføre prøveforedrag, men en ser raskt at det er begrensninger i en slik fremgangsmåte. Vedkommende kan ha flere svake punkter, vi kan kalle dem sårbarheter i forhold til helt spesifikke typer spørsmål, men innholdet av disse kan være ukjent for alle. Men som sagt, dette betyr ikke at begrepet ikke er nyttig. Vi har samme utfordring knyttet til risiko og evne til å fange opp overraskelser.



2.6 Hva er en sort svane i en risikosammenheng?

En sort svane i denne sammenheng forstår vi som en hendelse (eller kombinasjon av hendelser og tilstander) som er uforutsett og /eller som kommer overraskende i forhold til ens kunnskap og tenkning. Det er alltid underforstått når vi snakker om slike hendelser at konsekvensene er alvorlige.

ET VÆSKEEKSEMPEL

Tenk på en beholder med væske, som normalt er fylt med vann og som folk daglig drikker fra. En dag drikker Ole væske fra beholderen og det viser seg at den er giftig. Hendelsen er en sort svane for Ole, en overraskelse i forhold til hans kunnskap og forestillinger (og den har alvorlige konsekvenser). I etterkant kommer en opp med en forklaring på hva som var grunnen til at væsken var giftig. Det er også en karakteristikk ved en sort svane: i etterkant kan den forklares.

Et konkret eksempel på en sort svane av denne typen, basert på Sande (2013), er knyttet til eksplosjoner i friluft: Inntil ca. 1960 var det akseptert kunnskap at naturgass ikke kan eksplodere i friluft. Denne kunnskapen var understøttet av eksperimentelle forsøk, men gassvolumene som ble benyttet i disse forsøkene var for små. Senere forsøk med større volumer av ulike typer gasser har vist at alle hydrokarbongasser kan eksplodere i friluft. Ulike gasser har imidlertid ulik «kritisk diameter», som er minste diameter som må være tilstede for at det kan oppstå en kontinuerlig detonasjon.

TRE TYPER SORTE SVANER

Vi snakker om tre typer av sorte svaner i vår sammenheng. Se figur 4. Den første er den ekstreme – det helt utenkelige – hendelsen som er ukjent for det samlede vitenskapelige miljøet, for alle, for eksempel en ny type virus. Denne type hendelser – som ofte omtales som «unknown unknowns» kan en ikke utelukke, men de er ikke så «sannsynlige» der vi har god kunnskap og mye erfaring, som i petroleumsindustrien.

Den andre type sorte svaner er hendelser som vi ikke har tatt med i vår vurdering av risiko, enten fordi vi ikke kjenner til dem eller fordi vi ikke har gjort en bevisst vurdering. Den giftige væsken i eksemplet kan sees som en sort svane ut fra denne forståelsen. Oles risikoanalyse var temmelig overfladisk, hvis han i det hele tatt gjorde en. Uansett, den giftige væsken kom som en overraskelse fordi han ikke tenkte på et slikt scenario som en mulighet. Den var altså ikke forutsett.

Dersom han hadde foretatt en mer grundig risikoanalyse ville et slikt scenario blitt identifisert fordi en vet at det kan skje og alle har hørt om det. Likevel kunne en ha opplevd hendelsen som en overraskelse fordi en ut fra risikovurderingen hadde kommet til at sannsynligheten var så liten at en kunne se bort fra den. Det er den tredje type sorte svaner: Hendelser som skjer selv om vi har vurdert sannsynligheten som neglisjerbar.

La oss endre væske-eksempelet litt. Anta at en risikoanalyse har identifisert ulike typer giftige væsker som kan fylle beholderen i spesielle situasjoner, men utelukker en farlig form på grunn av et sett av fysiske argumenter. Men så skjer likevel dette scenariet. Hendelsen inntreffer til tross for at det ble ansett som umulig av den som utførte analysen. De virkelige forholdene var ikke de samme som de som var lagt til grunn for risikoanalysen, og hendelsen kom som en overraskelse selv for risikoanalytikerne. I ettertid er den imidlertid lett å forklare. For risikoanalytikerne var hendelsen følgelig av den tredje kategorien.

Vi kunne også fått en sort svane-hendelse av den andre kategorien. På grunn av begrenset kunnskap om temaet overser risikoanalytikerne i sine analyser en viss form for væske (væsken er kjent blant andre fagfolk). Dets opptreden blir således en sort svane for risikoanalytikerne. Vi kan kalle den en «unknown known», kjent for noen, ukjent for andre.

En viktig form for sorte svaner er kombinasjoner av hendelser og tilstander som gir katastrofen. Ser en på hva som kjennetegner alvorlige ulykker så er det nettopp slike kombinasjoner. De oppdages ikke i risikoanalysene, og hvis de hadde blitt det ville de normalt bli sett bort fra på grunn av neglisjerbar sannsynlighet.

Tenk på Deepwater Horizon ulykken i Mexico gulfen i 2010. En utblåsning er ikke en overraskende hendelse i seg selv, det er en åpenbar hendelse i risikoanalysene, men her opplevde vi en kombinasjon av hendelser og tilstander som ikke var forutsett (Ptil 2013):

- Feilvurderinger av resultatene fra lekkasjetestene
- Man klarte ikke å oppdage at formasjonsvæske trengte inn i brønnen på tross av at loggdata viste at det var tilfellet

- Avledersystemet klarte ikke å avlede gassen
- Kutteventilen (Blind Shear Ram, BSR) i BOPen klarte ikke å forsegle brønnen.

I forkant av ulykken var neppe dette et aktuelt scenario. Det skjedde likevel.

PERFEKTE STORMER

Mange har sikkert sett den amerikanske filmen «Den perfekte stormen» med George Clooney i hovedrollen. Filmen handler om en fryktelig storm i Atlanterhavet som fører til at 12 mennesker omkommer. Den var et resultat av en kombinasjon av en storm som startet over USA, en kaldfront som kom fra nord, og restene av en tropisk storm som kom fra sør. Alle tre typene var kjent fra før og forekommer regelmessig, men kombinasjonen er svært sjelden. Kaptein Billy Tyne (George Clooney) og mannskapet bestemmer seg for å ta risikoen og møte uværet men hadde ikke forutsett dets styrke - stormen slår båten i stykker, ingen overlever.

Denne ekstreme stormen brukes nå som en metafor for en sjelden hendelse som kan inntreffe, der vi forstår fenomenene som er ute og går. Ekspertene kan beregne sannsynlighetene for slike hendelser og tilhørende risiko med stor grad av presisjon. Ekspertene kan langt på veg forutsi hva som vil komme til å skje. De kan si at i 1 av 10 slike situasjoner vil vi få så store bølger, i 1 av 100 slike tilfeller så vil bølgene bli så store, osv. Når vi bygger oljeplattformer til havs tar vi hensyn til slike hendelser. Vi setter krav til plattformens styrke slik at den skal kunne tåle ekstreme bølger, men det er alltid en grense. Vi må akseptere at det kan komme en bølge som er så stor at plattformen ikke tåler den, men en slik hendelse skal ha en veldig liten sannsynlighet.

Situasjonen har likheter med den vi finner innenfor andre områder som helse og trafikk. Vi vet ganske



“The Perfect Storm” (2000)

presist hvor stor andel av befolkningen som vil få gitte sykdommer neste år og hvor mange som vil omkomme i trafikken. Tiltak kan settes inn for å redusere risikoene og vi kan måle eventuelle endringer over tid. Når en ser på antallet drepte i trafikken fra 1970 tallet fram til i dag, viser tallene en jevn reduksjon til tross for at trafikken har økt. Risikohåndteringen virker, det er det ikke tvil om.

Metaforen «den perfekte stormen» handler altså om hendelser der vitenskapen i tradisjonell form råder, der vi har presise sannsynligheter og relevant statistikk, der vi kan gjøre nøyaktige forutsigelser (prediksjoner) av fremtiden.

Tilsynelatende er den tredje typen sorte svaner c) dekket av den sjeldne hendelsen i den perfekte stormen. Det er imidlertid en viktig forskjell. I perfekte stormer er variasjonen i fenomenene kjent; vi står overfor en situasjon der usikkerheten

er liten, der kunnskapsbasen er sterk og nøyaktige prediksjoner kan gjøres. Når kunnskapsgrunnet er så sterkt, kan sorte svaner for alle praktiske formål bli ignorert. Sannsynlighetene er frekvenssannsynligheter som karakteriserer variasjonen i fenomenet som studeres og de er kjent i en grad som vurderes som sikker.

For de sorte svaner av typen c) er vi generelt i en situasjon der vi ikke kan gjøre denne type nøyaktige prediksjoner. Variasjonen i fenomenet kan ikke beskrives med en slik presisjon. Vi må stole på vurderinger og kunnskapsbaserte sannsynligheter som uttrykker hvor trolig det er at hendelsene vil inntreffe. Når det er uttrykt at en hendelse har en neglisjerbar sannsynlighet og en følgelig ikke tror den vil skje, er det med bakgrunn i et slikt perspektiv. Det er klart at vi kan oppleve overraskelser i forhold til slike vurderinger.

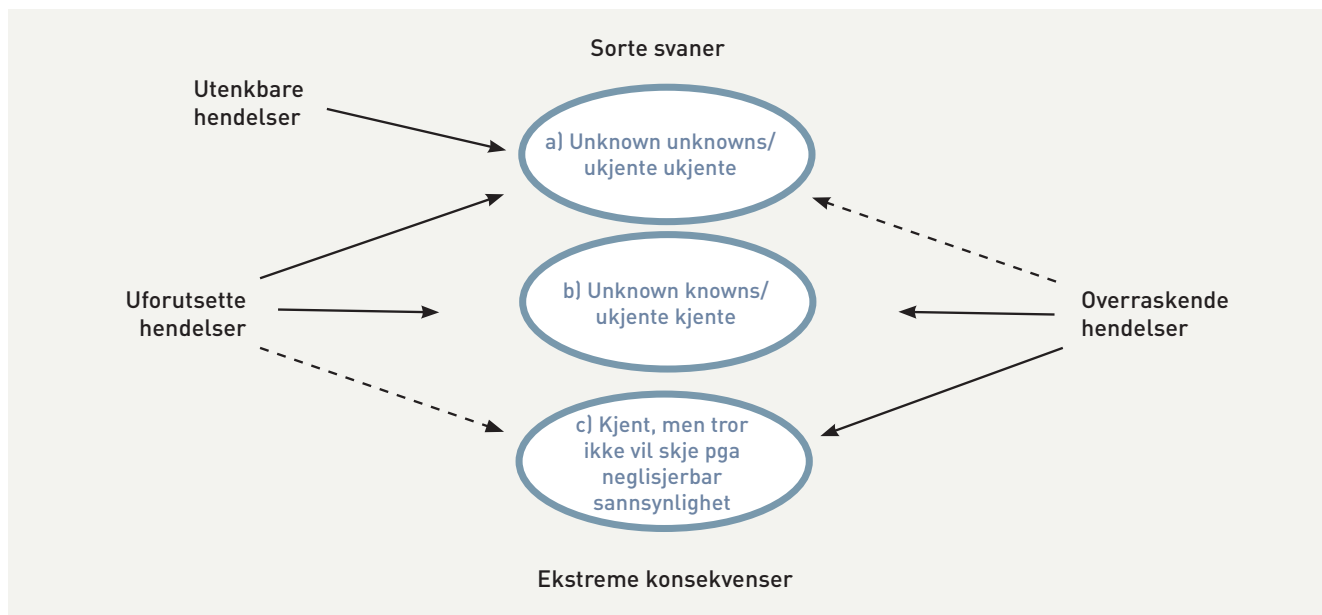
2.7 Hva menes med at en hendelse er utenkelig, uforutsett eller overraskende?

Vi bruker disse begrepene, «utenkelig», «uforutsett», og «overraskende» om hverandre og med samme innhold som sort svane omtalt ovenfor når vi begrenser oss til hendelser som bærer med seg alvorlige konsekvenser. Med andre ord dekker disse begrepene:

- a. Unknown unknowns - ukjente hendelser for alle
- b. Unknown knowns - hendelser som vi ikke har tatt med i vår vurdering av risiko, enten fordi vi ikke kjenner til dem eller fordi vi ikke har gjort en bevisst vurdering, men som er kjente av andre.
- c. Kjente hendelser men vurdert å ha neglisjerbar sannsynlighet, og som en følgelig tror ikke vil skje.

Noen nyanser er det imidlertid på sin plass å gi. Se Figur 4.

En hendelse i kategoriene b) og c) vil åpenbart komme overraskende, men det er ikke så opplagt når vi snakker om kategori a) unknown unknowns. Vi kan jo ha en aktivitet med betydelige usikkerheter om hva slags type hendelser og konsekvenser den vil generere, og vi stiller oss åpne og avventende i forhold til hva som vil skje; vi har ingen spesifikke forventninger. Da kan en jo stille spørsmålet om en unknown unknown som inntreffer faktisk kommer overraskende. Vi har på grunn av dette stiplede pilen i Figur 4.



FIGUR 4: SKJEMATISK FREMSTILLING AV BEGREPENE: ULIKE TYPER SORTE SVANER



Tilsvarende kan en problematisere hva som er en uforutsett hendelse. Hvis vi har identifisert en hendelse men funnet at den har neglisjerbar sannsynlighet, og så skjer den likevel, var den da forutsett? Ja, i den forstand at det var forutsett at den kunne skje, men nei i den forstand at den ikke var ansett å være trolig.

Strengt tatt vil det være rimelig å si at en utenkelig hendelse er en unknown unknown. Men også her kan det gis argumenter for en annen fortolkning. Sett fra risikoanalytikernes ståsted kan også en hendelse som skjer i kategori b) forstås som utenkelig dersom en har gjort en grundig jobb for å avdekke alle relevante hendelser. Spørsmålet er utenkelig for hvem. Hva som er overraskende må alltid forstås ut fra tidspunkt og hvem vi snakker om. Figurene 5 – 8 illustrerer dette.

Vi betrakter en aktivitet (for eksempel operasjon av en installasjon til havs) i en gitt fremtidig tidsperiode, f.eks. neste år. Vi lar C betegne konsekvensene av aktiviteten i forhold til de verdier vi er opptatt av (liv og helse, miljø, økonomiske verdier). Hva C vil bli er ukjent for oss på tidspunkt s , det er risiko tilstede, jfr. omtalen av risiko i kapittel 2.1. Vi tenker oss nå at det gjøres en risikovurdering av aktiviteten på tidspunkt s . Tiden forløper, og C realiseres, normalt uten at en storulykke skjer.

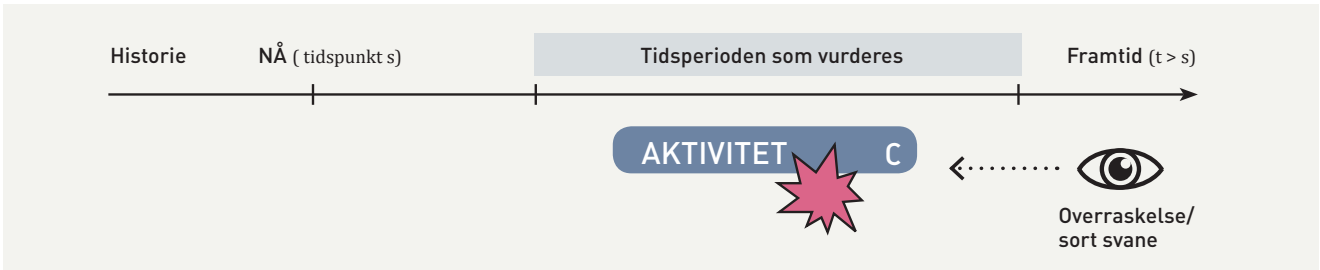
Men la oss tenke oss at en slik ulykke faktisk inntreffer, som vist i figur 6. Den skjer som følge av at en kombinasjon av hendelser og tilstander inntreffer og kommer som en overraskelse for de som er involvert i styringen av aktiviteten. Ulykken er en sort svane for dem. Men la oss nå ta et makroperspektiv – se på et stort antall slike aktiviteter, f.eks. hele oljevirksomheten. Risiko er nå knyttet til at det skjer en storulykke et eller annet sted i næringen, hvor er ikke poenget, ei heller måten det skjer på.

En risikovurdering gjøres. Da vil en kunne komme til at det er en relativt stor sannsynlighet for at en slik ulykke skal inntreffe. Følgelig kan en ikke si at det er en sort svane dersom en slik hendelse faktisk inntreffer. Se figurene 7 og 8.

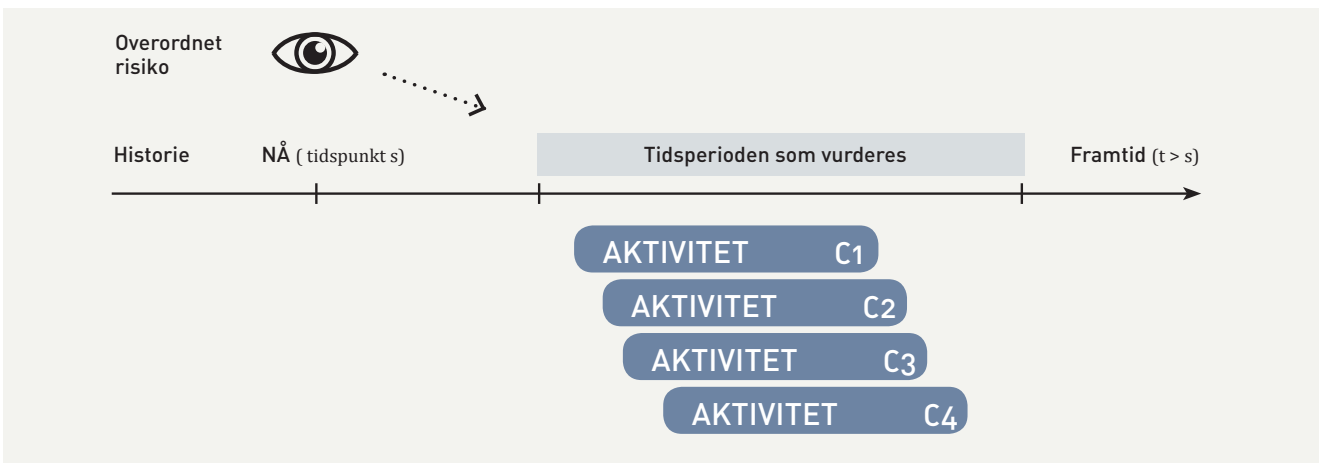
Fra et makroperspektiv vil en realistisk analyse kunne uttrykke at vi må regne med at en storulykke vil skje et eller annet sted de neste ti årene. Det er imidlertid ikke en lov som sier at det faktisk vil skje. En er ikke underlagt en gitt skjebne (jfr. diskusjonen i kapittel 2.2 om sannsynligheter). Den enkelte enhet (organisasjon, selskap, installasjon) vil arbeide ut fra målet om å hindre at en slik ulykke faktisk inntreffer. En har gode grunner for å tro at med systematisk sikkerhetsarbeid kan dette målet oppnås. Følgelig vil en eventuell slik alvorlig hendelse normalt komme som en overraskelse, en sort svane.



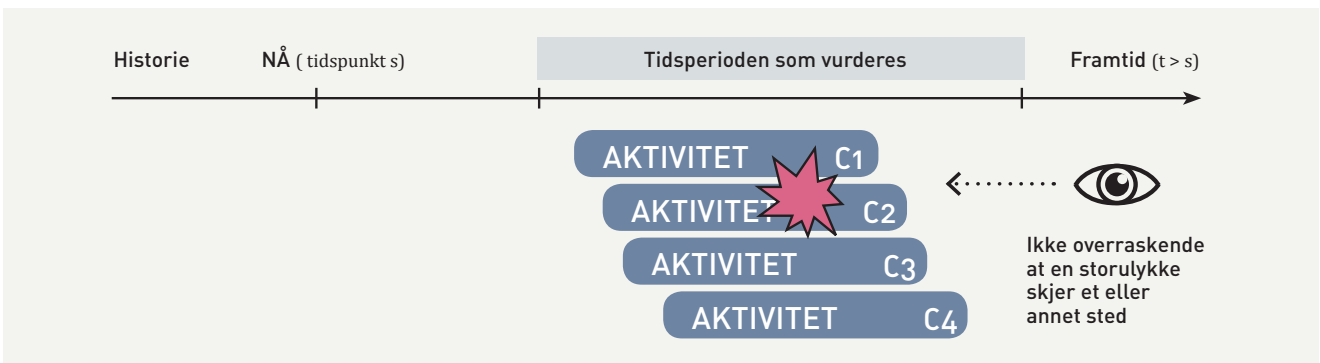
FIGUR 5: RISIKO I FORHOLD TIL TIDSDIMENSJONEN (C = KONSEKVENNS AV AKTIVITET)



FIGUR 6: SAMMENHENG MELLOM RISIKO, SORT SVANE OG TIDSDIMENSJONEN



FIGUR 7: RISIKO I FORHOLD TIL TIDSDIMENSJONEN NÅR PERSPEKTIVET ER OVERORDNET FOR ET SETT AV AKTIVITETER, F.EKS. HELE OLJEINDUSTRIEN



FIGUR 8: SAMMENHENG MELLOM RISIKO, SORT SVANE OG TIDSDIMENSJONEN NÅR PERSPEKTIVET ER OVERORDNET FOR ET SETT AV AKTIVITETER, F.EKS. HELE OLJEINDUSTRIEN

2.8 Hva betyr de fem «collective mindfulness»-prinsippene?

DE FEM PRINSIPPENE

Dette er de de fem prinsippene i "collective mindfulness":

1. **preoccupation with failure**
(fokus på feil og tidlige tegn og signaler på feil)
2. **reluctance to simplify**
(motvillighet til å forenkle, se helheten)
3. **sensitivity to operations**
(sensitivitet i forhold til operasjoner)
4. **commitment to resilience**
(satsing på resiliens)
5. **deference to expertise**
(vektlegging/respekt for ekspertise).

HVA BETYR DETTE?

Den første betyr at vi fokuserer på feil og svakheter i systemet. Dette gjøres i stor grad i oljenæringen. Like viktig er fokuset på signaler på feil. Ved å lese signalene på rette måten, kan en rette opp uregelmessigheter og korrigere før noe alvorlig inntreffer.

Dette er kjernen under prinsippet, sensitivity to operations. Når trykket i prosessen øker må vi forstå hva som skjer og kunne foreta de nødvendige korreksjoner. Vi må alltid tenke helhet, vi har en uvillighet mot å forenkle for mye (reluctant to simplify). Tommelfingerregler kan være nyttige

i noen sammenhenger, men må brukes med forsiktighet fordi det er nyansene i situasjonen som kan være avgjørende om en hendelse eskalerer eller ikke. I et tilfelle kan en vurdere at risikoen er akseptabel bare ved å se på beregnet sannsynlighet, men dette kan være uheldig hvis styrken av kunnskapen den bygger på er svak.

Uansett hvor mye arbeid vi legger ned for å avdekke uønskede hendelser og unngå at de skjer, vil slike hendelser kunne inntreffe. Vi må ha barrierer og beredskap for å møte dem; de kjente hendelsene, men også de ukjente så langt mulig. Vi må tenke resiliens. Hvis en holder et foredrag må en forberede seg på at det kommer vanskelige spørsmål som en ikke har tenkt på før. En må trene på det. På samme måte må en tenke resiliens i forhold til forløpere for sorte svaner. De kan komme. En kan selvsagt ikke være forberedt på alt, men det er ikke nok bare å tenke at en skal kunne håndtere veldefinerte hendelser. Overraskelsene må vi også kunne møte.

Det er det fjerde prinsippet handler om, commitment to resilience. Det siste prinsippet, deference to expertise, sier at de som har kunnskapen må trekkes inn når vurderinger skal gjøres og beslutninger tas. Dersom du holder et foredrag og ikke har innsikt i det som spørsmålet går på, viser du til andre som kan gi et svar. Beslutninger i et prosessanlegg må tas nær de som kjenner systemene og har kunnskapen. Å slavisk følge et formelt hierarki i en krisesituasjon kan være skjebnesvangert når beslutninger skal tas.

2.9 Hva er vanlig-årsaks (common-cause) variasjon og spesiell-årsaks (special-cause) variasjon? Hvorfor er det viktig å skille disse? Hva er koplingen til risiko?

Innen kvalitetsfaget er riktig forståelse, analyse og styring av variasjon sterkt vektlagt. For å kunne forstå et system og forbedre det, trenger vi å forstå årsakene til variasjon i prosessen. De første ideene og analysetilnærminger i denne retning kom fra Walter A. Shewhart for mer enn 80 år siden. Han skilte mellom to hovedtyper variasjon: vanlig-årsaks (common-cause) variasjon og spesiell-årsaks (special-cause) variasjon (han brukte begrepet assignable causes for den siste kategorien variasjon, men den omtales nå vanligvis som special-cause variasjon). Et system med bare vanlig-årsaks-variasjon sies å være i statistisk kontroll og utfallet er styrbart innen visse grenser. De spesielle årsakene identifiseres ved bruk av kontrollskjema, der grensene er definert for når prosessen er/ikke er vurdert å være under kontroll (vanligvis angitt som + / - 3 standardavvik fra gjennomsnittet).

Vanlig-årsaks-variasjon er knyttet til det som kalles aleatorisk usikkerhet i en risikokontekst, og uttrykkes ved hjelp av sannsynlighetsmodeller. Det er epistemisk (kunnskapsrelatert) usikkerhet om den vanlige-årsaks variasjonen, den spesielle årsaks-variasjonen og modellenes resultater i forhold til den virkelige variasjonen (usikkerhet om modellens avvik).

I en risikosammenheng er de spesielle årsakene knyttet til overraskelsene og de sorte svaner. Ved spesiell-årsaksvariasjon må tiltak settes inn umiddelbart for å korrigere. Mer grunnleggende endringsprosesser må til for å gjøre noe med vanlig-årsaks-variasjoner. Kanskje må en gjøre fundamentale endringer i de tekniske løsningene eller i ledelsesstrukturen. Den spesielle-årsaksvariasjon kan være knyttet til et spesielt parti med leveranser fra en spesifikk leverandør, eller en utro tjener, og de korrigerende tiltakene vil ofte være åpenbare for å rette opp prosessen. Det vil alltid være et spørsmål om hva som er spesiell-årsaksvariasjon og hva som er vanlig-årsaksvariasjon. Vurderinger må gjøres i det enkelte tilfelle. Det handler om hvilke strategier en vil legge til grunn for sikkerhetsarbeidet og når en mener at grunnleggende endringer må settes i gang for å løfte sikkerhetsnivået. En kan for eksempel velge å akseptere en betydelig variasjon i antall gasslekkasjer i et prosessanlegg og bare reagere når en har ekstreme utslag i variasjonen, men en kan også velge å hele tiden utfordre hva som er vanlig variasjon og søke å få gjort forbedringer i forhold til de underliggende prosessene som genererer denne variasjon for å oppnå bedre resultater over tid.



3

ANALYSE OG STYRING

BRUK AV RISIKOMATRISER

BRUK AV JOBBSIKKERHETSANALYSER

VI KAN VEL IKKE STYRE DET «UTENKELIGE»?

HVORDAN KUNNSKAPSBYGGING, ERFARINGSOVERFØRING OG
LÆRING PÅVIRKER RISIKO?

3.1 Bruk av risikomatriser

Risikomatriser har sine klare begrensninger når det gjelder å kunne gi et bilde av risikoen knyttet til en aktivitet. En kan ikke bruke dem til å trekke slutninger om hva som er akseptabel risiko og hva som ikke er det. For en angivelse av sannsynlighet og konsekvens kan styrken av kunnskapen som denne bygger på være sterk eller svak. En kan med fordel markere de hendelser der bakgrunnskunnskapen er relativt svak, slik at en er spesielt forsiktig med å trekke slutninger med basis i angivelser av slike hendelser.

FLERE KONSEKVENSER

Videre er konsekvensbeskrivelsen i risikomatriser ofte basert på at det angis én konsekvens per hendelse, gjerne referert

til som forventet konsekvens. Imidlertid vil det for en gitt hendelse som oftest være en rekke mulige konsekvenser av ulik alvorlighetsgrad. Dette fanges bare i begrenset grad opp av konsekvensbeskrivelsen slik denne typisk gjøres i risikomatriser. Et eksempel på en hendelse med potensial for betydelig avvik mellom forventet konsekvens og faktisk konsekvens er hendelsen "Bussulykke". Forventet konsekvens for denne hendelsen kan være et fåtall skadde, men det kan også tenkes at konsekvensen blir et større antall drepte. Løsningen kan i slike tilfeller være å splitte den uønskede hendelsen i to hendelser, for eksempel "Bussulykke" og "Bussulykke med

flere dødsfall". Dette er fremdeles en forenkling, da konsekvensen av en bussulykke kan være 1 skadd, 2 skadde, 3 skadde, osv.; 1 drept, 2 drepte, 3 drepte, osv.; eller en kombinasjon av et antall skadde og et antall drepte. Imidlertid vil det alltid være behov for en avveining mellom detaljeringsgrad og arbeidsinnsats.

Når det gjelder styrken på bakgrunnskunnskapen så kan det i risikoanalysen være antatt at alle om bord i bussen bruker sikkerhetsbelte, mens det i virkeligheten bare er et fåtall som benytter sikkerhetsbelte i det ulykken inntreffer. Den forventede konsekvensen reflekterte ikke dette fraværet av bruk av sikkerhetsbelte.

3.2 Bruk av jobbsikkerhetsanalyser

Jobbsikkerhetsanalysen er en veletablert metode for å gjøre risikovurderinger knyttet til arbeidsoperasjoner. Metoden bygger på risikobeskrivelser med basis i hendelser, konsekvenser og sannsynlighet. De utfordringer som er påpekt i

blant annet kapittel 3.1 kommer således også til anvendelse her. Jobbesikkerhetsanalyser kan forbedres ved å styrke risikobeskrivelsen og derigjennom også risikoforståelsen. Det vises til risikomatrise-eksemplet omtalt i kapittel 3.1 der vurderinger av

styrken på kunnskapen trekkes inn i beskrivelsen av risiko. Aspekter av overraskelser bør også gis større oppmerksomhet.



3.3 Har en utvidet risikotenkning betydning for hvordan vi bruker risikoakseptkriterier?

Risikoakseptkriterier brukes i dag ganske mekanistisk i den forstand at en sammenligner de beregnede sannsynligheter fra risikoanalysene med forhåndsdefinerte akseptgrenser for slike sannsynligheter, og trekker slutninger om akseptabel risiko med basis i om en ligger under eller over akseptgrensene.

Den er kjennetegnet av i) for stor grad av vilkårlighet, og ii) den gir feil fokus. Når det gjelder i) er problemet at sannsynlighetene fremkommet i risikoanalysen bygger på en bakgrunnskunnskap og styrken av denne blir ikke avspeilet i metoden. En kan beregne en sannsynlighet som ligger under akseptgrensen, men kunnskapen som sannsynlighetene bygger på kan være svak og det må reflekteres i vurderingene. Følgende justering av standard fremgangsmåte er foreslått:

Dersom risikoen er funnet akseptabel i henhold til sannsynligheten med stor margin, vurderes risikoen som akseptabel hvis ikke styrken av kunnskapen er svak (i så tilfelle bør ikke en sannsynlighetstilnærming tillegges særlig vekt).

Dersom risikoen er funnet akseptabel i henhold til sannsynlighet, og styrken av kunnskapen er sterk, vurderes risikoen som akseptabel.

Hvis risikoen er funnet akseptabel i henhold til sannsynlighet med moderate eller små marginer, og styrken av kunnskapen ikke er sterk, vurderes risikoen som uakseptabel og tiltak er nødvendig for å redusere risikoen.

Hvis risikoen er funnet uakseptabel i henhold til sannsynlighet, vurderes risikoen som uakseptabel og tiltak er nødvendig for å redusere risikoen.

3.4 Er det behov for sannsynligheter i risikostyringen når vi snakker om det overraskende og det «utenkelige» (sorte svaner)?

Sannsynligheter brukes til å uttrykke variasjon og trolighet gitt den kunnskapen en har. Ser vi på sorter svaner som definert i figur 4, kan vi raskt slutte at sannsynligheter ikke er det hensiktsmessige redskapet til å beskrive variasjon eller trolighet. For unknown unknowns er dette åpenbart. For kategori b) har vi ikke kunnskap om en type hendelse, selv om andre har det. Igjen er sannsynlighetsbegrepet lite egnet. For kategori c) har vi slått fast at sannsynligheten er så lav at vi ser bort fra at hendelsen inntreffer. Vi må følgelig se utover dette redskapet også her.

For å analysere sorte svaner må vi se utover redskapet sannsynlighet. Vi trenger andre metoder for å analysere slike hendelser. Det er på mange måter nettopp det som kjennetegner disse hendelsene, de fanges ikke så godt opp i tradisjonell tenkning med basis i sannsynligheter.



3.5 Hva er egentlig signaler i forhold til risiko? Hvorfor er det viktig å forstå disse riktig?

Signaler i forhold til risiko er en hendelse, en endring i tilstand og lignende, som gir informasjon om at noe kan komme til å skje. Tenk på et prosessanlegg der trykket i en tank øker utover det normale, eller at det begynner å lekke gjennom en ventil. Vi kjenner alle til signaler fra kroppen som sier at nå må vi ta en pause fra arbeidet; gjør vi ikke det kan utslagene lett blir store. Det er åpenbart viktig å være oppmerksom på signalene, fordi de gjør det mulig å gjøre korreksjoner og unngå alvorlige konsekvenser. Dessverre er det ikke alltid like lett å lese signaler på rett måte. Denne evnen må utvikles, en må finne balansen mellom det å være årvåken og sensitiv for signaler, og det å bli overfølsom, der en reagerer på alle mulig slags endringer.

Den rette balansen avhenger av en god risikoforståelse, og kunnskap står her sentralt. Noen tegn - signaler - er ikke så viktige for sikkerheten at det må reageres umiddelbart, og det vil en vite dersom kunnskapen er god. For eksempel kan en gjerne presse kroppen videre selv om en føler seg sliten i starten på et løp. Det går fint. Men er det symptomer og signaler av en annen type, som sier at nå er det nok, må en stoppe. De fleste har opplevd dette og vet å skille signalene. Tilsvarende vil en gjennom god forståelse av et hvert system, gjennom erfaring og læring, opparbeide seg evnen til å lese signaler riktig. Det er en kontinuerlig prosess, der en aldri blir ferdig utlært. Ny og bedre innsikt kan alltid fremskaffes. Og en må ha en tenkning som hele tiden søker og stimulerer til fremskaffelse av slik innsikt.

3.6 Hva betyr det å se risiko i sammenheng med andre hensyn?

Hvorfor leter vi etter olje, driver en oljeinstallasjon, investerer på børsen, går ut på Kjerag-bolten?

Jo, fordi vi ønsker å oppnå noe, vi ønsker å finne olje, tjene penger, og føle stolthet. Hoveddrivkraften er ikke sikkerhet eller lav risiko.

Sikkerhet og risiko er aspekter som er assosiert med de aktiviteter som vi utfører, og i visse tilfeller kan sikkerheten være for dårlig og risikoen for høy til at vi setter i gang aktiviteten. Vi frykter at en storulykke vil skje, at vi taper penger eller faller ned av steinen og omkommer. Men øker oppsiden - gevinstpotensialet - vil vi kunne være villige til å ta mer eller tåle mer risiko.

Vi vet alle hvordan slike mekanismer virker. Da vi startet oljevirkksomheten i Norge var ikke sikkerhetsstandardene så veldig høye; det var mange som ble skadet og omkom, men vi aksepterte det

som samfunn fordi nytten var så stor for landet. Det handlet om mange arbeidsplasser og enorme inntekter for staten.

Hadde noen tilbudt deg en million kroner hadde du kanskje uten å blunke sagt ja til å gå ut på Kjeragsteinen selv om du i utgangspunktet hadde sagt nei til dette. Vi kommer ikke utenom at et riktig risikonivå også handler om nytte. I praksis er det imidlertid alltid noen grenser ute og går. Uansett hvor stor gevinsten hadde vært, ville vel få i Norge spilt Russisk rulett, der du gambler ekstremt høyt med ditt eget liv. Slik er det også i industrien, det er alltid et visst minimumsnivå for hva vi vurderer som akseptabel risiko og sikkerhet, men det er ikke mulig å sette opp klare grenser for dette fordi vi alltid må se risiko- og sikkerhetsnivået i en sammenheng, i en kontekst, som handler om nytte, men også etiske, kulturelle og politiske forhold.

3.7 Vi kan vel ikke styre det «utenkelige»?

At noe blir kategorisert som «utenkelig» og fullstendig upredikerbart kan brukes som et argument for å ikke gjøre noe i forhold til slike hendelser. En fritar seg for ansvar med begrunnelsen at hendelsen var jo utenkelig i forkant. Men dette holder ikke. For det første kan en jo spørre om en har gjort noe for å få økt kunnskap om et fenomen slik at en unngår å bli overrasket. Det gjelder alle tre kategoriene a)-c) i figur 4. Det som er ukjent for noen kan være kjent for andre, og det som er ukjent i dag kan bli kjent i morgen. Kunnskapen endres hele tiden, med nye data og ny informasjon. Om vi ikke kan styre det utenkelige, så kan vi gjøre mye for å påvirke og styre den assosierte risikoen, blant annet ved å øke kunnskapen («flytte det utenkelige over til det tenkelig») og gjøre tiltak for å møte utenkelige hendelser for eksempel ved å vektlegge robusthet og resiliens.

Alle vil trolig være enig i at å styre risikoen knyttet til å drikke giftig væske i eksemplet i kapittel 2.6 er mulig. En grundig risikoanalyse vil kunne fange opp mange type hendelser som kan komme til å skje, men vi innser raskt at det alltid vil være noen hendelser som ikke kommer med, enten som følge av at en ikke evner se dem, eller at de identifiseres men legges vekk på grunn av neglisjerbar sannsynlighet/risiko.

Utfordringen er å finne fram til hvilke hendelser som vi skal fokusere på og hvordan vi kan møte disse og eventuelt andre som måtte skje. Dette er risikostyring. Vår tenkning skal hjelpe oss til å velge riktig her. Vi må passe oss for å bare tenke beregnet sannsynlighet, uten å trekke inn kunnskapen den bygger på.

Det arbeides nå i mange miljøer for å bedre risikoanalysene for å bedre ta innover seg kunnskapsaspektene og de potensielle overraskelsene. Vi skal ikke gå i detalj her, men det jobbes for eksempel med å forbedre de metoder som vi bruker for å identifisere farer. Det finnes kreative metoder som kan stimulere våre tanker om hvordan ting kan skje, men som i liten grad brukes i analyser i dag. Tilsvarende arbeides det med å utvikle metoder som kan bedre risikoforståelsen i gitte situasjoner, for eksempel ved kritiske operasjoner, med basis i den risikotenkning som her er beskrevet. Det arbeides også med å styrke risikostyringen på andre måter, for eksempel ved å evaluere og gi forslag til forbedringer av ulike prinsipper, metoder og standarder som brukes i næringen; og ved å videreutvikle prinsipper for forsiktighetstankegang, kontinuerlig forbedring og læring.

3.8 Kontinuerlig forbedring og antiskjørhet er en integrert del av en utvidet tenkning

Krav og etterlevelse av krav er viktig i sikkerhetsarbeidet, men kan lett virke som en bremsekloss for forbedring. Er kravet oppfylt så er en fornøyd. Systematiske prosesser for utvikling av kravene (skjerping av dem) er ofte ikke etablert. En kan ha ambisjoner om å være ledende, fremragende eller briljant, men det kan være et langt sprang fra slike idealer til den praktiske hverdag såfremt kontinuerlig forbedring ikke er en integrert del av virksomhets- og risikostyringen. I vår tenkning er kontinuerlig forbedring en grunnleggende pilar. Den koples med en forståelse av at for å få gode resultater (fremragende, briljante) må en i en viss grad tåle, ja til og med like, en viss form for variasjon, usikkerhet og risiko. Dette er hovedbudskapet i den nye boken til den kjente libanesiskamerikanske skribenten Nassim Taleb (forfatteren av bestselgeren om sorte svaner).

Taleb innfører et nytt ord, antiskjørhet («antifragile»), som handler om hvordan leve i en «sort svane verden», der det skjer alvorlige uforutsette hendelser. Hans poeng er at det er ikke nok å bare tenke vern og robusthet – vi må faktisk «elske variasjon, usikkerheter og risiko» i en viss grad. Over tid vil det gi mestring og forbedrede resultater.

Ja, det er akkurat dette det handler om. Når du trener er det jo det du gjør, du utsetter kroppen for stress

og ubehageligheter, for å bli i bedre form over tid. For å bli en god foredragsholder må du utsette deg for risiko, våge å slippe deg løs, prøve nye tilnærminger og metoder. Du lykkes ikke hver gang, men du vet at det er den riktige oppskriften for å oppnå forbedringer.

Dette betyr ikke at vi skal gamble med sikkerheten ved å ikke ta etterlevelse av krav alvorlig. Det er ikke det som er poenget. Det det betyr er vi tar inn over oss at stress og feil ikke bare er av det onde. Vi trenger faktisk litt av det. Hvem har ikke erfart at en nedtur er starten på en kraftig mobilisering og endringsprosess som fører til betydelige forbedringer. Stresset og feilene må ikke være for store, for da kan det gå galt, men et visst nivå når det gjelder variasjon, usikkerheter og risiko er nødvendig for å skjerpe en og få til ønsket utvikling.

Mange hendelser som har ført til nestenulykker, har vist dårlig risikoforståelse. En utvikler nye ideer og metoder for å forbedre risikoforståelsen. Arbeidet med å implementere disse kan påføre stress og kanskje også føre til uønskede hendelser for eksempel som følge av misforståelser, uklarheter og/eller uenigheter i forhold til hva som er de viktigste bidragsyterne til risiko. Over tid kan imidlertid endringene gi en betydelig styrket risikoforståelse og økt sikkerhet.

3.9 Hvordan vil kunnskapsbygging, erfaringsoverføring og læring påvirke risiko?

I vår tenkning er kunnskap en del av risikobeskrivelsen og risikoforståelsen. Da er det klart at kunnskapsbygging, erfaringsoverføring og læring vil være sentrale aktiviteter i risikostyringen. Med den tradisjonelle tekningen der risiko er knyttet til sannsynligheter og historikk vil selvsagt også kunnskapsbygging, erfaringsoverføring og læring være viktig, men risikokonseptet er da ikke på samme måte i stand til å avspeile kunnskapsdimensjonen. Et eksempel ble nevnt under Hvorfor trenger vi en ny risikotenkning i kapittel 1.2: sannsynlighetene kan være de samme, men kunnskapen de bygger på sterk eller svak. De sorte svaner av type b) og c) – se figur 4, er av spesiell interesse her:

b. Unknown knowns - hendelser som vi ikke har tatt med i vår vurdering av risiko, enten fordi vi ikke kjenner til dem eller fordi vi ikke har gjort en bevisst vurdering, men som er kjente av andre.

c. Kjente hendelser men vurdert å ha neglisjerbar sannsynlighet, og som en følgelig tror ikke vil skje.

En type kritisk hendelse kan være kjent i visse miljøer i selskapet, men de som er involvert har ikke denne kunnskapen. Det kan skyldes svikt i kunnskapsformidlingen og erfaringsoverføringen. En annen hendelse kan bli ignorert på grunn av neglisjerbar sannsynlighet, til tross for at nyere funn/forskning viser at dette ikke bør gjøres. Kunnskapen er for dårlig.

3.10 Hvorfor er teori viktig i forhold til kunnskapsutvikling og læring?

Teori er viktig for kunnskapsutvikling og læring fordi teorien gir et apparat for å kunne systematisk sammenligne det vi observerer med vår forståelse og i neste omgang forbedre denne forståelsen. Dette poenget er sterkt understreket i kvalitetsfaget, hvor det er et integrert aspekt ved forbedringsprosesser med sine fire trinn: planlegg, gjennomfør, evaluer og juster (plan, do, study, act).

Meteorologene har teorier og modeller om været, som de bruker for å kunne si noe om hva slags vær vi får i morgen og de neste dagene. De ser på hva som faktisk skjer og bruker dette til å videreutvikle teoriene og modellene. Dersom vi ser at visse

målinger av tilstanden til et system ikke går i ønsket retning, vil det kunne være hensiktsmessig å forsøke å formulere en hypotese om hva som er grunnen og bruke nye målinger og erfaringer til å forbedre denne og dermed forståelsen av systemet.

På samme måte er vår risikotenkning bygd på en teoretisk plattform, som beskrevet i dette dokumentet og en rekke vitenskapelige arbeider. Vi mener denne tenkningen representerer et nyttig perspektiv og en nyttig tenkemåte for hvordan forstå, vurdere og styre risiko. Teorien er rettfærdiggjort av argumentene som er gitt, og gjennom fremtidige observasjoner kan den justeres og videreutvikles.



3.11 Hva er problemet med målstyring? Kan fokus på å møte krav forenes med en kontinuerlig forbedringsprosess?

Mange, for eksempel innen kvalitetsfaget, uttrykker stor skepsis til målstyring. Denne tradisjonen understreker behovet for å arbeide med metoder for å forbedre prosesser heller enn å fokusere på å sette numeriske mål. Poenget som fremheves er at et mål alene gir ingenting, en er nødt til å se dem i sammenheng med hvordan de skal oppnås. Slike mål fører lett til feil fokus og falskhet. Det viktige blir å oppnå delmålet, ikke å se ting i sammenheng og hva som faktisk er best for organisasjonen som helhet. I en barrierekontekst kan en være fornøyd med at alle krav satt til ytelsen av ulike barriereelementer er tilfredsstillende, uten at dette nødvendigvis betyr at ytelsen av det totale barrieresystemet er god, at overordnede barrierefunksjoner ivaretas og at risikoen er lav. Det er disse overordnede størrelser som er viktige, men disse er vanskeligere å måle enn godheten av barriereelementene. Dermed er det lett at fokus blir på elementenes ytelse og tilfredstillelse av krav til disse.

Her ligger en fare. Fokuset på mål/krav, tilfredsstillelse og etterlevelse av disse settes foran de viktige prosessene som må til for å bedre

forstå det aktuelle systemet og forbedre ytelsen og resultatene. Kontinuerlig forbedring snakkes det ofte mye om, men i praksis ser en at ofte at kravutforming og -etterlevelse er det som faktisk vektlegges. Utfordringen er å få til systemer som hele tiden stimulerer til forbedringer. Skal en lykkes med det må en finne den rette balansen mellom det å tenke detaljkrav og helhet.

Skal forbedringsprosessene fungere effektivt må en tenke helhet, hva som er viktig å utvikle for at det totale systemet skal bli best mulig, at risikoen samlet reduseres mest osv. Vi kan foreta en betydelig skjerping av kravene til et spesifikt barriereelement, men kanskje får en samlet sett langt mer ut av en moderat forbedring av dette elementet hvis en ser det i sammenheng med endringer av andre deler av systemet. Også med tanke på å kunne møte overraskelsene og de sorte svaner, er helhetstenkning viktig. Et konsept som resiliens må nødvendigvis ha et helhetlig system perspektiv. Det viktige er ikke hvordan et enkelt barriereelement fungerer, men hvordan systemet fungerer og er i stand til å møte det uforutsette.

4

EKSEMPLER: SORTE SVANER OG FAKTISK HENDELSER

HVA KAN VI LÆRE?

HVA GIR PROSJEKTET?

4.1 Hva kan vi lære? Hva gir prosjektet?

OPPSUMMERING

La oss repetere litt fra de foregående kapitlene. En sort svane er en overraskende hendelse (med ekstreme konsekvenser) sett ut fra den kunnskap og oppfatning (knowledge/beliefs) en har. Altså vil hva som er en sort svane alltid være avhengig av hvem og når. Vi husker hvordan metaforen sort svane oppstod. For tre hundre år siden trodde en her i vesten at alle svaner var hvite. Så drar en hollender til Australia og oppdager at det også finnes sorte svaner. En overraskelse for oss, men ikke for de som bodde der selvfølgelig. Terroren 11. september 2001 var av en slik form. For de fleste av oss, og de med ansvar, kom hendelsen som en overraskelse. Hadde den ikke gjort det, hadde en gjort noe for å stoppe handlingene. Men det var åpenbart noen som visste om hva som ville komme, noen hadde kunnskapen. Hendelsen var av type ukjente kjente (type b) i figur 4).

FUKUSHIMA

Fukushima-hendelsen 11. mars 2011 i Japan var også en sort svane. Tsunamien med dens ødeleggelser kom som en overraskelse for de fleste. Men dette var en sort svane av en annen type (type c) i figur 4). Vi visste at en tsunami av en slik størrelse kunne inntreffe, det hadde skjedd før, men den vurderte sannsynligheten var så liten at en mente at en slik hendelse ikke ville skje. Vi kan ikke være forberedt på alt, vi må akseptere en viss risiko. Vi kan trekke en parallell til Norge; en undersjøisk vulkan i Atlanterhavet kan gi en tsunami i Norge. Det er imidlertid ikke sannsynlig og vi regner ikke med at det skjer, for ellers ville vi jo har gjort noe for å være

forberedt. Det er vi ikke i dag. Slik er det med mange hendelser. Vi ser bort dem, for sannsynligheten er så liten. Det bemerkes at også hendelsen 11. september 2001 kan sies å være av type c). Før hendelsen skjedde ble det utført risikoanalyser der scenarier som faktisk intrådte denne dagen ble gjennomgått. Sannsynlighetene ble imidlertid vurdert å være veldig lave - man trodde ikke at en slik hendelse ville skje.

MACONDO

Macondo-ulykken i 2010 kom også overraskende for mange. Vi opplevde et sett av hendelser og tilstander som i forkant, ut fra et risikoanalyse-ståsted, samlet må sies å være ekstremt usannsynlig (se kapittel 2.6). Ja, fra operatørens side må en slik ulykke komme som en overraskelse ellers kan en jo ikke snakke om forsvarlig virksomhet. Likevel skjer den.

Som for Macondo-ulykken kan vi også for andre alvorlige hendelser lage en liste over hendelser hvis sammenfall er ekstremt usannsynlig i forkant. Ta f.eks. Piper Alpha-ulykken i 1988. Her er de viktigste hendelsene/tilstandene:

- Kontrollromoperatøren starter en pumpe som var under vedlikehold
- Brannvannpumpene var satt i manuell modus pga dykkeoperasjoner
- Naboinnretningene Tartan og Claymore fortsatte å produsere til Piper Alpha
- Brannveggene var ikke designet for å tåle trykket som oppstår i en gasseksplasjon

Alt dette skjedde. Det ville i forkant vært vurdert som meget usannsynlig.

SLEIPNER A

Et annet eksempel er Sleipner A-plattformen som sank i Gandsfjorden under prøvenedsenking. Den offisielle årsaken her var feilberegning av krefter, samt en armeringsfeil. Dette ga for store påkjenninger i materialet og førte til brudd og ytterligere vannfylling. Igjen et sett av hendelser som i forkant vurderes som veldig usannsynlige dersom de i det hele tatt er identifisert.

NESTEN-ULYKKER

Eksemplene ovenfor er hendelser der ulykken faktisk skjer. Men vi har jo hatt mange situasjoner der hendelsesutviklingen stopper opp. Heldigvis, barrierene virker.

NESTEN SORT SVANE

Skjematisk og forenklet kan vi tenke oss at det må x hendelser og tilstander til for at ulykken skal inntreffe, og hvis bare y skjer (y mindre enn x) så unngås den; vi får en nestensort-svane. Med dette begrepet forstår vi en overraskende hendelse (sett ut fra den kunnskap og oppfatning en har) som ikke fikk ekstreme konsekvenser, men som, ved små endringer i omstendighetene, kunne ha resultert i ekstreme konsekvenser.

Hvordan kan Sorte svaner tilnærmingen bidra i denne forbindelse?

- Det gir egnede begreper og en god forståelse for hva dette med risiko knyttet til sorte svaner handler om.
- Det gir prinsipper for analyse og styring som kan hindre (reduere sannsynligheten) for sorte svaner, og som legger til rette for utviklingen av egnede konkrete metoder som kan gi slik effekt.

I sikkerhetsarbeidet identifiseres hendelser og scenarier – for eksempel med basis i hydrokarbonlekkasjer, og en har barrieresystemer som møter disse dersom hendelsene skulle skje. Mange typer hendelser skjer i løpet av et år, men de får ikke alvorlige konsekvenser fordi barrierene virker som tiltenkt. Det skjedde også i de nesten-ulykkene som er nevnt ovenfor, men marginene var i en del tilfeller små for at det skulle gått helt galt. Når storulykken skjer er det ofte fordi det kommer enda flere «overraskende hendelser». Bare det å ha en forståelse for hva som ligger i dette – med begreper som overraskende, uforutsett, risiko, m.m. - er i seg selv viktig for å kunne møte disse problemstillingene.

Kunnskap og usikkerhet er nøkkelbegreper. Sorte svaner er overraskelser i forhold til noens kunnskap, tankebaner og oppfatninger. I eksempelet med 11. september hadde noen kunnskapen – andre ikke. I Fukushima-eksemplet var det vurderingene og sannsynlighetene som var avgjørende, men de er jo basert på data, informasjon og argumenter/ oppfatninger, så også her handler det om kunnskap. Her må vi tenke utover dagens praksis og teori. Vi må ha nye prinsipper og metoder. Prosjektet bidrar med slike prinsipper og presenterer eksempler på konkrete metoder.

Prosjektet legger grunnlaget for videre utvikling av et sett av konkrete metoder, og derigjennom til å redusere sannsynligheten for sorte svaner. I det følgende ser vi nærmere på ulike temaer knyttet til inntrufne hendelser, overraskelser og sorte svaner.

4.2 Eksempel på hvordan kunnskap og mangel på kunnskap spiller en sentral rolle

Med en sort svane forstår vi altså en overraskende hendelse (med ekstreme konsekvenser) sett ut fra den kunnskap/ oppfatning en har. Vi har ovenfor gitt en rekke eksempler som viser hvordan kunnskap og mangel på kunnskap står sentralt i forbindelse med sorte svaner. Det gjelder også «nesten-sorte svaner».

Vi viser her til et eksempel med en hydrokarbonlekkasje der den direkte årsaken til lekkasjen var brudd i boltene som holdt sammen en ventil i utløpet på en separator. Svetting i ventilen gjorde at boltene ble eksponert for produsert vann med et høyt innhold av klorider og en temperatur på ca. 120 °C. Dette resulterte i kloridindusert spenningskorrosjon som svekket boltene slik at de til slutt røk. Svettingen var blitt oppdaget utvendig på ventilen. Det ble da gjort en risikovurdering og konkludert med at ventilen kunne byttes ved en senere revisjonsstans.

De personene som var involvert i denne vurderingen og den påfølgende beslutningstakingen kjente ikke til tidligere erfaringer med denne typen korrosjon, og/eller var ikke kjent med at en forutsetning for materialvalget i ventilboltene var at disse ikke skulle komme i kontakt med produsert vann.

Denne typen korrosjonsmekanisme var imidlertid en kjent problemstilling på selskapsnivå. Det hadde vært tilsvarende korrosjonsproblemer på plattformen tidligere der det var en hendelse hvor man fikk brudd på 2 av 4 bolter som følge av samme

korrosjonsmekanisme. Det ble imidlertid ikke etablert rutiner for å sikre at denne kunnskapen ble inkludert i risikovurderinger knyttet til svetting, og erfaringen ble ikke benyttet ved vurdering av den aktuelle svettingen.

Et annet eksempel er den undersjøiske gassutblåsningen som inntraff under en brønnoperasjon. på Snorre A-feltet. (Ptil, 2005).

Det ble identifisert integritetsproblemer i brønnen, og disse problemene ble ivaretatt i den opprinnelige planleggingen av operasjonen. Planen ble forandret; i tillegg til at flere risikovurderinger ble kansellert. Disse forholdene, sammen med flere andre omstendigheter, førte til at operasjonen foregikk på en måte som ikke ivaretok de kjente integritetsproblemene.

Granskingsrapporten etter hendelsen identifiserte 28 avvik, blant annet at programmet for brønnoperasjonen ikke gjenspeilte kunnskap om brønnens mangelfulle integritet. Noen hadde med andre ord kjennskap til integritetsproblemene, men ikke de som var involvert i siste del av planleggingen og selve gjennomføringen av brønnoperasjonen.

Dette bidro i vesentlig grad til at utblåsningen oppsto. Petroleumstilsynet har omtalt denne hendelsen som en av de mest alvorlige på norsk sokkel.

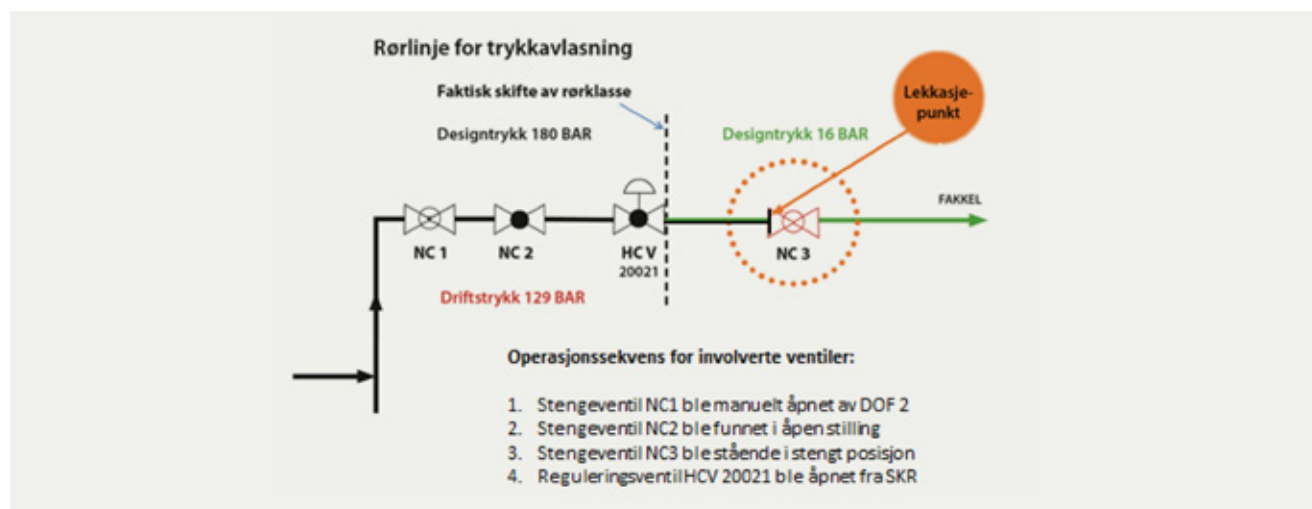
4.3 Eksempel på det overraskende og uforutsette ved inntrufne hendelser

Ikke alle hendelser kommer overraskende. Perspektivet en har er viktig for å forstå dette. At det skjer en utblåsning et eller annet sted en gang de neste ti årene kan ikke sies å være overraskende, men en spesifikk ulykke eller nestenulykke på en gitt installasjon vil normalt komme overraskende på de som har ansvar for den aktuelle installasjonen. Samlingen av hendelser og tilstander er overraskende. Vi nevnte Macondoulykken i kapittel 2.6.

Et annet eksempel er en hydrokarbonlekkasje i 2012; i forbindelse med testing av to nødavstengningsventiler oppstod det en hydrokarbonlekkasje med totalt estimert utslipp på 3500 kg. Prosesssystemet er illustrert i figur 9.

På grunn av forskjellige rørklasser med forskjellig designtrykk på hver side av HCV, og med et driftstrykk som overstiger designtrykket fra HCV og ut til fakkell, er det avgjørende at NC3

ikke står i stengt posisjon samtidig som de øvrige ventilene står i åpen posisjon. En slik design var ikke i henhold til nyere normal designpraksis (NORSOK). Det overraskende og uforutsette (for personellet som utførte testen) var dermed at rekkefølgen ventilene ble operert var kritisk. Det var heller ikke klart for personellet som utførte testen at NC3 var stengt; det ble antatt at denne ventilen var åpen siden HCV var åpen.



FIGUR 9: PROSESSYSTEM

4.4 Eksempler på mindfulness-prinsippene sett opp mot inntrufne hendelser

En gjennomgang av flere alvorlige ulykker

(eksplosjonen/ brannen på Piper Alpha, kantringen av Ocean Ranger, utblåsning på Deepwater Horizon, synkingen av Sleipner A i Gandsfjorden) og nesten-ulykker med hydrokarbonlekkasjer viser svikt på opptil flere av mindfulnessprinsippene:

PREOCCUPATION WITH FAILURE (SIGNALS AND WARNINGS)

- Piper Alpha: En rekke signaler ble ikke gitt tilstrekkelig oppmerksomhet, for eksempel at sørvestre fakkelløst høyere enn normalt (Paté-Cornell, 1993).
- Deepwater Horizon: Rapporten fra Deepwater Horizon Study Group (DHSG, 2011) peker på grunnleggende svikt i blant annet feil- og signalanalyse. Rapporten slår også fast at organisasjonene var mer opptatt av suksess enn feil – de hadde glemt «å være redd».
- Hydrokarbonlekkasje 1: Det ble ikke fanget opp at designet ikke var i henhold til nyere normal designpraksis.
- Hydrokarbonlekkasje 2: Svetting fra ventil var et signal på at noe var galt og det ble gjennomført en risikovurdering, men denne fanget ikke opp problemstillingen med den aktuelle korrosjonstypen.

RELUCTANCE TO SIMPLIFY

- Piper Alpha: Begge av to redundante pumper ble vedlikeholdt før ulykken, men bare det som åpenbart var ødelagt ble fikset, resten ser ikke ut til å ha blitt grundig sjekket (Paté-Cornell, 1993).
- Ocean Ranger: Manuell kontroll av ballastkontrollsystemet sviktet på grunn av manglende kompetanse/kunnskap, noe som tyder på at man i for stor grad stolte på det automatiske systemet (Vinnem, 2014).
- Deepwater Horizon: Rapporten fra Deepwater Horizon Study Group (DHSG, 2011) beskriver blant annet forenklete fortolkninger vedrørende resultater fra kritiske negative trykktester.
- Sleipner A: Kontraktørens avanserte datateknologi skulle kontrolleres manuelt, men rutinen sviktet (Stavanger Aftenblad, 2011).

SENSITIVITY TO OPERATIONS

- Piper Alpha: En rekke signaler ble ikke gitt tilstrekkelig oppmerksomhet, for eksempel at sørvestre fakkelløst høyere enn normalt (Paté-Cornell, 1993).
- Deepwater Horizon: Økning av trykket i borestrengen og flere andre signaler ble oversett i over 40 minutter, og det ble ikke oppdaget at man

stod overfor et brønnsparke før boreslam begynte å flomme opp på dekket (DHSG, 2011).

COMMITMENT TO RESILIENCE

- Piper Alpha: Produksjonsteamet var minimumsbemannet da ulykken inntraff (Pate-Cornell, 1993).
- Ocean Ranger: Ballastkontrollsystemet manglet tilstrekkelig robusthet, hovedsakelig på grunn av lokaliseringen av kontrollrommet i en av plattformøyene. Det var heller ikke innebygget reserveoppløst i design, som en siste barriere mot kantring. (Vinnem, 2014)
- Deepwater Horizon: Rapporten fra Deepwater Horizon Study Group (DHSG, 2011) uttrykker at organisasjonen var langt fra robust, det stod for eksempel dårlig til når det gjaldt oppløst og støttesystemer for det operasjonelle teamet.
- Hydrolekkasje 2. Ptil peker på en rekke svakheter i hvordan hendelsen ble håndtert etter at den var oppdaget, herunder mangelfull passiv brannbeskyttelse, mangelfull eksplosjonsmotstand, mangelfull oppfølging av identifiserte avvik, mangler ved nødavstengningssystemet, mangler ved vedlikehold av prosessringssystemet, samt mangler i beredskaps- og aksjonsplaner.

DEFERENCE TO EXPERTISE

- Ocean Ranger: Manuell kontroll av ballastkontrollsystemet sviktet på grunn av manglende kompetanse/kunnskap, noe som tyder på at man i for stor grad stolte på det automatiske systemet (Vinnem, 2014).

- Deepwater Horizon: Mens innledende beslutninger om brønndesign underlegges en grundig fagfelleverderingsprosess, og påfølgende endringer håndteres i en 'management of change'-prosess, så blir typisk endringer i boreprosedyrer i ukene og dagene før gjennomføring ikke underlagt noen slike prosesser. På Macondo synes slike beslutninger å ha blitt gjort av BPs boreteam på en ad hoc-måte uten noen formell risikoanalyse eller intern ekspertgjennomgang (Graham et al., 2011).
- Hydrokarbonlekkasje 1: Granskingsrapporten (Ptil, 2012a) viser til vesentlige svakheter knyttet til kompetanse samt til svakheter ved erfaringsoverføring og læring i driftsorganisasjonen etter tidligere hendelser.
- Hydrokarbonlekkasje 2: Teknisk autoritet for materialer ble ikke tatt med på risikovurderingen som lå til grunn for beslutningen om å utsette utskiftingen av ventilen. Begrunnelsen for dette er ikke nevnt i Ptils granskingsrapport (Ptil, 2013). Uansett synes det klart at selskapet hadde kunnskap om fenomenet i sin organisasjon, men at de som hadde denne kunnskapen ikke ble inkludert når vurderingene som førte til å utsette utskiftingen av ventilen ble tatt.

I forbindelse med hendelsen ble signalet fanget opp og fulgt opp, men på grunn av mangel på kjennskap til tidligere erfaringer med den aktuelle korrosjonstypen hos dem som gjennomførte risikovurderingen ble ikke signalet tolket dithen at lekkasjen var kritisk. Det var altså ikke fullstendig brudd på prinsippet «signals and warnings», men den manglende involveringen av teknisk autoritet i risikovurderingen innebar et samtidig brudd på prinsippet «deference to expertise».

4.5 Var risikoanalysene mangelfulle i forkant av de inntrufne hendelsene ?

I de fleste risikoanalyser starter en med å identifisere hendelser som kan tenkes å inntre i fremtiden (hendelser A) og deretter analyserer og evaluerer en hvilke konsekvenser (C) disse hendelsene kan føre til. En ser også på årsaker og forklaringer på hvordan disse hendelsene kan inntreffe. Tradisjonelle risikoanalyser stiller med andre ord disse spørsmålene:

- Hva kan tenkes å skje i fremtiden, og hva kan det føre til?
- Hva kan tenkes å skje i fremtiden, og hva kan det skyldes?

Fremtiden er for de fleste forhold usikker, noe som gjør at vi som hovedregel ikke kan vite med sikkerhet hva som faktisk vil komme til å skje, og hva utfallet faktisk vil komme til å bli. I slike situasjoner kan risikoanalyser være nyttige, fordi de har som oppgave å systematisere og beskrive kunnskap om hva fremtiden vil kunne bringe. Ved hjelp av logiske tankerekker, og ved bruk av konsepter som beskriver usikkerhet, slik som sannsynligheter og forventningsverdier, får risikoanalysen systematisert hva vi vet, hva vi anser som trolig, og hvilke antagelser resonnementene bygger på. Beskrivelse av kunnskap og oppfatninger om hva kan tenkes å skje, er en viktig del av risikoanalysen.

Som tidligere nevnt er en sort svane en overraskende hendelse med ekstreme konsekvenser, sett ut fra den kunnskap og oppfatninger en har. I og med at

risikoanalysen har som oppgave å systematisere kunnskap, er det naturlig å stille spørsmålet om det er en sammenheng mellom sorte svaner og nesten-sorte svaner på den ene siden, og manglende eller mangelfulle risikoanalyser på den andre siden? Er det slik at manglende eller mangelfulle risikoanalyser er et kjennetegn ved sorte svaner og nesten-sorte svaner?

For å kunne belyse dette, vil vi se nærmere på hvilke risikoanalyser som har vært gjort i forkant av noen aktuelle ulykker/ nesten-ulykker:

- Tap av stabilitet på Floatel Superior 7. november 2012 på Njordfeltet: I denne hendelsen forårsaket et løst anker åtte hull i skroget, vannfylling av to tanker og vesentlig krenkning av riggen. I forkant av hendelsen var det i liten grad gjennomført formaliserte risikovurderinger. Ptils granskingsrapport (Ptil, 2012b) konkluderer med at det var manglende eller utilstrekkelig identifisering av risiko.
- Oljeutslipp på Statfjord A 12.12.2007: I denne hendelsen forårsaket brudd i en lastelange at anslagsvis 4.400 m³ stabilisert råolje ble pumpet til sjø. Hendelsen førte til det nest største oljeutslippet i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Ptils granskingsrapport (Ptil, 2008) konkluderte med at en risikovurdering av hele lastesystemet ville ha avdekket mangler ved den tekniske løsningen.

- Hydrokarbonlekkasje 2012 ved trykkavlastning til fakkellamp som følge av at et rørsegment ble utsatt for trykk høyere enn designtrykk. Dette hadde sin bakgrunn i en designsvakhet. I følge Ptil's granskingsrapport (Ptil, 2012a) kunne svakheten i design vært oppdaget i prosess-hazop eller lignende. Rapporten konkluderer dessuten med at dersom pålagte risikovurderinger hadde vært gjennomført i forbindelse med trykkavlastningen, kan det tenkes at det ville vært oppdaget at rekkefølgen ventilene ble åpnet i var storulykkeskrittisk.

Ved alle disse hendelsene var det snakk om manglende eller mangelfulle risikovurderinger. Men alle betraktningene må her sees ut fra at de er gjort med etterpåklokskapens øyne. Bedre risikovurderinger vil åpenbart kunne identifisere hendelser som inngår i nesten-sorte svaner og

sorte svaner og i en del tilfeller føre til endringer og tiltak som kan hindre at hendelsene faktisk skjer. Men analysene fører ikke nødvendigvis til ønsket endring eller tiltak. Det handler om risikostyring. Risikokommunikasjonen og risikostyringen kan jo ha store svakheter. Og dessuten, og det er viktig, en må alltid ta inn over seg at avveininger må gjøres der ulike aspekter settes opp mot hverandre – en viss risiko må vi akseptere og vi må tenke økonomi og effektivitet, jfr kapittel 3.7. Når en står ovenfor et meget stort antall signaler så er det ikke like enkelt å se hva som er de viktige signalene og hva som ikke er det. Historien viser imidlertid at dårlig risikoforståelse kjennetegner mange alvorlige hendelser, og det er åpenbart at bedre analyser og tilhørende forbedret kommunikasjon omkring risiko kan bidra positivt i mange tilfeller til at ulykker faktisk ikke skjer.



4.6 Hvordan var risikoforståelsen forut for de inntrufne hendelsene?

Det er tidligere nevnt at hva som er sorte svaner eller nesten-sorte svaner avhenger av for hvem og når, nærmere bestemt hvilken kunnskap og hvilke oppfatninger en har forut for hendelsen. For de fleste av oss kom terrorhendelsen den 11. september 2001 som en overraskelse, men noen enkeltpersoner hadde kjennskap til hva som skulle skje. Det er altså ikke mulig å vurdere om en hendelsen er en "sort svane" eller "nesten-sort svane" uten å samtidig være tydelig på hvem sitt perspektiv en skal gjøre vurderingen ut fra.

På samme måte må en skille mellom ulike ståsted når en skal vurdere hvordan risikoforståelsen var forut for inntrufne hendelser: Risikoforståelse kan ikke beskrives og vurderes uten å klargjøre hvem sin risikoforståelse vi snakker om. Ulike personer kan ha ulik risikoforståelse. Den tidligere nevnte gasslekkasjen 2 illustrerer dette. Etter at det ble oppdaget svetting av produsert vann ble det gjennomført en risikovurdering for å vurdere om det var forsvarlig å utsette vedlikeholdet. Risikoforståelsen til de som tok beslutningen var at lekkasjen av produsert vann ikke medførte et storulykkespotensiale, og at vedlikeholdet derfor kunne utsettes. Problemstillingen med kloridindusert spenningskorrosjon var imidlertid kjent for andre i organisasjonen. Det betyr at det var andre som hadde en annen, og bedre, risikoforståelse. Men deres risikoforståelse var ikke en del av beslutningsunderlaget da beslutningen om å utsette vedlikeholdet ble tatt.

Et annet eksempel er gasslekkasjen i 2012 i forbindelse med trykkavlastning til fakkell. Designen gjorde at rekkefølgen ventilene mot fakkelsystemet ble åpnet var sikkerhetskritisk. Basert på informasjon i Ptils granskningsrapport kan det tenkes at utførende personell hadde en mangelfull forståelse av kritikaliteten ("viktigheten") av å forsikre seg om at siste ventil mot fakkell faktisk var åpen, og dermed sørge for at ventilene ble åpnet i riktig rekkefølge. I og med at normal designpraksis har blitt endret de siste årene, nettopp for å unngå denne typen kritikalitet, er det ingen tvil om at det var andre i bransjen som hadde en bedre risikoforståelse. Igjen ser vi at ulike personer kan ha ulik risikoforståelse, samt at mangelfull risikoforståelse var en medvirkende årsak til at hendelsen inntraff.

Også Piper Alpha-ulykken er et relevant eksempel her. I forkant av denne ulykken advarte et konsulentselskap operatøren om at en langvarig høytrykks-gassbrann ville medføre store konsekvenser. I et påfølgende møte ble det imidlertid konkludert med at sannsynligheten for hendelsen var så liten at den var vurdert ikke å inntreffe (Paté-Cornell, 1993). Lord Cullen-granskningen (Cullen, 1990) konkluderte med at operatøren la for dagen en overfladisk holdning til vurdering av storulykkesrisiko. Dette antyder at operatøren hadde en mangelfull risikoforståelse. Men det er viktig her å påpeke at når en ulykke faktisk inntreffer, så trenger den ikke nødvendigvis å bero på mangelfull

risikoforståelse. Det er også eksempler på hendelser der de involverte utvilsomt hadde eller har en meget god risikoforståelse, men likevel valgte/velger å ta risikoen.

Et eksempel i så måte er fallskjermhopping. De fleste som velger å hoppe i fallskjerm har satt seg grundig

inn i hvilke hendelser som kan gå galt og hva som skal til for at dette skal kunne føre til en ulykke. De har en god risikoforståelse, men velger likevel å hoppe. Det betyr at risikoen er forstått og akseptert.





VEDLEGG: SJEKKLISTE

Sjekkliste for viktige aspekter å se etter for å kunne bedre ta hensyn til kunnskapsdimensjonen og det utforutsette i forbindelse med risikoanalyser

1. Er det gitt en oversikt over de forutsetninger som er gjort? I forhold til system, data, modeller, ekspertvurderinger, m.m.
2. Er det foretatt en risikovurdering av avvik fra forutsetningene? (enkeltvis og ved å se på kombinasjoner av avvik fra flere forutsetninger samtidig)
3. Er det forsøkt å redusere risikobidragene fra de forutsetningene som har høyest avvikrisiko?
4. Er godheten av de modeller som er brukt vurdert?
5. Er modellavvikene (forskjell mellom riktig verdi og modellenes utfall) funnet å være akseptable?
6. Er styrken på kunnskapen som de fastsatte sannsynlighetene er basert på, vurdert?
7. Er denne styrken inkludert i risikobeskrivelsen?
8. Er det forsøkt å styrke kunnskapen der denne ikke er tilfredsstillende?
9. Er det gjort spesielle tiltak for å avdekke ukjente kjente (unknown knowns), altså for å tilegne seg kunnskap om temaområder som den aktuelle analysegruppen ikke har, men som finnes hos andre?
10. Er det gjort spesielle tiltak for å avdekke eventuelle svakheter – hull - i den kunnskapen som analysegruppen har bygd sine analyser på?
11. Er det gjort spesielle tiltak for å vurdere holdbarheten av vurderinger der hendelser i praksis er vurdert å ikke inntreffe pga. neglisjerbar sannsynlighet?
12. Har det vært brukt personer og kompetanse som ikke tilhører analysegruppen for å avdekke slike forhold som omtalt ovenfor?
13. Dersom forventede verdier av en størrelse er angitt, er usikkerheten knyttet til denne størrelsen vurdert (for eksempel uttrykt ved et 90% usikkerhetsintervall for denne størrelsen)?

REFERANSER OG BAKGRUNNSLITTERATUR

REFERANSER

Cullen, The Hon. Lord W. Douglas (1990). *The public inquiry into the Piper Alpha disaster*. London: H.M. Stationery Office. ISBN 0101113102. 488 pages, 2 volumes.

Deepwater Horizon Study Group (2011). *Final report on the investigation of the Macondo well blowout*.

Graham B, Reilly WK, Beinecke F, Boesch DF, Garcia TD, Murray CA (2011) *Deep water. The gulf oil disaster and the future of offshore drilling*, Report to the President. The National commission on the BP deepwater horizon oil spill and offshore drilling. Washington, DC.

Paté-Cornell ME (1993) *Learning from the Piper Alpha Accident: A Postmortem Analysis of Technical and Organizational Factors*. *Risk Analysis*, 13(2): 215-232.

Petroleumstilsynet (2005). *Gransking av gassutblåsning på Snorre A, brønn 34/7-P31 A* 28.11.2004. Stavanger: Petroleumstilsynet. <http://www.ptil.no/nyheter/sammendrag-ptils-gransking-av-gassutblaasingen-paa-snorre-a-article1849-702.html>

Petroleumstilsynet (2008). *Oljeutslipp Statfjord OLS-A* 12.12.2007.

Petroleumstilsynet (2011). *Ptils rapport etter Deepwater Horizon-ulykken: Vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet*, 16/6-2011. <http://www.ptil.no/nyheter/deepwater-horizon-ulykken-vurderinger-og-anbefalinger-for-norsk-petroleumsvirksomhet-article7889-24.html>

Petroleumstilsynet (2012a). *Rapport etter gransking av hydrokarbonlekkasje på Heimdal* 26.5.2012. Stavanger: Petroleumstilsynet.

Petroleumstilsynet (2012b). *Rapport fra granskingen av krenghningen av Floatel Superior* 7. november 2012 på Njordfeltet.

Petroleumstilsynet (2013). *Hydrokarbonlekkasje på Ula P plattform* 12.9.2012. Stavanger: Petroleumstilsynet.

Sande T (2013, 1. oktober) *Misforstått risiko*. Stavanger Aftenblad, s. 20.

Stavanger Aftenblad (2011). <http://www.aftenbladet.no/energi/olje/Derfor-sank-Sleipner-A-2853680.html>

BAKGRUNNSLITTERATUR

Aven (2014) *Risk, surprises and black swans: Fundamental concepts and principles of risk assessment and risk management*. Routledge Publishers, New York.

Aven (2013) *Practical implications of the new risk perspectives*. *Reliability Engineering & System Safety*. 115, 136-145.

Aven, T., Røed, W. og Wiencke, H.S. (2017) *Risikoanalyse*, 2. utgave, Universitetsforlaget.

Aven, T. Krohn, B.S. (2014) *A new perspective on how to understand, assess and manage risk and the unforeseen*. *Reliability Engineering & System Safety*. Open access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832013002159#>

Aven (2015) *Implications of Black Swans to the Foundations and Practice of Risk Assessment and Management*. *Reliability Engineering & System Safety*, 134, 83–91. Open access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832014002440>

Flage, R & Aven, T (2009) *Expressing and communicating uncertainty in relation to quantitative risk analysis*. *Reliability & Risk Analysis: Theory & Application*, 2(2), 9-18.

Veland, H. og Aven, T. (2015) *Improving the risk assessments of critical operations to better reflect uncertainties and the unforeseen*. *Safety Science*, 79, 206-212.

Vinnem, J.E. (2014) *Offshore risk assessment : principles, modelling and applications of QRA studies*. 3rd ed. London: Springer.



Norsk olje&gass