

UNIVERSITETET I STAVANGER

**MASTERGRADSSTUDIUM I
RISIKOSTYRING OG SIKKERHETSLEDELSE**

MASTEROPPGAVE

SEMESTER: Vår 2016

FORFATTER: Stig Laksfoss

VEILEDER: Førsteamanuensis Kenneth Arne Pettersen

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

10 år med rapportering av uønskede hendelser - hva har vi lært?

EMNEORD/STIKKORD:

Rapportering, organisatoriske faktorer, operasjonell risikostyring, HRO, Collective Mindfulness, NAT, sorte svaner, den skarpe enden

SIDETALL: 94

STAVANGER 8. juni 2016

DATO/ÅR

I. Sammendrag

Rapporteringskulturen på Kårstø kjennetegnes av proaktiv rapportering. 87 % av hendelsene som rapporteres inn, er enten tilløp eller tilstander. Dette er hendelser der ingen faktisk skade eller tap har skjedd. Organisasjonen har utviklet en god rapporteringskultur som har et klima som preges av at personell i høy grad rapporterer sine feil og ulykker. Over 16 000 uønskede hendelser med identifiserte årsaker og tilhørende tiltak er analysert. Dataunderlaget som undersøkes er fra perioden 2006 - 2015. Data stammer fra Synergi databasen som brukes til rapportering og saksbehandling av uønskede hendelser. Problemstillingen som undersøkes er hva vi kan lære om utviklingen i arbeidet med sikkerhet ved et landanlegg ved å analysere uønskede hendelser. Høypålitelig organisasjonsteori med spesielt fokus på organisatoriske faktorer brukes som teoretisk perspektiv for å analysere hendelsene.

Antallet innrapporterte hendelser har en nedadgående trend. Gjennomsnitt for perioden er 1626 per år. I 2015 ble det rapportert inn 672 HMS hendelser. Nedgangen i antall rapporterte hendelser startet i 2011. Det er ikke en klar sammenheng mellom aktivitetsnivå målt i utførte timer og antall innrapporterte hendelser. I en så stor og kompleks organisasjon flyter store mengder informasjon kontinuerlig. Rapportering er en viktig faktor i sikkerhetsarbeidet som kan brukes til analyse og forebygging.

Organisatoriske faktorer er identifisert som årsak over 1800 ganger i løpet 2006 - 2007. Fra 2008 til 2015 er trenden synkende. Totalantallet rapporterte hendelser viser også en kraftig nedadgående trend fra 2011 - 2015. For faktiske skader er gjennomsnittet 214 skader per år. I 2008 var det 291 skader, i 2015 var det 151. Nedgangen i skader tyder på at Kårstø organisasjonens forebyggende HMS-arbeid virker.

Organisasjonen kan ved å øke fokuset på organisatoriske faktorer, tilløp og tilstander ytterligere heve det forebyggende sikkerhetsarbeidet på anlegget. Det ligger et potensial i bedre utnyttelse av informasjonen i Synergidatabasen.

II. Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på studiet innen risikostyring og sikkerhetsledelse ved Universitetet i Stavanger våren 2016.

Jeg vil med dette benytte anledningen til å takke min veileder Kenneth Pettersen. Med sine kritiske spørsmål og tips om litteratur og struktur har han vært til uvurderlig hjelp i denne utfordrende, men samtidig interessante og lærerike prosessen det er å skrive en masteroppgave.

I forbindelse med oppgaven har jeg fått god støtte fra leder og kollegial støtte og innspill fra det høyst kompetente HMS- og sikkerhetsmiljøet ved Kårstø prosessanlegg. Takk til Statoil Kårstø som har gitt meg denne muligheten.

En stor takk til hele min familie, som har hjulpet til med alt fra korrekturlesing til barnepass i en travel periode av livet. Å studere ved siden av full jobb er krevende både for mine nærmeste og meg selv.

Til slutt vil jeg takke min kjære kone Elisabeth som gjorde dette studiet mulig, Simon, Magnus og Alexander for morsomme spørsmål, ærlighet og noe frustrasjon, men likevel forståelse for at arbeidet med å skrive en masteroppgave krever tid.

Vormedal, 7. juni 2016

Stig Laksfoss

III. Innholdsfortegnelse

I. Sammendrag	
II. Forord	
III. Innholdsfortegnelse	
IV. Definisjoner og forkortelser.....	
V. Liste over figurer	
VI. Tabelliste	
1. Innledning.....	1
1.1 Formålet med oppgaven.....	2
1.2 Bakgrunn for valg av tema.....	3
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	5
1.4 Avgrensninger	7
1.5 Kontekst - Kårstø prosessanlegg	8
2. Teori.....	20
2.1 Nyere risikoperspektiv og usikkerhet.....	21
2.2 HRO	24
2.2.1 Rapporteringskultur	26
2.3 Collective Mindfulness	28
2.4 Normalulykketilnærmingen	35
2.5 Beslutninger	36
2.6 Klassifisering- og rapporteringsterminologi	39
2.7 Oppsummering.....	42
3. Metodisk tilnærming.....	44
3.1 Forskningsdesign.....	46
3.2 Empiri.....	47
3.3 Validitet og reliabilitet	49
3.4 Overførbarhet	51
4. Resultater	52
4.1 Aggregert oversikt for tiårsperioden	53
4.2 Utløsende årsaker	55
4.3 Bakenforliggende årsaker.....	57
4.4 Fordeling av tiltak etter type og antall i perioden	59
4.5 15 utvalgte RUH.....	61
4.5.1 5 olje- og gasslekkasjer.....	63

4.5.2	Fem fallende gjenstander	64
4.5.3	Fem alvorlige hendelser	65
5.	Drøfting	68
5.1	Proaktiv, eller reaktiv rapportering?.....	68
5.2	Utvikling i bruk av organisatoriske faktorer	70
5.3	Kårstø som høypålitelig organisasjon?	75
6.	Konklusjon og anbefalinger.....	79
7.	Forslag til videre forskning.....	80
8.	Litteraturliste	81
9.	Vedlegg.....	84
9.1	Søkekriterier og grunndata for analyse	84
9.2	Olje- og gasslekkasjer	90
9.3	Fallende gjenstander.....	91
9.4	Alvorlige hendelser	93

IV. Definisjoner og forkortelser

Akseptkriterier	Kriterier som legges til grunn for beslutninger om akseptabel risiko.
Bakenforliggende årsak	Forhold eller handlinger som skaper situasjoner eller miljø som muliggjør den direkte utløsende årsak til hendelsen.
Barrierer	Tiltak og funksjoner som er planlagt for å bryte et spesifisert uønsket hendelsesforløp
FAR	Fatal Accident Rate er et uttrykk for å beskrive det statistisk forventede antall tap av liv per 100 millioner (10^8 eksponerte timer)
Direkte utløsende årsak	Et forhold eller en handling som utløser hendelsen
Forebyggende tiltak	Tiltak for å fjerne årsaken til en potensiell hendelse eller en annen potensiell uønsket situasjon.
Forsiktighetsprinsippet	Forsiktighet skal være det rådende prinsipp når det er usikkerhet knyttet til konsekvensene
Føre-var-prinsippet	Forsiktighet skal vises når det er vitenskapelig usikkerhet knyttet til konsekvensene
HMS-data	Data som har betydning for helse, miljø og sikkerhet.
HMS-hendelse	En inntruffet fare- og/eller ulykkessituasjon som kan medføre eller har medført skade, forurensing eller tap av økonomiske verdier.
HRO	High Reliability Organization (høypålitelighetsorganisasjon)
Korrigerende tiltak	Tiltak for å fjerne årsaken til en avdekket hendelse eller en annen uønsket situasjon
MTO	Menneske-, Teknikk- og Organisasjon
NAT	Natural Accident Theory (Normalulykkeitilnærmingen)
RUH	Rapportert uønsket hendelse
SJA	Sikker jobbanalyse
Skade	Energi utløst og personell og/eller utstyr skadet/tapt.
Skipper	Brukere som transporterer gass gjennom nettverk. En skipper kan også selge og/eller kjøpe gass.
Synergi	Dataløsning som gjør det mulig å registrere, føre regnskap med, og analysere uønskede hendelser og avklare hvordan de enklest kan forebygges.
Tilstand	Energi ikke utløst, men potensiale for utløst energi
Tilløp	Energi utløst, men ingen skade/tap.
Umiddelbare tiltak	Tiltak for å begrense skade/tap
Uønsket hendelse	Hendelse som har eller kunnet ha medført skade på mennesker, miljø eller materielle verdier.

V. Liste over figurer

Figur 1 Kårstø organisasjonskart	11
Figur 2 Statoil sin HMS plakate (Statoil ASA, 2010)	13
Figur 3 Illustrasjon av typisk senfase (PTIL, 2016)	16
Figur 4 Etterlevelse og lederskapsmodellen (Statoil ASA, 2016)	18
Figur 5 Sikkerhetskultur. Basert på (Reason, 1997, s.195-196)	27
Figur 6 Fra farlig tilstand til skade/tap (Statoil ASA, 2016).....	39
Figur 7 Bow-tie diagram, barrierer - tiltak.....	40
Figur 8 Tapspotensial for personskade (DNV GL, 2016).....	41
Figur 9 Tapspotensial olje- og gasslekkasje (DNV GL, 2016).....	42
Figur 10 Prosentandel for tilstand, tilløp og skade i tiårsperioden	54
Figur 11 Antall hendelser per risikoområde 2006-2015	54
Figur 12 Utløsende årsaker per år	55
Figur 13 Personskader.....	56
Figur 14 Topp 10 bakenforliggende årsaker	57
Figur 15 Bakenforliggende årsaker per år	58
Figur 16 Ledelse og styring	59
Figur 17 Totalt antall tiltak etter type 2006 – 2015	60
Figur 18 Fordeling av type tiltak per år	61

VI. Tabelliste

Tabell 1 Sum rapporterte hendelser kategorisert og sett opp mot aktivitetsnivå.....	53
Tabell 2 Fem olje- og gasslekkasjer	63
Tabell 3 Fem fallende gjenstander	64
Tabell 4 Fem alvorlige hendelser.....	66

1. Innledning

«Framsynthet er en kunst. Og som all kunst drives den framover av kunnskap, inspirasjon, variasjon og kreativitet. Derfor må den kollektive kunnskapen i bedriften aktiveres. Det er når flere tenker sammen, at mulige ulykkesscenarier trer fram.»
(Petroleumstilsynet [PTIL], 2004)

Hvorfor repeteres og oppstår uønskede hendelser i petroleumsindustrien? All aktivitet medfører risiko og risikostyring defineres her som «... alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko. Formålet med risikostyringen er å sikre den riktige balansen mellom det å utvikle og skape verdier og det å unngå ulykker, skader og tap.» (Aven, 2007) Så lenge vi har pågående aktivitet, kan ikke risiko elimineres. I rammeforskriften står det at «En god helse-, miljø- og sikkerhetskultur som omfatter alle faser og aktivitetsområder skal fremmes gjennom kontinuerlig arbeid for å redusere risiko og forbedre helse, miljø og sikkerhet» (PTIL, 2015). Det er dermed ikke akseptabelt med stillstand eller tilbakegang i sikkerhetsarbeidet. Hvordan kan så organisasjonen vite om resultater skyldes strukturert arbeid med sikkerhet, eller tilfeldigheter? Det mange etter hvert har innsett, er at HMS-resultater er ferskvare. En må vokte seg for å tro at en kan spå morgendagen ved å se på gårdsdagen. Neste katastrofe ligger like rundt hjørnet.

Den holistiske tilnærmingen til risikostyring medfører at risiko skal styres, kommuniseres og forstås i hele organisasjonen. HMS-resultater aggregeres i selskapene. På nivået over følger ulike tilsynsorganer nøyte med. Hendelser granskes internt og eksternt. Ved alvorlige hendelser kommer PTIL, arbeidstilsynet og politiet for å granske. I tillegg legges det store ressurser inn i å granske internt for å lære av hendelsene. Finansiell, strategisk og operasjonell risikostyring har fokus. Petroleumsbransjen er pålagt, og ser selv fordelene med å drive risikostyring. Manglende risikoforståelse og endringsvilje er en trussel som selskapene i bransjen tar alvorlig, da dette kan true eksistensgrunnlaget. Petroleumsbransjen har en tett kobling mellom sikkerhet og økonomi. Iver og fokus på å forbedre sikkerheten øker spesielt etter storulykker og katastrofer. HMS-resultatene i bransjen har over tid forbedret seg. Det er imidlertid vanskelig å opprettholde investeringer og fokus på noe som går bra. Omstilling er en sterk trend. Kostnadsnivået for utbygging, drift og vedlikehold har eskalert de siste årene. Lav inntjening på grunn av høye kostnader og synkende produktpriser framtvinger

kostnadskutt. «*Norsk petroleumsvirksomhet har gradvis gått fra en utbyggingsfase til en fase der drift av petroleumssinnretninger dominerer*» (PTIL, 2014) Denne forretningsvirkeligheten fører til at industrien må ta grep. Det oppstår målkonflikter for beslutningstakere. Disse handler ofte om å tilfredsstille kravene til kostnadskutt samtidig som kontinuerlig forbedring av sikkerheten kreves fra myndighetene. Dette står i Stortingets mål om at «*norsk petroleumsvirksomhet skal være verdensledende innen HMS og fokusere på en positiv utvikling av langsiktige trender.*» (PTIL, 2014)

1.1 Formålet med oppgaven

Hovedformålet med oppgaven er å få økt kunnskap om utviklingen i arbeidet med sikkerhet på Kårstø de siste 10 årene. Dette gir et underlag som kan brukes til å forebygge feil og redusere risiko på anlegget. Det er behov for ny forskningsbasert kunnskap som bidrar til å heve nivået ytterligere.

Teoridelen av oppgaven tilfører perspektiv som kan bidra til økt forståelse for viktigheten av å identifisere organisatoriske faktorer som påvirker operasjonell risikostyring. Dataanalysen er gjort på rapporterte uønskede hendelser i et tiårsperspektiv. Hovedfokus er å klargjøre i hvilken grad rapporteringskulturen bærer preg av proaktivitet og organisatoriske faktorer. De to delene drøftes sammen for å se på om det er sammenhenger som ikke tidligere er avdekket som kan brukes til læring.

Teoretisk innfallsvinkel består av en gjennomgang av høypålitelige-organisasjoner (HRO) versus normalulykkesinnretningen (NAT). HRO og Collective Mindfulness perspektivet brukes sammen med nyere forskning på risiko og usikkerhet. Deretter analyseres rapporterte uønskede hendelser (RUH). Det forskes på om data fra uønskede hendelser på Kårstø kan si noe om tilstedeværelse eller fravær av proaktivt sikkerhetsarbeid i organisasjonen. Hva empirien viser om kollektive årvåkenhetsprinsipper på Kårstø vurderes. Nyere risikotenkning handler langt på vei om å utvikle organisasjonen. I den sammenheng er organisatoriske faktorer sentrale for å forstå rotårsaken til hendelsene.

1.2 Bakgrunn for valg av tema

Organisatoriske faktorer som kan knyttes til uønskede hendelser er et område som tradisjonelt har blitt viet mindre oppmerksomhet enn menneskelige og tekniske forhold i ulykkegranskinger. Når en ulykke har skjedd pekes det ofte tidlig på en teknisk eller menneskelig årsak til at det gikk galt. Når en har funnet en teknisk svikt, eller en syndebugg, så kan en slå seg til ro... saken er avsluttet. Eller er den egentlig det? Dersom en ikke stopper, men søker lenger og bakenfor for å forstå hva som har skjedd, trer organisatoriske faktorer fram på scenen. Det er en krevende, men desto viktigere, øvelse å identifisere de organisatoriske faktorene. Først da kan man sette inn tiltak for å håndtere dem. I motsatt fall vil det underliggende problemet ligge under overflaten klar til å skape en ny uønsket hendelse.

Det er en viktig oppgave å søke å forstå og opparbeide kunnskap om operasjonell risikostyring og hvordan denne påvirkes av organisatoriske faktorer. En viktig parameter i denne sammenheng er hvordan organisasjonen rapporterer uønskede hendelser. Innsamlede data på uønskede hendelser kan ikke spå framtiden for oss. Men vi kan få kunnskap om de direkte og bakenforliggende årsakene til hendelsene. Dette gjør organisasjonen i stand til å håndtere årsakene til hendelsene. Feil som gjøres gir erfaring, feil kan læres av og organisasjonen kan sette inn tiltak og vurdere utvikling i sikkerhetsarbeidet over tid.

Denne masteravhandlingen er en studie med fokus på organisatoriske forhold som kan knyttes til operasjonell risikostyring og rapportering av uønskede hendelser. Risikostyring deles ofte inn strategisk, finansiell og operasjonell risiko. En overordnet definisjon av operasjonell risiko er at den «*omfatter forhold som påvirker den normale driftssituasjonen*» (Aven, Røed, & Wiencke, 2010) Beslutningene som tas kan enten hindre eller sørge for at organisasjonen når sine operasjonelle mål. For Kårstø prosessanlegg er målet sikker, pålitelig og effektiv drift. Aven et al. (2010) skriver videre at operasjonell risiko består av ulykkeshendelser, villedte handlinger, tap av nøkkelpersoner og juridiske forhold. Det er den skarpe enden av en organisasjon som utsettes for ulykker. Vi omtaler det som transport av risiko når for eksempel design og planlegging feiler og fører til en uønsket hendelse i den skarpe enden. Risiko som er knyttet til den daglig operative virksomheten i en organisasjon er viktig å identifisere. Organiseringen og måten en styrer prosessene for å identifisere risiko

og få tatt gode beslutninger er interessante i denne sammenheng. For landanlegget Kårstø handler dette om å ta de rette beslutningene for å kunne prioritere HMS-arbeidet riktig og unngå skader og tap. Dette kan høres nokså enkelt ut, men i praksis er det mange hindre organisasjonen må over for å nå ambisiøse mål.

Ved å se bak direkte årsaker og se på bakenforliggende årsaker som har utviklet seg over tid, materialiserer de organisatoriske faktorene seg. Organisatoriske faktorer defineres her som «*organisasjonsstruktur, ledelse, bedriftskultur, opplæring og rekruttering*» (Westrum & Adamski, 2010). For å få bukt med de uønskede bør en ta tak i de strukturelle årsakene til uønskede hendelser. Man setter inn tiltak mot symptomene bak dypere liggende feil, ute av stand til å gjenkjenne problemet når det dukker opp igjen forkledd som noe annet. En kan fjerne personell, eller bytte en ventil, men de organisatoriske faktorene ligger igjen som tidsinnstilte bomber i systemet.

Et selskaps rapportering kan si oss noe om hvilke faktorer og årsaker som vektlegges når uønskede hendelser kategoriseres og behandles. Noen selskaper rapporterer ikke kun skader, men også tilløp og tilstander. Dersom tilstander og tilløp blir liggende urørt, kan de medføre framtidig skader eller tap. Rapportene er en kilde til informasjon. De kan synliggjøre om rapporteringen i organisasjonen har et reaktivt eller proaktivt preg. Det finnes organisasjoner som kun rapporterer skader. Det er flere mulige årsaker til det: Dårlig ledelse, fryktkultur, straff for å gjøre feil, kompliserte rapporteringssystemer eller for eksempel at ingen bryr seg om det som blir rapportert. Dette skaper ikke grobunn for læring og endring og virker negativt inn både på HMS-resultater og bunnlinjen.

I Statoil er nullfilosofien og troen på at ulykker kan forhindres etablert som et fundament for sikkerhetsarbeidet. Dette knytter selskapet opp mot HRO-forskningen som studerer høypålitelige organisasjoner. Spesifikt så ble organisasjoner som opererer kompleks høyrisikoteknologi nærmest feilfritt studert. Collective Mindfulness-perspektivet er tett knyttet til HRO. Collective Mindfulness fokuserer på kognitive trekk ved høypålitelighetsorganisasjoner.

Intensivering i jakten på ressurser, sammen med høyere krav til kostnads- og produksjonseffektivitet, gjør metoder som kan forbedre sikkerhetsarbeidet viktig. Fornybar

energi, strengere regulering og økende avgifter truer bransjen. Det påpekes gjentatte ganger av PTIL at evnen til å lære av tidligere hendelser generelt er svak i bransjen. Metoder som kan løfte sikkerhetsarbeidet til et høyere nivå er derfor avgjørende for bransjens framtid.

Koblingen mellom organisatoriske faktorer og operasjonell risiko er viktig. Dersom organisasjonen slår seg til ro med å finne menneskelige og tekniske årsaker til uønskede hendelser mangler en viktig del av sikkerhetsarbeidet. De organisatoriske faktorene blir ikke adressert. Det er i denne sammenheng at den organisatoriske prosessen i høypålitelige organisasjoner er interessant.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Ut i fra denne bakgrunn danner det seg følgende problemstilling:

Hva kan en lære om utviklingen på sikkerhetsarbeidet ved et landanlegg ved å analysere uønskede hendelser i et tiårsperspektiv?

Aktivitetene på Kårstø anlegget innebærer risiko som må håndteres. Data fra ti år med hendelsesrapportering på Kårstø ses på i et høypålitelig organisasjonsperspektiv. Det undersøkes om rapporteringen bærer preg av en proaktiv eller reaktiv tilnærming til uønskede hendelser. Dette gjøres i dataanalysen av rapporterte hendelser ved å se på forholdet mellom kategoriene tilløp, tilstand og skade/tap.

Teori som omhandler høypålitelighets-organisasjoner (HRO) og normalulykketeori (NAT) vil illustrere to ulike syn på organisasjoners evne til å håndtere organisatoriske ulykker. HRO og Collective Mindfulness tankesettet brukes for å illustrere hva forskningen på høypålitelighets-organisasjoner sier om prinsipper og organisatoriske faktorer som kreves for å nå høypålitelighetsmålet. Normalulykketilnærmingen (NAT) vil i drøftingen bidra som en motsats til HRO sitt mer optimistiske syn på at sikkerhet kan styres. Det utføres en dataanalyse av rapporteringen av uønskede hendelser på Kårstø, noe som kan si oss noe om tilstedeværelse, eller mangel på høypålitelige trekk. Det er sett på utvikling over tid. Rapportene er fra et tiårs perspektiv. Dataunderlaget analyseres og kan si noe om trender i sikkerhetsarbeidet på Kårstø. Det er et mål å få kunnskap om hvordan rapporteringskulturen

har utviklet seg i perioden og om dette kan si oss noe om utviklingen i sikkerhetsarbeidet. Målet er en høypålitelig, robust organisasjon som er i stand til å håndtere daglig drift, men også det uforutsette.

Når en skal undersøke operasjonell risikostyring, er driftsorganisasjonen, ofte kalt den skarpe enden viktig. Driftsorganisasjonen er den delen av organisasjonen som hovedsakelig er ute på fabrikk. Det er personellet der som får svi dersom dårlig design, planlegging eller ledelsesbeslutninger fører til uønskede hendelser. De uønskede hendelsene rapporteres inn som RUH hovedsakelig av den skarpe enden. Produksjons- og effektivitetspress kan medføre at driftsorganisasjonen havner i målkonflikt mellom produksjon og sikkerhet. Nyere risikoteori gjennomgås for å se på om utviklingen i faget kan bidra til å forbedre risikostyringen i den skarpe enden. Nyere forskning på risiko vektlegger grad av usikkerhet eller kunnskapsstyrke og her kan det ligge det et uforløst potensial for organisasjonen.

For å besvare oppgavens problemstilling er forskningsspørsmålene vesentlige. Det samme er hypotesen. Viser det seg at hypotesen ikke kan bekreftes, kan det også være interessant at den avkreftes.

Forskningsspørsmål:

1. Hvordan er forholdet mellom tilløp, tilstand og skade/tap i Kårstø sin hendelsesrapportering?
2. Hvilke organisatoriske faktorer identifiseres, og hvordan er utviklingen i bruk av organisatoriske faktorer i tiårsperioden?
3. Hva kan det empiriske materialet si om Kårstø organisasjonen sett i lys av et høypålitelig organisasjonsperspektiv?

Tema for masteroppgaven er høypålitelige organisasjoner, uønskede hendelser og organisatoriske faktorer. Hva vi kan lære om en organisasjon ved å analysere rapportering av uønskede hendelser over en periode på ti år sammen med de teoretiske perspektiv gir underlaget for drøfting.

1.4 Avgrensninger

En av utfordringene med å skrive en masteroppgave er å avgrense den. Krav til oppgavens format og lengde gir føringer for dette. Det må prioriteres hardt, men noen steder velger jeg å gå dypere ned mot «grunnfjellet» basert på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Enkelte avgrensninger ble tatt tidlig, som å fokusere på HRO og Collective Mindfulness. Andre avgrensninger ble tatt underveis. Dette er en spissing av hva som er vektlagt og en gjennomgang av det som er utelatt.

Petroleumsindustrien er global. Oppgavens rammer vanskeliggjør en bred studie av petroleumsvirksomhet og begrenser seg derfor til å omfatte utvalgte teoretiske perspektiv som gir økt forståelse og kunnskap om dataunderlaget fra hendelser på Kårstø prosessanlegg. Studien fokuserer på mesonivå en plass mellom individ og samfunn, på Kårstøorganisasjonen.

I den grad strategisk og finansiell risikostyring omtales, er dette kun for å kunne se risikostyring i en større sammenheng. Innenfor operasjonell risikostyring fokuseres det ikke på juridiske forhold eller vilde handlinger. Uønskede hendelser defineres som feilhandlinger, kvalitetsavvik og bakenforliggende årsaker til disse med vekt på organisatoriske faktorer.

Valg av teori er et spørsmål om relevans i forhold til oppgavens problemstilling. Det er valgt å fokusere på teori som beskriver organisasjoner med høy pålitelighet og dermed få uønskede hendelser. Organisatoriske faktorer er et sentralt område å jobbe med for å unngå organisatoriske ulykker.

Rapporteringskultur er en del av det teoretiske fundamentet for å vurdere empirien i oppgaven. Dataunderlaget består av en analyse av rapporterte uønskede hendelser på Kårstø. Det er ikke valgt å bruke spørreundersøkelser eller observerende teknikker i felt. Med over 16 000 hendelser å analysere er mengden adekvat for å vurdere utviklingen i rapportering for anlegget. Kultur brukes i dag for å forklare alt fra suksess til manglende suksess i forskning. Der det har relevans for drøfting og konklusjoner vil kulturbegrepet brukes for å avklare og se sammenhenger i lys av de teoretiske perspektiv som brukes i oppgaven.

Analysen av rapporterte hendelser vil ikke ta for seg hele driftsperioden til Kårstø, men tar for seg en tiårsperiode for å kunne se på utvikling og trender i en definert periode. Å gå lenger tilbake i tid, ville medført flere utfordringer. Mengden data å gjennomgå og muligheten til å skaffe til veie sammenliknbare data og ville blitt svært tidkrevende. Det er dermed forskningsøkonomiske årsaker til valgt tidsrom.

I oppgaven er det i hovedsak fokus på rammeverket som ligger til grunn for høypålitelige organisasjoner og organisatoriske faktorer knyttet til dette. Menneskelige faktorer belyses, mens tekniske faktorer i mindre grad er tatt med. Bak de menneskelige og tekniske årsakene til feil ligger rotårsakene til hendelsene, de organisatoriske faktorene. Teori om endring og læring blir belyst der det anses som hensiktsmessig.

1.5 Kontekst - Kårstø prosessanlegg



Innledning

Personellet i den skarpe enden må involveres i sikkerhetsarbeidet. Dersom den skarpe enden ikke har eierskap til risikostyringen av organisasjonens aktiviteter, er det vanskelig å se for seg effektiv risikostyring i praksis. En måte å håndtere kjente og uventede hendelser på, er å fokusere på økt robusthet gjennom for redundans i design og styrket beredskap. Uventede hendelser for den skarpe enden er ikke nødvendigvis uventede for andre. Taleb (2010) bruker metaforen sorte svaner når han beskriver hendelser som kommer som en overraskelse, har

stor effekt og som i etterpåklokskapens lys rasjonaliseres bort. Sorte svaner finnes i Australia og er dermed ikke ukjent for alle. Taleb (2010) beskriver i boken sin historien 1001 dager. For en kalkun er mennesket snilt og til å stole på. Denne troen på at mennesket er et godt vesen øker og er på sitt sterkeste helt til dagen slakteren hogger hodet av kalkunen slik at den kan serveres som hovedrett på høsttakkefest. Når kalkunen er som tryggest på at det er sikkert, blir den slaktet. Denne metaforen kan overføres til andre arenaer, Deepwater Horizon fikk HMS pris rett før utblåsningen, norske kommuner solgte vannkraft og kjøpte aksjer og fond da alt så ut som om det skulle fortsette inn i himmelen. Så kommer det uventede, eller den sorte svanen, og tar oss. I den operasjonelle delen av organisasjonen finnes det kunnskap om hendelser en har erfaring med. Det finnes også mange hendelser som organisasjonen ikke har opplevd selv såkalte «kjente ukjente». Dette er en av grunnene til at det rapporteres og deles informasjon om hendelser på tvers i selskaper og i bransjen. Sorte svaner, såkalte «ukjente ukjente» hendelser som ingen har tenkt på eller hørt om er også en mulighet. Dette betyr ikke nødvendigvis at en er dømt til å mislykkes i sikkerhetsarbeidet. At før eller siden kommer storulykken. Den neste katastrofen er ikke nødvendigvis lik de vi har forsket på eller kjenner. Et viktig virkemiddel for å håndtere det ukjente er å bygge opp en robust beredskap som kan takle den neste katastrofen.

Kårstø gassprosesseringsanlegg

Informasjonen i dette kapitlet er i stor grad hentet fra Statoil Kårstø sin hjemmeside og presentasjoner som brukes for å presentere anlegget for besøkende (Statoil ASA, 2014). Underlaget er omskrevet og noe forenklet for å tilpasses masteroppgaven.

Kårstø gassprosesseringsanlegg i Nord-Rogaland er Europas største i sitt slag. Gassco er operatør og Statoil teknisk driftsansvarlig for anlegget. Som operatør er Gassco også kapasitetsadministrator for anleggene og transportsystemet (rørene). Tildeling av kapasitet til ulike skipere på en transparent måte inngår i denne rollen. Inntil tretti felt i Nordsjøen er knyttet opp til Kårstø via rørledninger. Daglig strømmer millioner av kubikkmeter gass og ustabilisert kondensat inn til anlegget. Der blir de tyngre komponentene skilt ut. Resten, som kalles tørrgass, eller salgsgass, blir sendt videre i rør til kontinentet. De tyngre komponentene kalles med en felles betegnelse for våtgass (NGL). Anlegget er rangert som verdens tredje største *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) produsent som hovedsakelig består av propan.

Prosessanlegget spiller en nøkkelrolle i transport og behandling av gass og kondensat (lettolje) fra viktige områder på norsk kontinentalsokkel. Daglig kapasitet på Kårstø er i dag i underkant av 90 millioner standard kubikkmeter rikgass. Første gass kom til anlegget 25. juni 1985 og tørrgass ble sendt i rørledning til Emden i Tyskland den 15. oktober samme år. Statpipe-rørledningen fører gass fra Nordsjøen til Kårstø. Kårstøanlegget mottar gass fra Åsgard og andre felt i Norskehavet gjennom rørledningen Åsgard transport. Kårstø er et viktig ledd i verdikjeden fra reservoar til kundene på kontinentet. Med utbyggingen av Åsgard-feltet i Norskehavet og rørledningen Åsgard Transport, utvidelse av anleggene på Kårstø og rørledningen Europipe II, er felt i Norskehavet knyttet til det europeiske gassmarkedet. Rundt 30 prosent av naturgassen som leveres årlig fra Norge til kunder i Europa, eksporteres via Kårstø. Kårstø er rangert som verdens tredje største utskipingshavn for flytende petroleumsgasser (LPG), som omfatter propan og butan. Disse produktene selges til kunder over hele verden. Om lag 700 laster av LPG, etan, nafta og stabilisert kondensat sendes via skip fra anlegget hvert år.

Proessen

NGL blir skilt fra rikgassen som ankommer Kårstø før den splittes til produktene propan, butan, isobutan, nafta og etan. Propan lagres i to store fjellhaller med en samlet kapasitet på 90.000 tonn. N-butan, isobutan, nafta og etan lagres i konvensjonelle tanker.

Tørrgass eksporteres fra Kårstø gjennom Europipe II rørledningen til Dornum i Tyskland og gjennom Statpipe / Norpipe til Emden, på den nordtyske kysten. Et måle- og teknologilaboratorium kalt K-lab ble åpnet på Kårstø i 1988. I dag er denne delen av Kårstø videreutviklet og driver med uttesting av dypvanns undervannskompressorer. En robot som blant annet kan operere ventiler er også testet ut her. Dette er en av byggesteinene for en gang å kunne bygge en komplett undervannsfabrikk.

Transportnett

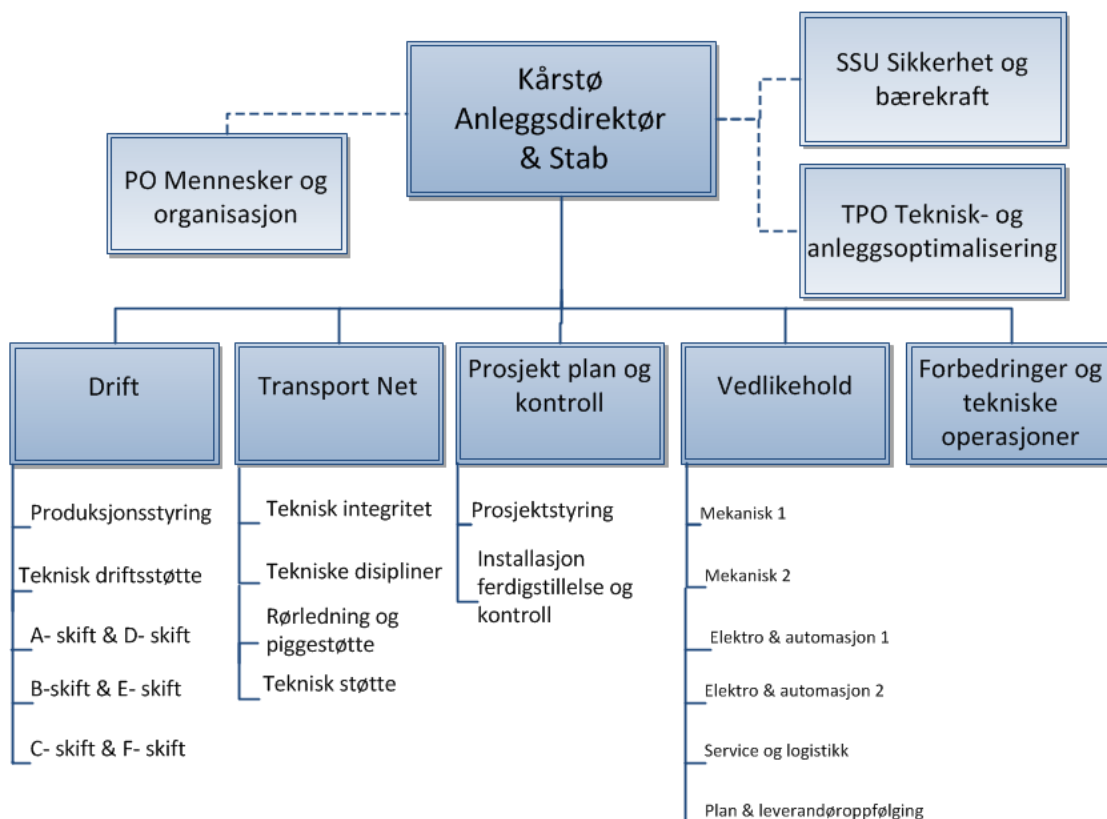
Statoil har i dag det tekniske driftsansvaret for gassrørledningssystemer på omlag 8000 kilometer, tre stigerørplattformen - Draupner S og E og Heimdal Riser Plattform (Gassled). Dette blir organisert fra Kårstø av enheten Transportnett. Inn til Kårstø kommer rikgass gjennom Statpipe og Åsgard Transport. Fra Kårstø sendes salgsgassen gjennom

rørledningene Europipe II direkte til Dornum i Nord-Tyskland, eller gjennom Statpipe via Draupner og Norpipe til Emden. I tillegg er Statoil operatør for kondensat og oljerørledninger på norsk sokkel. Europipe II er det første direkte gassrøret mellom et norsk landanlegg og mottaksterminalene på Kontinentet.

Kårstø og MMP

I Statoil hører Kårstø hører til forretningsområdet markedsføring, midtstrøm og prosessering (MMP). Under MMP ligger prosessering og produksjon (PM). Forretningsområdets mål er å maksimere verdiskapningen innen Statoils globale midtstrøms- markedsførings- og prosesseringsaktiviteter. Området har ansvar for markedsføring og handel av olje, samt gass, transport, prosessering og foredling av gass- og oljeverdikjeder. MMP sitt mål er å maksimere Statoil sin verdiskaping gjennom sikker, pålitelig og effektiv drift og utvikling av nye lønnsomme forretningsmuligheter.

Kårstø prosessanlegg



Figur 1 Kårstø organisasjonskart

Figuren over viser Kårstø organisasjonen den 1. januar 2016. Organiseringen av Kårstø blir jevnlig revidert for å nå målet om sikker, pålitelig og effektiv drift. Ingeniører, fagarbeidere og økonomer er de dominerende yrkesgruppene i petroleumsindustrien. Disse yrkesgruppene har alle sin egen forståelse av hva risiko er, og innenfor ulike fagområder forskes det på risikostyring. Kontinuerlig forbedring er et krav som gjelder alle deler av virksomheten. Kravet møtes ved å anvende risikostyring og kvalitetsteori sammen med ulike modeller som skal sikre læring og erfaringsoverføring.

«Mennesker som jobber direkte med å kontrollere tilstanden i produksjonsprosessen, kalles førstelinjeaktører. Deres oppgave er å sørge for at produksjonen skjer i henhold til organisasjonens planer, og aktivitetene kjennetegnes av at de har umiddelbare konsekvenser for sikkerheten i produksjonen.» (IFE, 2011)

I petroleumsbransjen omtales også ofte førstelinjeaktørene som den skarpe enden. Betydningen den skarpe enden har for sikkerheten gjør det interessant å se på hva som kan gjøres for å styrke sikkerhetsarbeidet i denne aksen. De som jobber ute på et anlegg arbeider tett på farene. Den skarpe enden kan sies å være en nøkkelfaktor med tanke på løpende risikohåndtering i drift. Organisasjonens barrierer deles ofte inn i menneskelige, tekniske og organisatoriske, ofte kalt MTO aspekter. Personell som jobber i drift er avhengige av at kombinasjonen av barrierer fungerer. Det er de som opplever konsekvensene dersom barrierene feiler. Menneskene som jobber i den skarpe enden planlegger, forbereder og utfører aktiviteter. De gjør løpende risikovurderinger, iverksetter tiltak og kan forebygge og begrense uønskede hendelser.

I den skarpe enden er det høyt fokus på å få utført oppgavene. Driftspersonell håndterer produksjon, kostnads- og tidspress. Samtidig er det et mål å minimere sannsynligheten for uønskede hendelser. Det finnes flere perspektiv på årsaker til ulykker. Mange av disse baserer seg på historisk kjente hendelser. I tillegg fokuseres det også i dag på uventede hendelser.

Helse, miljø og sikkerhet

I plakaten under oppsummeres HMS målene for Statoil.



Figur 2 Statoil sin HMS plakat (Statoil ASA, 2010)

Målet om å forstå og håndtere risiko og nullfilosofien, sammen med troen på at en kan forhindre alle ulykker, plasserer selskapet innenfor HRO-tradisjonen av sikkerhetstenkning. Interne granskinger i Statoil utføres basert på systemiske ulykkesmodeller. «Ulykker kan forhindres, men bare hvis de er riktig beskrevet og forstått. Siden midten av 1980-tallet har ulykker blitt sett på som en konsekvens av komplekse interaksjoner snarere enn enkle tråder av årsaker og virkninger.» (Hollnagel, 2004)

Helse- og arbeidsmiljøet på Kårstø har en egen avdeling med bedriftslege, sykepleiere, ergonom og yrkeshygieniker. Det er høyt fokus på forebygging av arbeidsrelaterte sykdommer og fravær, stress og mobbing.

På Kårstø overvåkes utslipp. Bedriften rapporterer utslipp til blant annet Miljødirektoratet. Det foretas grundige målinger og analyser av naturen rundt anlegget, inkludert havbunnsundersøkelser for å følge utviklingen. Det må sikres at krav i utslippstillatelser for støy og forurensing til ytre miljø overholdes. Dette inngår i «License to Operate» krav som skal overholdes for å beholde driftstillatelsen for anlegget.

Fra hovedkontrollrommet på Kårstø styres hele prosessanlegget. Ved hjelp av avanserte datasystemer og trente operatører blir områdene og prosessene styrt og overvåket døgnet rundt. Det inngår også grundig kontroll av alle utslipp, inkludert fakler. En liten flamme må alltid brenne i toppen av flammetårnene. Sikkerhetsventiler kan åpnes ved forstyrrelser i driften. Alle som jobber på anlegget, eller som av en eller annen grunn skal inn på området, må forholde seg til strenge sikkerhetsregler. Dette er i samsvar med de krav norske myndigheter setter for denne type virksomhet. I dag jobber det rundt 1200 personer på Kårstø. 800 i Statoil, resten er ansatt hos leverandørfirma.

Risikostyring på Kårstø

Til tross for ambisjoner om å bli verdensledende på HMS, så skjer det stadig uønskede hendelser. Kompleksiteten øker også på Kårstø med introduksjon av ny teknologi og ved modifisering av aldrende anleggsdeler. Regelverk, styringssystem og arbeidsprosesser videreutvikles, dessverre hovedsakelig reaktivt. Det må skje en katastrofe som Alexander L. Kielland (1980), Piper Alpha (1988), Texas City raffineriekspløsjonen (2005) eller Deepwater Horizon-utblåsningen (2010) for å få bransjen og myndighetene til å ta et krafttak for å forbedre sikkerheten. Alexander L. Kielland katastrofen ble et vendepunkt for HMS på norsk sokkel. Etter denne kom det krav både fra myndigheter og fagforeningene om bedre sikkerhet. I dag har vi nye utfordringer med synkende produktpriser og høye forventninger med hensyn til avkastning. Konsekvensene er ofte nedbemanning og tøffe prioriteringer for drift, vedlikehold og modifikasjoner.

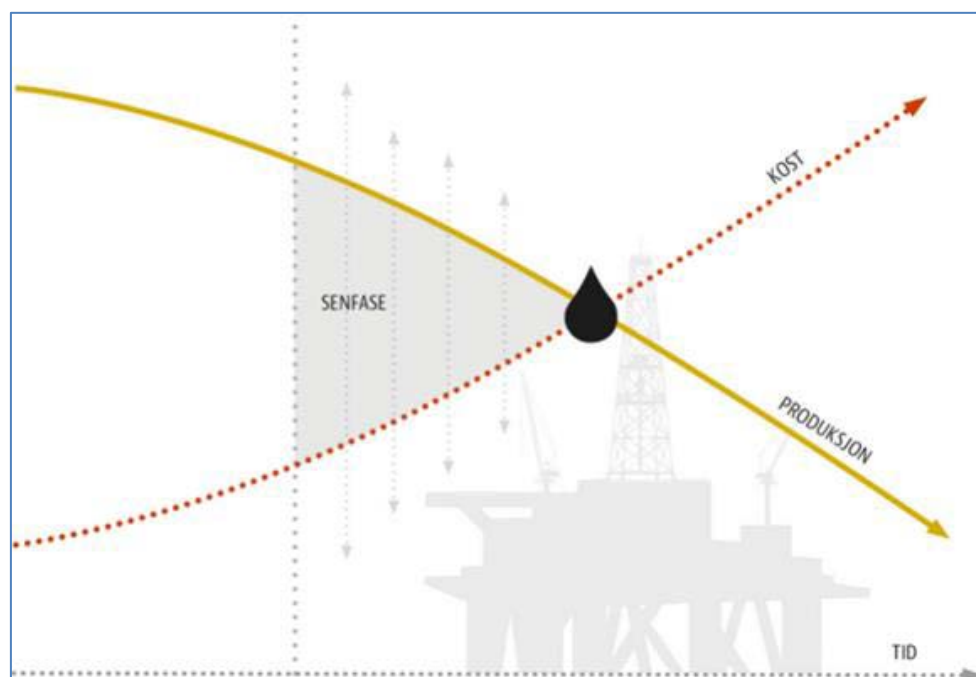
På Kårstø baserer risikostyringen seg på et omfattende rammeverk med tilhørende metodikk og verktøy. Grunnprinsipper, krav og anbefalinger ligger i styringssystemet og skal sikre at risikostyring utføres etter samme rammeverk for alle Statoil sine anlegg. Risikostyring på anlegget skal følge de overordnede grunnprinsippene i FR08, funksjonskrav til risikostyring

og RM100 som baserer seg på ISO31000 og er arbeidsprosessen for risikostyring. FR08 beskriver hva som skal gjøres og RM100 hvordan det skal gjøres.

I praksis er installasjoner ulike, både med tanke på størrelse, kompleksitet og lokale forhold. Variasjoner dekkes i styringssystemet av tillegg til de overordnede styringskravene som gjelder for det enkelte anlegg. På Kårstø bygger den kvantitative delen av risikostyringen på en omfattende total risikoanalyse (TRA). Denne gir oss risikobildet for de ulike systemene, områdene og anleggsdelene. TRA brukes aktivt, ved at anbefalinger fra TRA brukes til forbedringer, samtidig som den legger forutsetninger for sikkerhetsarbeidet på Kårstø. Totalrisikoanalysen er et viktig underlag for beredskapsanalysen, som ligger til grunn for dimensjoneringen av beredskapsorganisasjonen som beskrives i anleggets beredskapsplan.

Senfase

Kårstø anlegget er i en fase som bransjen omtaler som senfase. Anlegget ble designet tidlig på åttitallet og forholdet mellom inntjening og kostnader utfordres. Dette påvirker måten sikkerheten styres på da anlegget i over 30 år har vært i en fase vi kaller samtidig utvikling og drift (SUD). Store deler av anlegget er gjennom prosjekter og modifikasjoner utvidet og oppgradert. Kombinasjonen av gammel og ny teknologi medfører at «Sikkerhetsstyringen er i større grad operasjonell for innretninger og anlegg i senfase enn for nyere innretninger og anlegg som har mer automatiserte styringssystemer.» (PTIL, 2016)



Figur 3 Illustrasjon av typisk senfase (PTIL, 2016)

Figur 3 illustrerer at kostnader til drift og vedlikehold går opp samtidig som produksjonen er på vei nedover. «*Senfase er en funksjon av flere forhold, der lavt ressursgrunnlag, designlevetid og alder er blant de viktigste.*» (PTIL, 2016) Å skaffe ressurser til anlegget er en kontinuerlig utfordring som skal håndteres i en tøff konkurransesituasjon. Prosesseringsanlegg må vise til gode resultater for å bli foretrukket av skiperne. Det er disse som beslutter hvor hydrokarbonene skal sendes. Viktige parameter for skipere er forutsigbarhet sammen med sikker, pålitelig og effektiv drift.

Risikostyringsverktøy

Risikogjennomganger ved hjelp av metoder som for eksempel ALARP, HAZID, HAZOP og LOOPA brukes sammen med kontinuerlig oppdatering av risikobildet for Kårstø anlegget. Hovedprinsippet er at risiko håndteres på lavest mulig nivå, men løftes oppover i systemet dersom risiko vurderes til å være i oransje/rød sone. I drift brukes døgnmodellen for å risikovurdere alle arbeidstillatelser. Denne sikrer at tiltak settes inn dersom et område har aktiviteter som medfører at akseptkriteriet for FAR-verdi blir for høy i et område. Det er ulike akseptkriterier for FAR-verdi i normal drift og i prosjekt. FAR-verdien skal i drift ikke ha et snitt på over 7 i en 12 månedperiode. I grønn sone er risikonivået akseptabelt, mens tiltak skal vurderes når en nærmer seg gul. I rød sone skal tiltak alltid settes inn eller aktiviteter stoppes eller flyttes. I praksis kan dette bety at en flytter deler av en aktivitet, der en har samtidige aktiviteter i et område. Det er ikke ønskelig med eksponering av mer driftspersonell enn nødvendig. Spesielt ikke når det pågår risikable operasjoner på samme tid og sted.

Operasjonelt sikkerhet og operasjonsplan

Operasjonelt sikkerhetsnivå i Statoil måles ved hjelp av monitoreringsverktøyet «Operasjonell Tilstand Sikkerhet» (OTS). Verktøyet ble utviklet for å forebygge storulykker basert på antakelsen om at når ulykker inntreffer er det oftere operasjonelle forhold heller enn teknisk svikt som er årsaken. Egne arbeidsgrupper jobber med å monitorere det operasjonelle sikkerhetsnivået og kommer med anbefalinger om tiltak. Tiltakene følges tett opp av teknisk sikkerhet og anleggsledelsen for å sikre at det operasjonelle risikonivået er akseptabelt.

Operasjonsplanmøtet, der ulike deler av de organisatoriske grensesnittene på Kårstø møtes, er et forum der planer og aktiviteter samordnes. Dette er viktig, for det er her en sikrer at de ulike aktørene samhandler og kjenner til hverandre. Oppdages det kollisjoner i kritiske operasjoner, eller høyaktivitetsområder i samme periode, endres operasjonsplanen.

Teknisk integritet

Det brukes verktøy for jevnlig vurdering av den tekniske integriteten på anlegget, systemet heter TIMP (teknisk integritet styringsportal). Her følges de tekniske barrierene opp og gis karakter fra B til F som vurdering av tilstanden. Hver enkelt barriere, som for eksempel tennkildekontroll gis en karakter og får en oppsummering som beskriver eventuelle svekkelser. Risiko beskrives overordnet som akseptabel/uakseptabel sammen med operasjonelle tiltak og begrensninger sammen med langsiktige tiltak for å styre risikoen for anlegget.

Synergi

Synergi er Statoils konsernverktøy for registrering og oppfølging av HMS hendelser.

«Synergi baserer seg på ISRS modellen (International Safety Rating System), som har hendelsen som utgangspunkt, for deretter å finne de utløsende faktorene til at hendelsen inntraff slik at relevante tiltak kan iverksettes for å forhindre gjentakelse.» (Statoil, 2016)

En RUH rapport skrives når en hendelse skal rapporteres. Slike rapporter brukes både for å håndtere hendelser som har medført faktisk skade, samtidig som systemet også brukes proaktivt for å rapportere tilstander og tilløp til hendelser. De rapporterte hendelsene brukes også til å følge med på trender og HMS utvikling over tid for anlegget. Tekniske- og ikke-tekniske barrierebrudd rapporteres. Synergi er et hjelpemiddel for å nå målene i Statoil sin HMS-plakat. Dersom det rapporteres synergisaker som er viktige for andre deler av organisasjonen deles disse via «safety alerts». Et slikt sikkerhetsvarsel gir er en kort oppsummering av hendelsen, bakenforliggende årsaker og tiltak som er iverksatt på kort og lang sikt. Hensikten er å lære av hendelser på tvers i organisasjonen.

Etterlevelse og lederskap

Etterlevelse og lederskapsmodellen (E&L) brukes for å sikre kvalitet i planlegging, gjennomføring og evaluering av oppgaver. Denne prosessen består av fem trinn. Først skal rammebetingelser og oppgaven forstås. Tidlig identifisering av risiko inngår i dette trinnet. Identifisering og forståelse av krav som skal følges er neste trinn. Deretter kommer håndtering av risiko, hvilke tiltak som skal iverksettes, utføre oppgaven og til slutt evalueres resultatet og læring tas ut.



Figur 4 Etterlevelse og lederskapsmodellen (Statoil ASA, 2016)

Denne modellen kan være starten på en mer inngående risikovurdering, men for enklere oppgaver kan bruk av E&L modellen være tilstrekkelig. Modellen skal sikre at organisasjonen leverer etter selskapets A-standard. Det vil si å levere rett første gang i henhold til rammebetingelser, oppgave og krav, med god planlegging og risikohåndtering.

Organisatoriske barrierer i drift

I drift brukes verktøy for å styre risiko som arbeidstillatelser (AT) og sikker jobbanalyse (SJA). Verktøyene brukes for å bidra til at de involverte er forberedt, er omforente og forstår risikoen ved operasjonen som skal utføres. Når en har identifisert en arbeidsoperasjon som ikke er dekket av etablerte prosedyrer og instruksjoner, og som inneholder risikomomenter, skal SJA brukes. Dette for å sikre at operasjonen følger gjeldende HMS krav og at risiko er vurdert og forstått av de utførende. Det utføres i løpet av SJA-møtet en kvalitativ risikovurdering. Der følger man en predefinert sjekklister som skal ivareta ulike forhold som

kan gå galt. Produktet er en matrise som viser sannsynlighet og konsekvens med tilhørende tiltak. Dette er en enkel måte å få fram risiko i operasjonen, men det kan stilles spørsmål ved hvor god denne metoden er til å identifisere risiko og forberede de involverte på det ukjente. Produktet av en sikker jobbanalysegjennomgang er, i tillegg til selve prosessen som gir utvidet forståelse av arbeidet som skal utføres, ulike tiltak som skal sikre at operasjonen går bra. Hvert identifisert tiltak får en ansvarlig person som har ansvar for at tiltaket gjennomføres. Målet er å identifisere usikkerhet og sikre at en unngår å gjenta hendelser ved liknende operasjoner. SJA-gjennomgangen dokumenteres og bidrar til erfaringsoverføring. Dette gjøres i praksis ved at i SJA-gjennomganger er et av punktene at den som leder SJA gjennomgangen gjør et forarbeid der erfaringer fra sammenlignbare arbeidsoperasjoner gjennomgås. Har vi gjort dette før? Har vi eller andre hatt hendelser med liknende operasjoner som vi bør være oppmerksomme på? I tillegg skal en SJA gjennomgang også identifisere risiko og håndtere usikkerhet om den konkrete jobben som skal gjøres. Hva kan gå galt? Er det noe vi ikke har tenkt på? Dette er spørsmål som stilles og som kan bidra til at alle som skal være med i arbeidet kan komme med sine innspill. Slik kan den samlede erfaringen og kompetansen til gruppen bidra med risikoreduserende tiltak og sikker gjennomføring av jobben.

2. Teori

Innledning

Dette kapittelet tar for seg de teoretiske perspektivene som er valgt for å forstå og belyse problemstillingen. Nyere forskning på risiko og usikkerhet ses på i første del. Deretter vil høypålitelighets-organisasjoner og Collective Mindfulness perspektivet gjennomgås. Noe teori er av eldre dato, men det er vektlagt å benytte en god del nyere forskningsartikler for å få med de siste års utvikling i faget. HRO har sin opprinnelse fra en gruppe Berkley forskere på 1980-tallet. De observerte at det var mye forskning på organisasjoner som hadde opplevd storulykker. Disse forskerne valgte en annen tilnærming. De forsket på organisasjoner som så ut til å fungere feilfritt. På tross av at disse opererte farlige teknologier.

Det teoretiske underlaget er valgt for å se på organisatoriske faktorer som kreves for å sikre en kultur som er risikobevist, årvåken og evner å lære av sine feil.

Normalulykketilnærmingen vil kort gjennomgås, da den kan oppfattes som et motsvar til HRO som kritiseres for å være for optimistisk. Teori om rapporteringskultur vurderes som sentralt for oppgaven. Dette området er forankret til oppgavens problemstilling. Ulike tilnærminger til sikkerhetsstyring gir et bakteppe for vurdering av om det er personmodellen, designmodellen eller organisasjonsmodellen som ligger til grunn for saksbehandling av uønskede hendelser. Et av de viktigste aspektene ved risikostyring, er å beslutte de riktige tiltakene for å håndtere risiko. Teori om beslutninger inkluderes og i siste del av teorikapittelet forklares viktig rapporteringsterminologi.

Risikobevisthet

«Mangelfull risikoforståelse og manglende respons på svake signaler bidrar til alvorlige hendelser i Statoil, og reflekterer forbedringspotensialet knyttet til risikostyring (Statoil ASA, 2015). Det skrives videre om ulike forbedringsområder som er identifisert. Disse er: Metoder, verktøy, ferdigheter og teamarbeid. Det pekes på forebyggende tiltak som tilstrekkelig

samhandling og felles forståelse av risiko i komplekse anlegg. Ledere i Statoil har ansvar for å bygge sikkerhetskultur. Dette baseres på at det er alles ansvar å sikre risikobevisthet i alt som utføres. Organisasjonens evne til å oppdage kontekstuell variasjon, som for eksempel avvik i prosesser og planer, handler om evnen til å identifisere og håndtere uventede hendelser. Dette er viktige trekk i Collective Mindfulness perspektivet som beskrives i kapittel 2.4.

2.1 Nyere risikoperspektiv og usikkerhet

Her presenteres nyere forskning på risiko og usikkerhet. Denne forskningen bygger opp under viktigheten av å inkludere kunnskapsstyrke, graden av usikkerhet forbundet med aktiviteter som vurderes. Uten et bevisst forhold til forutsetninger og kunnskapsstyrken som ligger bak vurderingene som blir gjort er beslutningsunderlaget mangelfullt. Det vil være vanskelig for beslutningstaker å forstå risiko forbundet med aktivitetene. Dette skaper igjen utfordringer for risikohåndteringen. En kombinasjon av kvalitative og kvantitative risikovurderinger sammen med kvalitetsteori fremheves som et forbedringsområde som kan videreutvikle risikostyringsfaget.

Nullrisiko eksisterer ikke. Det må vi leve med. Det er alltid et element av usikkerhet i design og operasjon av et produksjonssystem. Det er ting vi ikke vet. Det er ting vi vet at vi ikke vet. Og det er ting vi ikke vet at vi ikke vet. Sårbarhet oppstår når man ikke forholder seg til denne usikkerheten. Robuste systemer skapes ved å redusere usikkerhet og risiko. Det krever kunnskap og oversikt. Systematisk bruk av sikkerhetsmarginer og at man følger føre-var-prinsippet (PTIL, 2004)

I 2004 så PTIL grad av usikkerhet, sammen med forutsetningene som ligger bak antakelsene, som et viktig aspekt av det å styre risiko. Det teoretiske perspektivet Aven & Krohn (2014) presenterer i artikkelen «*Et nytt perspektiv på hvordan å forstå, vurdere og håndtere risiko og det uforutsette*» (Aven & Krohn, 2014) er et nyttig innspill i diskusjonen om hvordan risiko skal forstås og håndteres. Usikkerhet og kunnskap framheves som fundamentale konsepter for å kunne håndtere risiko på en god måte. Det finnes mange definisjoner på usikkerhet, men generelt kan en si at usikkerhet handler om ufullstendig kunnskap. Dette har implikasjoner for risikohåndtering og Grote (2015) hevder at ulike profesjonelle kulturer er assosiert med

ulike konsepter for risikokontroll. *«Ingeniører og ledere tror på usikkerhetsreduksjon, operativt personell opprettholder usikkerhet i møte med bare delvis styrbare systemer og, til slutt, samfunnsvitere er mer åpne for å legge til usikkerhet gjennom læring og motivasjon.»* (Grote, 2015, egen oversettelse) Den tradisjonelle ingeniørtilnærmingen, der sannsynlighet ganger konsekvens er definisjonen på risiko, mangler viktige aspekter. Disse er nødvendige for å kunne håndtere risiko i en kompleks verden. I en verden som ikke kan sammenliknes med spill, eller et laboratorieforsøk. Konstantene i spill og kontrollerte laboratorieforsøk reflekterer ikke driftshverdagen til en operatør. Kvantitative og kvalitative usikkerheter kan kombineres for bedre risikohåndtering. I artikkelen beskriver Aven & Krohn (2014) hvordan en kan håndtere usikkerhet og potensielle overraskelser ved å kombinere tradisjonell tilnærming til risiko sammen med kvalitet og Collective Mindfulness konseptet. Grote (2015) hevder at det i noen situasjoner er nyttig å øke graden av usikkerhet. *«Å unngå usikkerhet førte til mange feilbeslutninger før, under og etter Fukushima katastrofen ... en vilje til bevisst å øke usikkerheten, i det minste midlertidig, synes å ha manglet i Japan»* (Grote, 2015, egen oversettelse). Det som påpekes av Grote (2015) er at i den japanske kulturen er det for eksempel vanskelig å utfordre autoriteter. Dette skaper flaskehalser i informasjonsflyten i organisasjonen og hindrer gode beslutninger.

Aven & Krohn (2015) sin definisjon på risiko beskrives som (C,U). C står for de framtidige konsekvensene av aktivitetene som vurderes gjennomført mens U uttrykker at C er ukjent. *«Ofte skrives definisjonen av risiko som (A,C,U) for eksplisitt å inkludere farer/trusler»* (Aven & Krohn, 2014). For å beskrive risiko bruker forfatterne (C,Q, K) der C står for hendelser/konsekvenser og måler dette ved Q som står for usikkerhet. K står i denne sammenheng for bakgrunnskunnskapen som C og Q er basert på. Videre skriver de: *«Den vanligste metoden for å måle usikkerhetene U er sannsynlighet P, men andre verktøy eksisterer også, inkludert upresise (intervall), sannsynlighet og representasjoner basert på bevis(overbevisnings-funksjoner) og sannsynlighet.»* (Aven et al., 2014, egen oversettelse) Videre skriver Grote (2015) om viktigheten av å kombinere kvalitativ og kvantitativ usikkerhet. *«Den siste utviklingen i risikovurdering erkjenner behovet for å fange opp både kvantitativ og kvalitativ usikkerhet for bedre å forstå og håndtere risiko ... i visse tilfeller vil bevisst økning av usikkerheten bidra til mer sikkerhet»* (Grote, 2015, egen oversettelse) Grote hevder videre at fleksible regler for handlinger, samt det å ha en god kultur for å si i fra, kan skape større usikkerhet for beslutningstakere, men likevel bidra til bedre beslutninger.

«Å bygge en felles forståelse av legitimiteten til alle tre alternativer for å redusere, opprettholde og øke usikkerheten på tvers av profesjonsgrensene, er viktig for å utvikle en mer helhetlig tilnærming til risikostyring... problemet blir å finne kriterier som gjør at beslutningstaker er i stand til systematisk å velge mellom de tre alternativene ... det er to grunnleggende kriterier: (1) optimal balanse mellom stabilitet og fleksibilitet; (2) Optimal balanse mellom kontroll og ansvarlighet» (Grote, 2015, egen oversettelse).

I 1921 hevdet Knight ut i fra sitt økonomiske perspektiv at risiko er målbart, mens usikkerhet ikke er det. «Det som *kan se ut som en målbar usikkerhet, eller riktig "risiko", slik vi bruker terminologien, er så forskjellig fra en ikke målbar en at det faktisk ikke er en usikkerhet i det hele tatt. Vi vil derfor begrense begrepet "usikkerhet" til tilfeller av ikke kvantitativ type.*» Knight(1921, egen oversettelse) Det kan synes som om Knight var opptatt av tilfeller der aktuell hendelse kan identifiseres. Selv om ikke selve forekomsten kan estimeres, kan det se ut som om det mangler noe i hans tanker rundt usikkerhet. Han vil ikke inkludere tilfeller hvor hendelsen i seg selv er ukjent og uforutsigbar. Taleb (2010) problematiserer vår naive tro på at vi, basert på tidligere hendelser og statistikk, kan si noe sikkert om framtiden. Taleb (2010) poengterer mangelen på empiri med tanke på godheten av analysene som gjøres. Videre hevder han at mye av skråsikkerheten bygger på stor tro på vitenskapelige modeller som ikke evner å ta inn i seg det ukjente. Lavfrekvente hendelser med stor konsekvens blir neglisjert og de rådende modellene har problemer med å avdekke hendelser som ikke har hendt før.

«Risikovurderinger bygger på en del faktaopplysninger om hva som har skjedd, men i mange tilfeller gir disse bare et lite bidrag i forståelsen av hva risiko er. I et samfunn preget av stadige endringer, vil det kunne være misvisende å bruke de historiske målinger som direkte basis for vurdering av framtiden. Poenget er å finne fram til de underliggende prosesser, faktorer og indikatorer som kan varsle oss før de alvorlige konsekvenser blir en realitet.» (Boyesen, 2003)

Her er det flere viktige poeng i forhold til rapportering. Rapportering kan ikke gi oss en fullstendig forståelse av framtidig risiko, men kan hjelpe oss med å forstå organisatoriske faktorer som ligger bak uønskede hendelser. Når en forstår hvor skoen trykker, kan en sette inn tiltak som hjelper organisasjonen med å forbedre sikkerhetsarbeidet. Videre skriver Grote (2015) at å øke usikkerhet tar sikte på fleksibilitet, ikke bare som respons på forstyrrelser, men også til støtte for innovasjon. I følge Grote (2015) er fleksibilitet svaret på usikkerhet. Samtidig er stabilitet løsningen for kontrollbehovet. Det påpekes at kjerneprinsippet er at aktørene ikke holdes ansvarlig for resultater de ikke kan kontrollere. Rasmussen (1997) påpekte også viktigheten av fleksibilitet og handlingsrom for aktørene. ”...i lys av endrede krav og uforutsette situasjoner, må aktørene fortsatt være i stand til å tilpasse sin atferd ved å endre foreskrevet prosedyre.” (Rasmussen, 1997)

2.2 HRO

I dette kapittelet gjennomgås HRO og tilnærminger til styring av sikkerhet. Et eget kapittel er satt av til rapporteringskultur da dette er sentralt for senere diskusjoner.

Den pessimistiske NAT tilnærmingen til komplekse organisasjoner som opererer høyrisikoteknologi fikk sitt svar med HRO- tilnærmingen. HRO kan dermed ses på som et motsvar til NAT tilnærmingen. Forskning på høypålitelige organisasjoner er interessant da fravær av feil i disse organisasjonene generelt har ført til sikker drift. Høypålitelige organisasjoner blir brukt av forskere som markører på høy pålitelighet. Disse blir framstilt som eksempler på at det er mulig å kontrollere risiko i organisasjoner med høy risiko og høy kompleksitet. Reason (1997) beskriver aktive feil som usikre handlinger som direkte og øyeblikkelig påvirker sikkerheten i systemet. De aktive feilene ses ikke i dag på som de mest sentrale årsakene til problemene. De er en konsekvens av det som betegnes som latente forhold. Mennesker ikke er ufeilbarlige. Dette må hensynstas når personell skal operere komplekse systemer.

Tilnærminger til styring av sikkerhet

Styring av sikkerhet illustreres her av tre ulike perspektiv med samme formål. Å unngå ulykker og forbedre sikkerheten. Reason (1997), deler dette opp i person-, design- og

organisasjons- modellen. Organisasjonsmodellen er den mest interessante for denne oppgaven, de to andre tas med for å kunne vurdere hvilken type sikkerhetsledelse rapporteringen på Kårstø preges av i drøftingen.

Personmodellen

«The person model is exemplified by the traditional occupational safety approach. The main emphases are upon individual unsafe acts and personal injury accidents. It views people as free agents capable of choosing between safe and unsafe behavior» (Reason, 1997).

Personmodellen fokuserer på individet. Dermed står individet igjen med ansvaret om noe går galt. «*The bad apple*» teorien er et eksempel på dette. Denne lever i høyeste grad også i dag og en ser ofte at jakten på syndebukker pågår i organisasjoner og i media. Ulykker forklares da gjerne ved at en person har vært uvøren, uoppmerksom, glemsom eller mangler kompetanse.

I praksis brukes gjerne indikatorer som *serious injury frequency* (SIF) og *total recordable injury frequency* (TRIF) for å måle organisasjonens prestasjoner på sikkerhetsområdet. Dette er målinger som i og for seg sier lite om hva som kan skje framover i tid. Dersom en styrer etter reaktive prestasjonsindikatorer kalles dette ofte for å styre etter kjølvannet. «*Empirisk basis for dette ble gitt av Frank Bird sin analyse av 1 753 498 ulykker rapport av 297 selskap, som representerte 21 ulike bransjer. Dette ga oss den nå utbredte 1:10:30:600 ratioen...*» (Reason, 1997, egen oversettelse) Dette beskrives i boken «*Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach*» (Heinrich, 1931) og kalles populært for isfjellteorien. Teorien har blitt kritisert for å overforenkle tilnærmingen til sikkerhetsarbeidet. Men måten sikkerhetsarbeid drives på er fremdeles sterkt preget av isfjellteorien. Årsaken til dette er at den er logisk og lett å forstå. Derfor dominerer den også i dag mye av HMS arbeidet. Teorien er ikke unyttig. Vi kan lære mye ved å ha fokus på hendelser og hvordan disse håndteres. Mottiltak for å unngå ulykker består i henhold til modellen av belønning og straff, HMS kampanjer, prosedyrer, opplæring og utvelgelse av personell.

Designmodellen (The Engineering Model)

The engineering model has its origins in reliability engineering, traditional ergonomics (and its modern variant – cognitive engineering) risk management and human reliability assessment. Safety is viewed as something that needs to be ‘engineered’ into the system and, where possible, to be quantified as precisely as possible (Reason, 1997)

Videre skriver Reason (1997) at årsaken til ulykker dermed ikke er individet, men at de som designet systemet ikke har tatt hensyn til menneskets kognitive styrker og svakheter. Fra denne modellen har vi fått økt fokus på fareanalyser som *hazard operability studies* (HAZOP) og *human reliability assessment* (HRA).

Organisasjonsmodellen

The organizational model views human error more as a consequence than as a cause. Errors are the symptoms that reveal the presence of latent conditions in the system at large. ...The model emphasizes the necessity for proactive measures of ‘safety health’ and the need for continual reforms of the system’s basic processes (Reason, 1997)

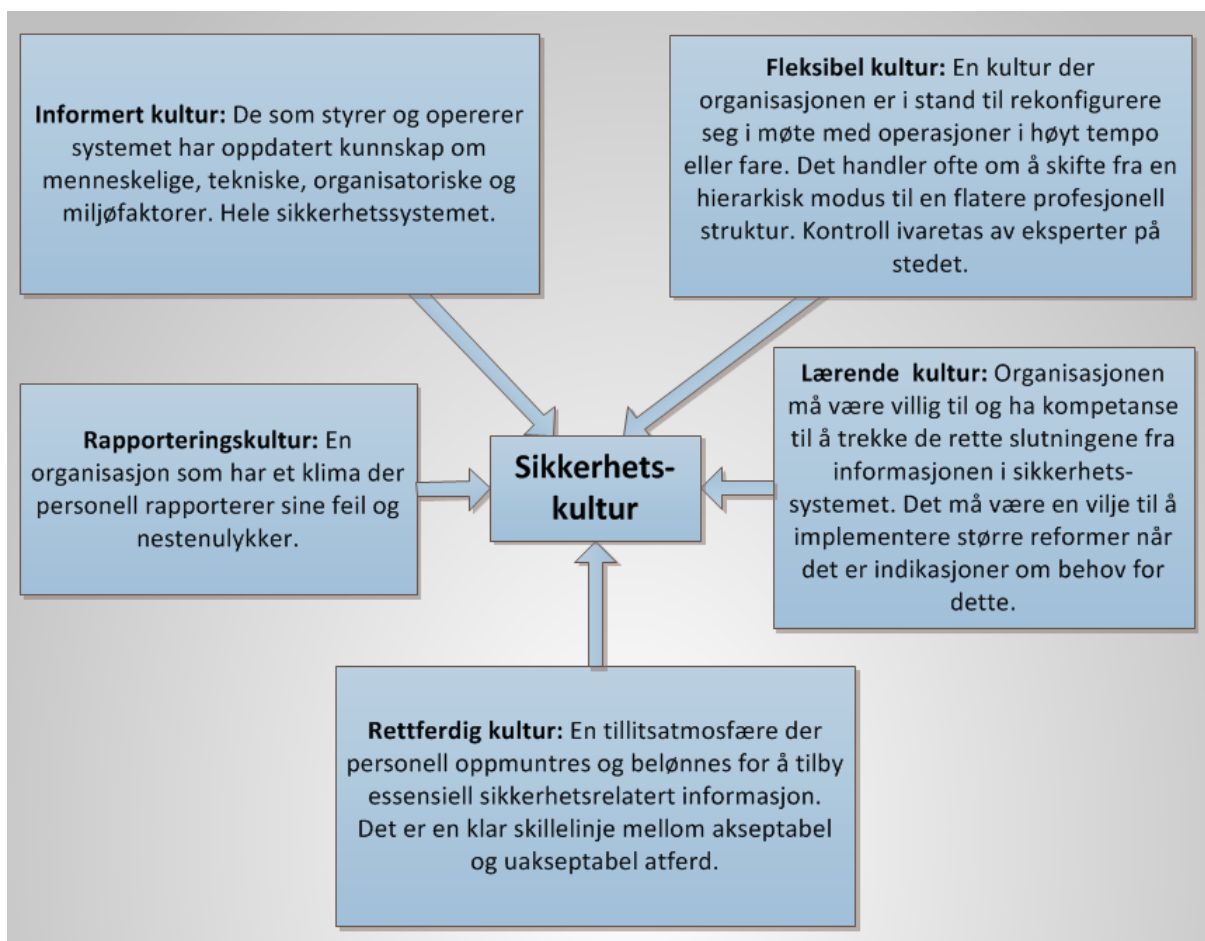
Modellen stammer hovedsakelig fra to viktige forskningsverk “Man-Made disaster” av Barry Turner (1978) og «Normal Accidents» av Charles Perrow (1984). Her ser en på menneskelige feil som en konsekvens, ikke en årsak. Modellen påpeker viktigheten av proaktive tiltak og at «*Feil er symptomer som avdekker tilstedeværelsen av latente forhold i systemet som helhet*» (Reason, 1997, egen oversettelse)

2.2.1 Rapporteringskultur

I dette delkapittelet gjøres det rede for forhold som påvirker en organisasjons rapportering. Ulike tilnærminger til behandling av informasjon og komponentene i en sikkerhetskultur gjøres rede for. Faktorer som er viktige for kvaliteten på rapportering gjennomgås.

«On the face of it, persuading people to file critical incident and near-miss reports is not an easy task, particularly when it may entail divulging their own errors. Human reactions to making mistakes take various forms, but frank confession does not usually come high on the list.» (Reason, 1997)

Reason(1997) hevder at potensielle informanter ikke alltid ser verdien av å skrive rapporter, spesielt dersom erfaringen er at ledelsen ikke gjør noe med disse. Videre skriver han at tillit er en utfordring, kollegaer eller en selv kan havne i trøbbel. Ekstraarbeid, ønske om å glemme hendelsen og frykt for straff er områder som motarbeider en god rapporteringskultur. Selv om det er mange utfordringer med å skape en god rapporteringskultur nevner han NASA og British Airways som eksempler på organisasjoner som har fått dette til.



Figur 5 Sikkerhetskultur. Basert på (Reason, 1997, s.195-196)

Figur 5 beskriver det som kjennetegner en god sikkerhetskultur. Dette gir et begrepsapparat som kan brukes for å beskrive og vurdere sikkerhetskultur. De vesentlige kjennetegnene ved

en god sikkerhetskultur er at den preges av velinformert, rapporterende, rettferdig, fleksibel og lærende.

Reason(1997) påpeker fem faktorer som er viktige for kvaliteten og kvantiteten av rapporteringen.

1. Forsikring mot disiplinærsaker – så langt det er praktisk.
2. Konfidensialitet eller anonymisering
3. Separasjon mellom etaten eller avdelingen som mottar og analyserer rapportene fra de instansene som har myndighet til å iverksette disiplinærsaker og ilegge sanksjoner.
4. Rask, nyttig, tilgjengelig og forståelig tilbakemelding til de rapporterende
5. Rapporten må kunne lages enkelt. (Reason, 1997)

Reason(1997) påpeker videre at de første tre punktene er designet for å skape en tillitsfølelse. Rasjonale for rapporteringssystemet er å gi gyldige tilbakemeldinger på lokale og organisatoriske faktorer som fremmer feil og hendelser, noe som er mye viktigere enn å skape syndebukker og straffe disse.

2.3 **Collective Mindfulness**

Collective Mindfulness er to ord som sammen gir en ny mening. Utrykket består av kollektiv, noe som er felles for en gruppe, eller en organisasjon. Mindfulness, det å være årvåken, er å følge nøye med eller være oppmerksom. Summen av de to gir oss anbefalinger om en felles måte å tenke på som til syvende og sist skal medføre høy pålitelighet. Collective Mindfulness har implikasjoner for hele organisasjonen. Alle skal være proaktivt årvåkne og bidra til å skape en høypålitelighetsorganisasjon.

Weick & Sutcliffe (2015) beskriver at for å oppnå en høypålitelig organisasjon er Collective Mindfulness en mental orientering som muliggjør kontinuerlig læring. Omgivelsene må kontinuerlig evalueres både for forventede og uventede hendelser. Ledere, på alle nivå, og arbeidere tenker hele tiden på hvordan organisasjonen kan bli bedre til å unngå feil. Organisasjonen forutser hendelser som kan medføre skade. *“Arbeidsplasser og*

organisasjoner er enklere å administrere enn tankene til individuelle arbeidstakere. Du kan ikke endre det å være menneske, men du kan endre forholdene som folk jobber under” (Reason, 1997, egen oversettelse). Collective Mindfulness perspektivet er en del av forskningen på høypålitelige organisasjoner. Forskere innenfor dette området hevder at ulykker er et resultat av organisatorisk svikt. Ved å forske på organisasjoner i høyrisikovirksomhet, der det er stort potensiale for feil og konsekvensene av feil er store, har en funnet eksempler på organisasjoner som operer med høy risiko, men har få ulykker. Eksempler på slike organisasjoner er flyselskap og flygelederindustrien, atomkraftverk og hangarskip. I praksis betyr dette at sikkerheten til en organisasjon bygger på viktige egenskaper som ledelse, sikkerhetskultur og forskrifter. De beste høypålitelige organisasjonene karakteriseres av at de driver kontinuerlig overvåking og er spesielt gode til å detektere feil tidlig og håndterer disse på en god måte. Det er åpne organisasjoner som i stor grad driver et proaktivt sikkerhetsarbeid. Dette gjøres ved å utvikle en organisatorisk læringskultur.

Mindful Organizing

På norsk kan *Mindful Organizing* oversettes til årvåken organisering. Weick & Sutcliffe (2015) argumenterer for viktigheten av årvåken organisering. Hvordan en håndterer forstyrrelser i drift kan si oss noe om påliteligheten til organisasjonen. Videre skriver Weick & Sutcliffe (2015) at det ikke er slik at en høypålitelig organisasjon aldri gjør feil. Det er hvordan feil håndteres og personell handler i forkant for å stoppe en hendelse, før den eskalerer ut av kontroll, vi må organisere oss årvåkent for.

«Målet med kollektiv organisering er kontinuerlig pålitelig prestasjon. For å klare dette kreves det en organisasjon med evne til å forutse samt en innebygd robusthet for å kunne håndtere uventede hendelser. Denne kombinasjonen kalles årvåken organisering» (Weick & Sutcliffe, 2015).

Weick & Sutcliffe (2015) beskriver i boken *«Managing The Unexpected, Sustained Performance in a Complex World»* viktigheten av fem sentrale prinsipper kalt Collective Mindfulness.

Prinsipp 1: Opptatt av feil

«Å være opptatt av feil, det første prinsippet for høypålitelighets-organisasjoner (HRO), fanger behovet for kontinuerlig fokus på avvik som kan være symptomer på større problemer i et system.» (Weick & Sutcliffe, 2015, egen oversettelse)

Å være opptatt, noen vil si besatt av feil, er en overbevisning om at systemet har innebygde feil. Weick & Sutcliffe (2015) beskriver en organisasjon som er overbevist om at feil og mangler både er svært sannsynlige og potensielt farlige. Dermed blir også selvtilfredshet en risikabel tilstand. For å motvirke selvtilfredshet, må ansatte kontinuerlig og nøye overvåke operasjoner for selv de minste feil eller feiltakelser. I HRO tradisjonen er en opptatt av å få svikt og feil fram i lyset. Dette kommer tydelig fram i perspektivets vektlegging av rapportering av feil og mangler. I feilrapporteringen vil en kunne finne små endringer som er tegn på større problemer. Samtidig som organisasjonens rapporteringskultur sier noe om dens evne og vilje til å lære av sine feil, noe som er en viktig forutsetning for å kunne forbedre sikkerhetsarbeidet.

Hvorfor er det så nyttig å være opptatt av feil? Det er ganske enkelt fordi det i praksis er begrensninger knyttet til hva vi kan forutse. I rolige driftsperioder kan organisasjonen fort begynne å slappe av og tenke at vi har kontroll. Weick & Sutcliffe (2015) beskriver fem komponenter som er viktige for å lykkes med å avsløre og håndtere feil før disse utvikler seg videre til noe mer alvorlig.

1. En *Anomali* beskrives av Weick & Sutcliffe (2015) som en indikasjon på noe som ikke passer inn. Et avvik eller en irregularitet som er vanskelig å forklare. Det er unormale forhold. Å forstå at noe er et avvik, krever kunnskap fordi en må vite hvordan det skal være for å kunne forstå at det skjer en endring.
2. Med *hint om avviksutvikling* menes at det å avsløre avvik inkluderer en vurdering av at noe galt er i ferd med å skje. En må forstå handlinger og fange opp hint eller signaler om at noe feil er i ferd med å skje og disse signalene må tolkes.
«Konvertering av signaler til en anelse synliggjør bevis på at anomalien er meningsfylt og potensielt betydelig» (Weick & Sutcliffe, 2015)

3. *Normalisering* handler om at mennesker har en tendens til å normalisere det uventede. Weick & Sutcliffe (2015) skriver at det at våre forventninger stemmer, og det finnes lite som overrasker oss, gir mennesker en følelse av kontroll og forutsigbarhet. Det er dette som gjør det vanskelig å håndtere uventede hendelser. Mennesker i HRO-organisasjoner har forstått dette og behandler ikke uventede hendelser som ubetydelige.
4. *Institusjonalisert skepsis* er spesielt viktig når organisasjonen har gode HMS-resultater. «*Suksess innsnevrer oppfatninger, endrer holdninger, forsterker en enkel måte å gjøre ting på, og avler overdreven selvtillit til gjeldende praksis.*» (Weick & Sutcliffe, 2015) Gode sikkerhetsresultater bør oppfattes som en bekreftelse av at tidligere vurderinger har vært gode, og ikke brukes som et påskudd for å kutte i forsvarsmekanismene mot uønskede hendelser. En skal fortsatt være skeptisk og organisasjonen må passe seg for ikke å gli over i selvtilfredshet og uoppmerksomhet.
5. *Tvil som en tenkemåte* handler om at det å tvile på noe er viktig for å håndtere det uventede. Dette forklares med at «*... dersom miljøet er dynamisk komplekst, er det umulig å vite og forstå alt på forhånd, derfor må du være i stand til å tvile på din opprinnelige innsikt.*» (Weick & Sutcliffe, 2015) Kritisk tenkning, argumentasjon og diskusjon skal derfor tilstrebes for å sette organisasjonen i stand til å håndtere endringer.

Weick & Sutcliffe(2015) forteller om samtaler blant operatører som er opptatt av feil. Eksempler på kommentarer er «denne feilen har vi ikke gjort før eller dersom det skjer noe dumt eller farlig, gi beskjed med en gang.» Disse to uttalelsene beskriver personell som er årvåkne og varsomme. Videre skriver forfatterne at eksempel på det motsatte er uttalelser som «det var en rutinebrann i raffineriet. Trykkavlastningen virket...» (Weick & Sutcliffe, 2015) Her mangler årvåkenheten. Hendelsene burde ikke kommet så langt. Det skal ikke være normalt, at en må ta i bruk trykkavlastning, eller får en brann på et raffineri.

Prinsipp 2: Motvilje mot å forenkle

Weick & Sutcliffe (2015) skriver at det ligger i menneskets natur å kategorisere og forenkle virkeligheten. Vi blir bombardert med informasjon og inntrykk så lenge vi er våkne. En måte å håndtere dette på er forenkling. Det kan derfor være en utfordring å unngå forenkling av komplekse sammenhenger som kan virke som kaos før vi får kategorisert og kommer med en årsak. Vi lurere alltid på hvorfor? Kommer vi på en årsak så forfølger vi denne til vi finner bevis eller støtte for at den er sann og da faller hjernen til ro. Forklaring på hvorfor ting skjer er en helt naturlig higen som hjelper oss til å tro at vi forstår hva som skjer. Dette, som hjelper oss med å forenkle virkeligheten, har dermed sine fallgruver. Vi kan gå glipp av viktige detaljer og informasjon som er nødvendig for å sikre at vi forstår risiko med aktiviteter som vi planlegger eller er i ferd med å utføre.

Prinsipp 3: Operasjonell sensitivitet

Erfarne prosessoperatører har ofte et helt spesielt forhold til anlegget de drifter. De kjenner utstyret, de vet hvordan det høres ut under normal drift. De er oppmerksomme på ørsmå endringer og har ofte et sterkt eierforhold til utstyret de drifter. De kjenner gjerne på utstyret og vet forskjellen på en ny lyd som ikke har vært der før og kan dermed intervensere før noe skjer. For eksempel når de hører at et lager på en pumpe er i ferd med å ryke.

«Operasjonell sensitivitet er nøye knyttet til hva som skjer akkurat nå, i nåtiden.» (Weick & Sutcliffe, 2015, egen oversettelse) Dette handler om å ikke ignorere svake signaler, å ikke være for avslappet eller la seg distrahere når en utfører oppgaver. Videre skriver Weick & Sutcliffe (2015) at det er forskjell på når nestenulykker tolkes som fare forkledd som sikkerhet eller sikkerhet forkledd som fare. Begge fortolkningene handler om sensitivitet Men det er stor forskjell på forståelsen av kontekst og operasjonell sikkerhet. Operasjonell sensitivitet er ikke naturlig for mennesker. Det må læres hvordan det gjøres, hvordan aktivt overvåke. Dette prinsippet kan sies å være motstykket til å utføre en oppgave på autopilot/ automatisk. En annen måte å se dette på, er at prinsippet handler om situasjonsbevissthet. En skiller gjerne mellom individuell og organisatorisk situasjonsbevissthet. Weick & Sutcliffe (2015) hevder at den individuelle bevisstheten må samles til et høyere organisatorisk nivå. Et godt organisasjonsnivå kan nås ved å skape en kultur der menneskene ikke er redde for å si ifra. Der kommunikasjon også fra skeptiske personer verdsettes høyt. Skeptikerne skal tas vare på. De kan ofte være de flinkeste til å finne ut hva som kan gå galt. Det er ikke en enkel

øvelse å jobbe i drift og forfatterne beskriver det slik «*Drift er stedet hvor realitetene i ubegrensede gjensidige avhengigheter møter begrensede konsepter i sanntid*» (Weick & Sutcliffe, 2015, egen oversettelse).

Prinsipp 4: Forpliktelse til resiliens

«Ingen systemer er perfekte. HRO organisasjoner vet dette like godt som noen andre. Dette er grunnen til at de komplementerer sine forutseende aktiviteter til å inkludere læring av feil, unngår å forenkle sin forståelse, og forblir sensitive overfor operasjoner med en forpliktelse til resiliens.» (Weick & Sutcliffe, 2015, egen oversettelse)

Prinsippet beskriver evnen til å stå imot, eller ta seg inn igjen etter hendelser. Det handler om å være en robust og motstandsdyktig organisasjon som raskt kan gjenopprette normalen når ting går galt. En robust plan må være etablert dersom det uventede skulle skje. Dette kan forstås som at organisasjonen må ha både robuste planer og kompetanse. Beredskapen må være robust for å sikre at konsekvensene blir lavest mulig dersom det går galt.

Prinsipp 5: Aktelse for ekspertise

Aktelse for ekspertise har tidligere blitt kalt underspesifisering av struktur. Organisasjonen skal reorganisere seg rundt problemet de står ovenfor og «*beslutninger skal gjøres av de med størst relevant kompetanse, uavhengig av hierarkisk posisjon*» (Weick et al., 1999). At organisasjonen bruker den rette ekspertisen til å håndtere problemer handler ikke om at en person er eksperten. Problemer skal løses i fellesskap med den best tilgjengelige kompetansen i organisasjonen. Dette skjer uavhengig av hierarki og struktur. Dette handler om «*...vissheten om at relevant kompetanse ligger et sted i organisasjonen og kan brukes til bestemte problemer, hvis nødvendig*» (Roberts & Libuser, 1993). Prinsipp 5 er et prinsipp som skal sikre at all kompetansen i organisasjonen gjøres tilgjengelig. Beslutninger tas i en dynamisk organisasjonsstruktur der problemene håndteres av de med best kompetanse på aktuelt problem.

Opprettholde ytelse over tid

«Reliability is not bankable, nor contingent on how many failure-free performances lie behind». Paul R. Schulman (1993)

I Norge har vi ordtakene «å male fanden på veggen». Å være i stand til å male fanden på veggen er nyttig når en skal arbeide med sikkerhet. Å være skeptisk og stille spørsmål er viktige egenskaper for å sikre pålitelighet over tid. Hendelser med lav sannsynlighet og høy konsekvens er vanskelig å forestille seg. Den neste katastrofen blir heller ikke lik tidligere hendelser. Her ligger utfordringen. Det kan være utmattende å hele tiden å tenke på hva som kan gå galt. Dette har også noe med hvilken type personlighet individet har. Det går an å øve på og lære seg teknikker for å bli bedre til å tenke ulike scenarier: Hva kan skje? Hvordan kan det skje? Og hvordan kan vi håndtere dette? Er viktige spørsmål å stille.

Oppsummering av Collective Mindfulness

Weick & Sutcliffe (2015) tar HRO et skritt videre med sitt Collective Mindfulness konsept. De gir et løsningsforslag på utfordringen det er å definere en organisasjon som HRO. Collective Mindfulness i en operasjonell risikosammenheng kan sies å være en slags mental orientering der en kontinuerlig vurderer omgivelsene. Motsatsen til dette blir når en gjør tankeløse valg hvor enkle vurderinger fører til beslutninger. En kan velge å fortsette som planlagt uten å vurdere hva for eksempel endringer betyr for risiko. Organisasjonen må lete etter feil og motstå fristelsen til å overforenkles. Samtidig skal det fokuseres på sensitivitet overfor operasjoner. Dette er kort oppsummert de tre første prinsippene i Collective Mindfulness som har en forebyggende effekt. De siste to prinsippene i Collective Mindfulness perspektivet fokuserer på å opprettholde evnen til fleksibilitet og se mulighet i endringer ved å benytte høyt kvalifisert personell. Denne delen gir organisasjonen råd om hvordan en raskt kan gjenopprette en normal driftssituasjon ved uønskede hendelser. *«Disse fem prosessene produserer sammen en kollektiv tilstand av Mindfulness. Å være Mindful er å ha en forbedret evne til å oppdage og rette feil som kan utvikle seg til en krise »* (Weick & Sutcliffe, 2015)

Den originale HRO teorien er mer empirisk enn Weick & Sutcliffe sin forskning på høypålitelige organisasjoner. Det positive med Collective Mindfulness er at den beskriver et rammeverk som generaliserer en måte å tenke og handle på, som alle organisasjoner kan bruke for å forbedre sikkerhetsarbeidet sitt. Med Collective Mindfulness har forskerne kommet opp med en resept, generiske kjennetegn som kan brukes for å vurdere mangel på, eller tilstedeværelse av Collective Mindfulness. Kritikere av Collective Mindfulness vil hevde at dette er for enkelt og at det empiriske grunnlaget for teorien er for svak.

2.4 Normalulykkesligningen

“To konkrete utfordringer som gjør pålitelig drift, eller konsistent å unngå svikt, vanskelig er organisatorisk kompleksitet og tette koblinger” (Perrow, 1984)

Natural Accident Theory (NAT) kan på norsk oversettes til normalulykkesligningen. I 1984 framla Perrow hypotesen om at i ethvert system, hvor elementene er tett koblet og interaktivt komplekse, vil dette medføre ulykker i ordinære operasjoner. Dette på grunn av kombinasjonen av mangel på kontroll og manglende evne til å forstå hva som skjer. Perrow kom dermed opp med normalulykke-teorien. Ulykker er det normale, systemer blir mer og mer uoversiktlige og kompleksiteten øker. Dermed er ikke løsningen den konvensjonelle ingeniørmotoden, som ofte er å lage flere sikkerhetssystemer. Kompleksiteten øker da enda mer og dermed konkluderte Perrow (1984) med at visse typer høyrisikoteknologi må gis opp. Utgangspunktet er at noen storulykker er fundamentalt forskjellige fra mindre hendelser forårsaket av komponentfeil. Storulykker inkluderer systemfeil i komplekse system der en får en uforventet interaksjon mellom flere latente og aktive feil i systemet. I sitt banebrytende arbeid med organisasjoner som opererer med høyrisikoteknologi, konkluderte Perrow (1984) med at disse organisasjonene før eller siden vil oppleve at systemet feiler. Perrow(1984) skriver i boken «Normal Accidents» at konsekvensene av feil i enkelte systemer er så store at aktiviteten bør stoppes. Eksempler på områder Perrow ville terminere er atomvåpen og kjernekraft. Perrow (1984) definerte kompleksitet som en høy grad av samspill mellom komponenter i et system som fremgår i interaksjoner som «*ukjente sekvenser, eller uforutsette og uventede sekvenser. Disse er enten ikke synlige eller ikke umiddelbart forståelige*» (Perrow, 1984). Videre skriver Perrow (1984) at tette koblinger involverer gjensidig avhengighet i det organisatoriske systemet. Kompleksiteten beskriver kvantitative

aspekter av interaktive forbindelser. Tette koblinger er et resultat av et system koblet slik at handlinger i en del av systemet hurtig og direkte påvirker andre deler av systemet.

«Operasjoner som krever uforanderlige sekvenser kan også produsere tett kobling, slik at det bare foreligger en vei til målet. En tredje forløper til tett kobling i en organisasjon er lite slakk i systemet; hvis en ting går galt, blir hele systemet kastet ut av balanse» (Perrow, 1984).

Et universitet er også et eksempel på en kompleks organisasjon, men her er ikke koblingene så tette og en har mere slakk i systemet.

Konklusjonen om at drive med atomvåpen og kjernekraftverk er håpløst og bør forbys, kom Perrow fram til ved å undersøke ulykken som oppstod ved kjernekraftverket på Three Mile Island. En kjernefysisk nedsmelting skjedde her i 1979 i reaktor nummer 2. På Three Mile Island var teknologien tett koblet på grunn av tidsavhengige prosesser, uendrede sekvenser og begrenset slakk. Hendelsene spredde seg via teknologien, gjennom usynlige koblinger det var umulig å forutse. Hendelsene eskalerte på en interaktiv, kompleks måte. *«Å drifte anlegg med høyrisikoteknologi basert på tradisjonell ingeniørtilnærming, der en bygger inn flere advarsler og sikringstiltak, vil feile» (Perrow, 1984).* Systemkompleksiteten og de tette koblingene øker, noe som medfører at feil blir uunngåelige. Systemkompleksitet og tette koblinger er to egenskaper som disse organisasjonene innehar, i følge Perrow (1984). Dette skaper gjensidig risiko basert på kompleksiteten og de tette koblingene.

2.5 Beslutninger

“Diversity and independence are important because the best collective decisions are the product of disagreement and contest, not consensus or compromise.”

- James Surowiecki (2005)

Å aktivisere den kollektive kunnskapen i en organisasjon kan bidra til økt kvalitet på beslutningene. Ideen Surowiecki (2005) la fram i boken *«The Wisdom of Crowds»* er enkel. Store grupper av befolkningen er i sum smartere enn en liten elite. Denne ideen kan overføres til risikostyring i en organisasjon. For å kunne styre risiko må vi vite hva som skjer på anlegget. Informasjon må flyte nedenfra og opp, ovenfra og ned og på tvers i organisasjonen. Åpenhet og deling av informasjon er viktig for å sikre at beslutningsunderlaget er så komplett som mulig. Det er ikke uvanlig at det i granskinger kommenteres at noen i organisasjonen

hadde informasjonen som kunne hindret en ulykke. Informasjonsflyt og bruk av den kollektive kunnskapen som ligger i organisasjonen er derfor viktig når beslutninger skal tas. En database som Synergi er et viktig underlag for beslutninger. Her dokumenteres organisasjonens kunnskap om uønskede hendelser.

Uansett hva vi sier om framtiden, så kan det være feil. Når vi tar beslutninger som omhandler strategi, prosjekter eller har med operasjonelle forhold å gjøre, må vi håndtere usikkerhet. Når en skal ta beslutninger, gjøres dette basert på evalueringer. Disse er igjen basert på forutsetninger og antakelser. Det er alltid en viss grad av usikkerhet forbundet med disse. Andre forhold, som for eksempel politikk og strategi, er viktig for beslutningstakere. Etter en stund kan det hende at vi finner ut at vi tok feil. Det er derfor vi har behov for å vurdere antakelsene. Dette kan gjøres kvalitativt eller for eksempel ved å kalkulere. Beslutningsteori gir oss mer sofistikerte muligheter. Det går an å bruke verktøy som beslutningstrær, eller Monte Carl-simuleringer. Likevel vil det være usikkerhet en ikke får adressert. Dette omtales ofte som restrisiko.

Aven et al. (2010) peker på at risikoanalyser gir underlag som peker på ulike alternativ til risikoreduserende tiltak. De forebyggende tiltakene som evalueres og besluttes er spesielt viktige. Disse skal sikre at vi unngår uønskede hendelser. Dersom en hendelse likevel skjer så konsekvensreduserende tiltak være på plass.

Scenarier er en måte å se for seg framtiden på. Da har vi en nåsituasjon og en vei mot framtiden som vi forsøker å forutse. Scenariet beskriver en mulig framtid. Scenarier kan dermed brukes for å gjenkjenne trusler og muligheter. «*Suksess i framtiden avhenger av beslutningers framtidige suksess, som ikke kan være kjent på forhånd. Resultatet er i beste fall en hypotese snarere enn et område eller et nøyaktig datapunkt*» (Wilkinson & Kupers, 2013, egen oversettelse). En annen måte å si dette på, er at for beslutninger som tas i dag, må konsekvensene av disse leves med i framtiden. Vi har selektiv oppmerksomhet mot det som støtter vår oppfatning. Etterpåklokskap er utbredt og vi eksperter på å rasjonalisere hendelsene i etterkant.

I granskingsrapporten etter Macondo katastrofen står det at “*Beslutningsprosessen på Macondo sikret ikke i tilstrekkelig grad at personell vurderte risiko som ble skapt av*

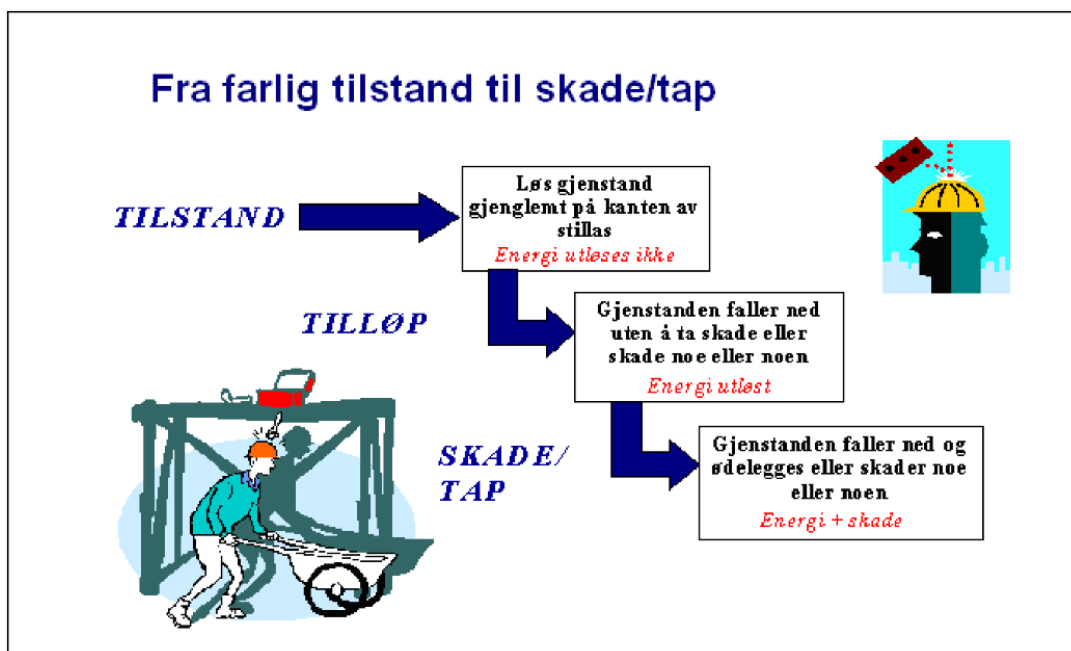
beslutninger for å spare tid og penger.” (Chief Counsel's Report, 2015) I denne katastrofen pekes det tydelig på at manglende og dårlige beslutninger, som økte risiko, sparte tid. Et eksempel er BP sin beslutningsprosess angående hvor mange sentreringer de skulle bruke. Når en ingeniør anbefalte å skaffe ekstra sentreringer, svarte en beslutningstaker at det var *«For sent å få flere sentreringer til riggen. Det er aldri for sent hvis man er villig til å stoppe driften og vente på det riktige utstyret»* (Chief Counsel's Report, 2015). Macondokatastrofen eksemplifiserer utfordringen som er forbundet med å ta gode beslutninger til rett tid under kraftig kostnads- og tidspress. Den viser også hvordan beslutninger i designfasen kan transportere risiko til den skarpe enden. De skaper store utfordringer for den operasjonelle delen av organisasjonen. Det blir en målkonflikt der målet om å drive effektivt med lave kostnader vektes tyngre enn å sørge for tilstrekkelige tekniske og ikke- tekniske barrierer for personell, utstyr og miljø. Dermed kan en risikere å få en katastrofe i fanget. I etterpåklokskapens lys er det lett å peke på dårlige beslutninger. Men enkelt er det ikke å ta beslutninger under kraftig kost – og framdriftspress.

Å gi et godt underlag for å ta de riktige beslutningene er en sentral del av målet for risikostyringen. Å styre risiko er et kontinuerlig dilemma. En må hele tiden ta beslutninger for å håndtere dilemmaene. I den skarpe enden betyr dette at det må bygges opp en kultur der en tør å utfordre og stille spørsmål ved om drift sine rammebetingelser er innenfor sikkerhetsmarginene. Disse gis gjennom standarder, designprinsipper og akseptkriterier som skal følges. Når ulike alternativer er risikovurdert og underlag for beslutninger skal vurderes, kan risikoanalysen gi oss en pekepinn på alternativ. Deretter kan en bruke underlaget fra analysen til å finne gode tiltak som reduserer risiko til et akseptabelt nivå. En sitter imidlertid alltid igjen med restrisiko når en har valgt alternativ. Aktivitet medfører risiko. Målet for risikostyringen er å velge de riktige løsningene slik at balansen mellom sikkerhet og økonomi ivaretas på en god måte. Driftsorganisasjoner har ofte et sterkt produksjonspress. Ledere, nøkkelpersonell og operatører trenger beslutningsstøtte. Det må bygges en kultur som sikrer at det er lov å si stopp og revurdere operasjoner. Dette kan handle om magesfølelse, summen av erfaringene til en person, eller at en har informasjon som ikke var tilgjengelig for de som designet utstyr eller planla jobben. Det er den skarpe enden som utfører arbeidet. Operatørene kan ha viktige innspill for å sikre at det som er besluttet utført er rett for anlegget både fra et sikkerhets- og produksjonsperspektiv.

Beslutninger er enkle å vurdere i etterkant. Det er vanskeligere å si hvilke konsekvenser dagens beslutninger vil gi i framtiden. Det er disse beslutningene som skal tas når vi driver med risikostyring. Hva kjennetegner så en god beslutning? «*En vanlig måte å vurdere godhet av beslutninger på er å vurdere utfallene av beslutningen i ettertid*» (Aven, 2007) En gransking gir ofte eksempler på beslutninger som i ettertid viser seg å være feil. Det er viktig å merke seg at det handler om beslutningstaking under usikkerhet. Svak eller god kunnskap om aktiviteten, og forholdene som influerer på denne, har betydning for usikkerhetsnivået. Aven (2007) mener at vi ved å fokusere på prosessen i forkant av beslutningene kan vurdere denne proaktivt. En må også være klar over at det kan gå galt selv om en tar det som kan synes å være en korrekt beslutning. Det vi kan oppnå er å «... øke sjansene for å oppnå ønskede utfall av våre aktiviteter» (Aven, 2007).

2.6 Klassifisering- og rapporteringsterminologi

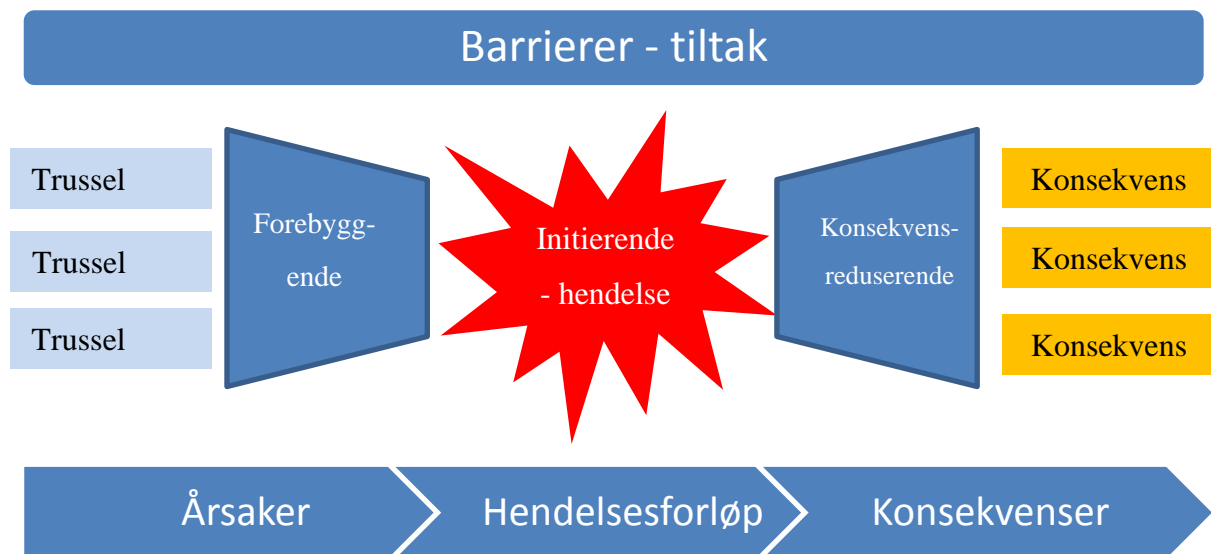
RUH sorteres ut i fra om disse er relatert til tilløp, tilstand, avvik eller skade. Organisatoriske faktorer som er viktige i de ulike fasene av sikkerhets- og beredskapsarbeidet identifiseres. Når hendelsestype skal klassifiseres brukes terminologi som her gjøres rede for. I Statoil kategoriseres HMS-hendelser i tre typer, tilstand, tilløp og faktisk skade/tap.



Figur 6 Fra farlig tilstand til skade/tap (Statoil ASA, 2016)

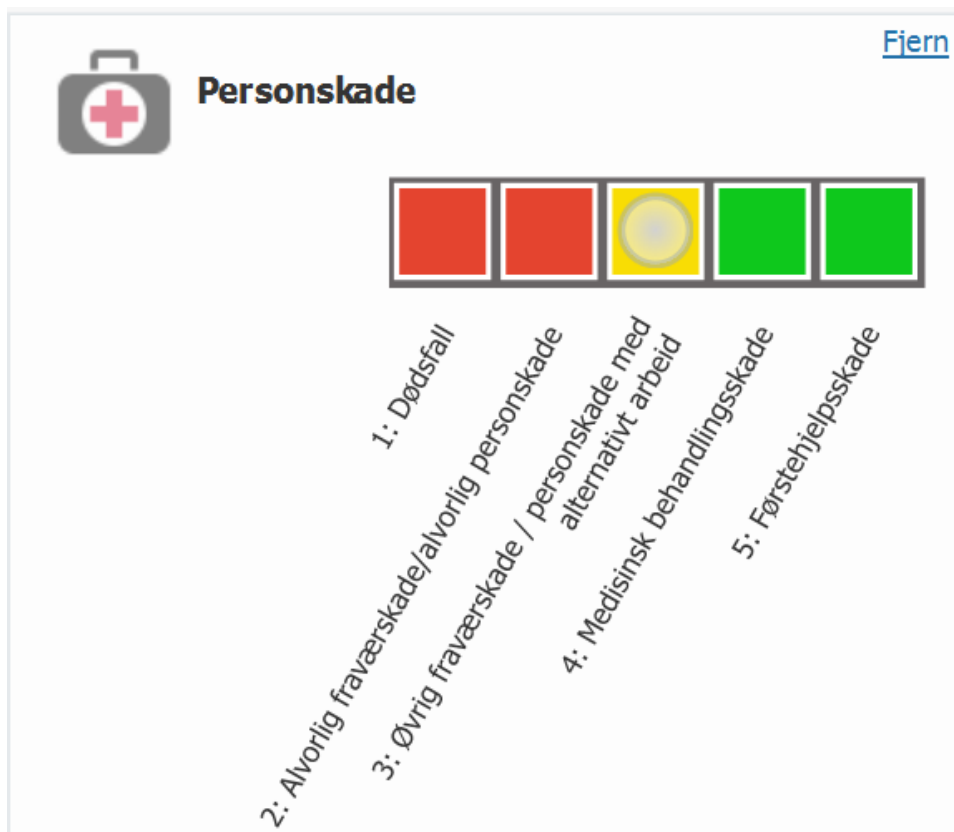
Figur 6 illustrerer sammenhengen mellom tilstand, tilløp og faktisk skade/tap (ulykke) (Statoil ASA, 2016) En løs gjenstand som er gjenglemt på kanten av et stillas, regnes som en

tilstand da energi ikke har blitt utløst. Dersom gjenstanden faller ned uten å ta skade eller skade noen regnes dette som et tilløp. Energi er utløst men det har ikke skjedd noen skade. Dersom en gjenstand faller ned og den enten ødelegges eller skader noe eller noen, har vi en skade-/ tapshendelse. Energi er utløst og vi har fått en skade. Denne metoden å kategorisere hendelser på bygger på energi – barriere perspektivet som ble introdusert av Gibson (1961). «Ifølge energi og barriere-perspektivet kan ulykker forstås som en hendelse som skjer som en følge av ukontrollert overføring av skadelig energi til et sårbart mål.» (Rosness, et al., 2002)



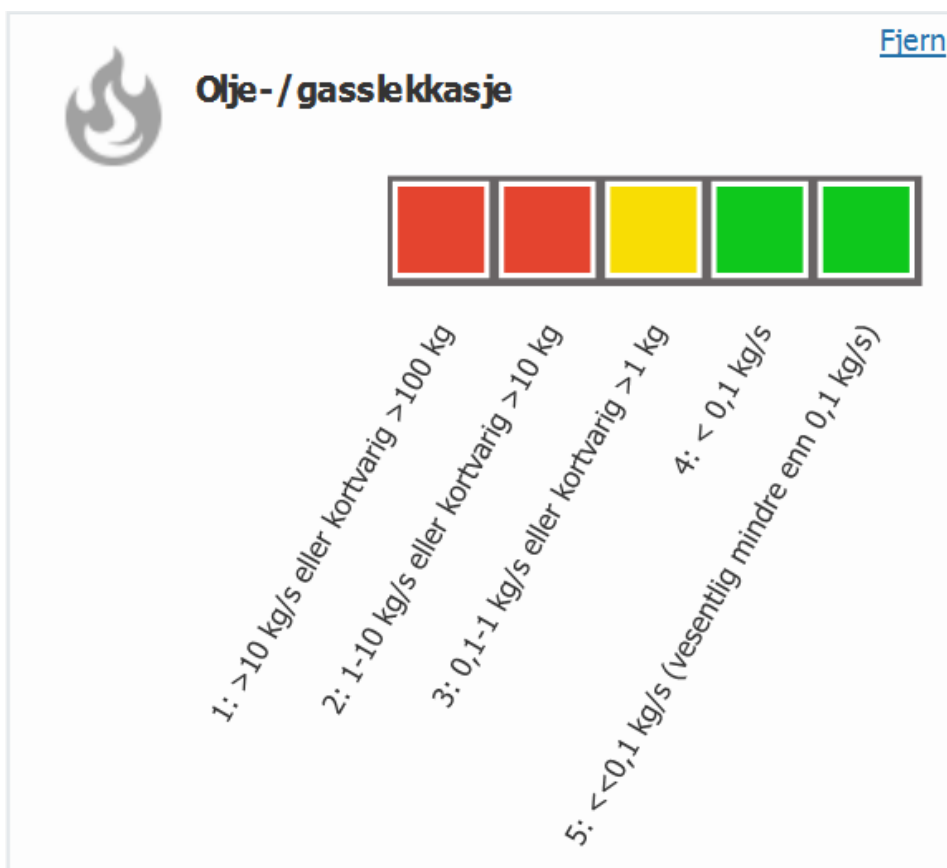
Figur 7 Bow-tie diagram, barrierer - tiltak

De proaktive tiltakene ligger på venstre side av bow-tien. Årsaker ligger på venstre side, initierende hendelse på midten og konsekvenser på høyre side. På venstre side er det vanlig å illustrere faktorer som påvirker risiko såkalte forebyggende barrierer. På høyre side viser barrierene som skal redusere konsekvens. Dette gir en god visualisering av årsak og konsekvens. Barrierer er enklest å forstå dersom disse er fysiske. En veibom er en effektiv barriere som hindrer innkjøring. I denne sammenheng er barrierer å anse som funksjonelle. Vi skiller ofte på tekniske og ikke tekniske barrierer. De ikke tekniske barrierene kan for eksempel være opplæring og prosedyrer. Poenget er at en barriere kan være alle typer funksjoner som kan hindre eller begrense konsekvensen av en ulykke.



Figur 8 Tapspotensial for personskade (DNV GL, 2016)

Figur 8 viser kategorier for personskader der kategori 1 dødsfall er den alvorligste. Den er tatt med for å illustrere hva de ulike kategoriene rød 1-2, gul 3 og grønn 4-5 betyr ved personskader. Alle hendelser vektes etter type og denne vektingen forteller oss om risiko vurderes som liten, medium eller stor. Både faktiske konsekvenser og tapspotensial vurderes for hver enkelt hendelse.



Figur 9 Tapspotensial olje- og gasslekkasje (DNV GL, 2016)

Figur 9 viser kategoriene som brukes for å vurdere olje- og gasslekkasjer. Kategoriene er de samme som for personskader, men her er det mengde utslipp per sekund som avgjør alvorlighets-graden for hendelsen.

2.7 Oppsummering

Nyere risikoperspektiv og usikkerhet tilfører ny kunnskap som kan benyttes til å løfte dagens risikostyring. Kunnskapsstyrke og usikkerhet framheves som viktige momenter i det å styre risiko. Kombinasjonen av kvalitative og kvantitative risikovurderinger sammen med kvalitetsteori framheves som viktige komponenter for å oppnå bedre risikostyring.

HRO perspektivet hevder at rapportering og åpenhet kan løfte sikkerhetsarbeidet til et høyere nivå. Deretter må det jobbes kontinuerlig for å opprettholde sikker og pålitelig drift.

Rapportering og måling av uønskede hendelser og tilhørende tiltak vil aldri gi en garanti for feilfrie prestasjoner i organisasjonen, men det bidrar til å få risikonivået ned.

Personperspektivet har en tendens til å bli for enkelt. Organisasjonen klarer ikke å fjerne årsakene til de uønskede hendelsene ved å skylde på enkeltindivid. Identifisering av en feil er starten på jakten på årsaker. Syndebukken det pekes på vil erstattes av en ny. Denne modellen har tradisjonelt sett blitt brukt i HMS-arbeidet. Media og andre aktører benytter den fremdeles. Designmodellen fokuserer på kvantitative målinger der sikkerhet er noe som skal designes inn i systemet. Rett design kan ikke løse alle problemer og forutsetter at systemene som designes opprettholder sin pålitelighet i uoverskuelig framtid. Barrierepålitelighet vil variere avhengig av vedlikehold, alder og modifikasjoner i et anlegg.

Organisasjonsmodellen hevder at menneskelige feil er en konsekvens, og ikke årsaken, til de uønskede hendelsene. Kontinuerlig evaluering, forbedring og endring av basisprosessene i systemet blir viktig. Dette perspektivet ligger nærme PTIL sin tilnærming til sikkerhetsarbeidet der kravet til bransjen er tydelig: Kontinuerlig forbedring. Hvilken modell en legger til grunn vil ha betydning for hvordan uønskede hendelser håndteres og kan påvirke eksponeringen for operasjonell risiko. Dersom tiltak ikke har tiltenkt effekt, kan dette øke den operasjonelle risikoen for anlegget. Sårbarheten øker. I motsatt fall fungerer tiltakene etter hensikten og vi får en mer robust organisasjon. Konflikten i disse tre perspektivene ligger ikke mellom design- og organisasjonsmodellen, men det er en motsetning mellom personmodellen og de to andre. Det kan synes som en kombinasjon av design- og organisasjonsmodellen kan bidra til god sikkerhetsstyring i en organisasjon.

Normalulykkeitilnærmingen fokuserer mer på teknologi enn HRO som peker på at åpne organisasjoner med løse koblinger/relasjoner kan håndtere farlig teknologi. Perrow (1984) påpekte at noen teknologier er uoversiktlig og farlig. Systemfeil som er så kompliserte at organisasjonen ikke evner å forstå hva som skjer vil før eller siden medføre en storulykke. Kompleksiteten og interaksjon mellom latente feil i disse teknologiene er så store at å drifte denne type teknologi ikke kan forsvares.

Å skaffe et mest mulig komplett underlag for å ta gode beslutninger er målet med risikostyringen. Risikostyring foregår i alle deler av organisasjonen med ulike verktøy og metoder. I tidlige faser av for eksempel et prosjekt er det vanligvis bedre tid og rom for å vurdere beslutninger. Når den skarpe enden utfører operasjoner er tiden ofte knapp.

3. Metodisk tilnærming

Innledning

I dette kapittelet vil jeg redegjøre for vitenskapelig metode som er valgt for oppgaven. Målet med forskningen er å få økt kunnskap om rapporteringskulturen på Kårstø. Resultatene av forskningen gir økt kunnskap om sikkerhetsarbeidet for anlegget. Jeg vil gjøre rede for min motivasjon for å skrive om valgt tema. Metodiske valg for data-uttrekk og analyse gjøres rede for. Validitet og reliabilitet drøftes. Om forskningen er overførbart vil det tas en kritisk vurdering av.

Jeg har valgt å bruke både kvalitative og kvantitative metoder i masteroppgaven. Denne tilnærmingen betegnes som metodetriangulering. Det er vanskelig å oppnå objektiv kunnskap ved å bruke kvalitativ metode da det er en fortolket verden som studeres. Den kvantitative delen av oppgaven består av dataanalyse av 16 264 rapporterte hendelser. I denne delen brukes metoden for å få fram generaliserbar kunnskap om rapporteringen på Kårstø. Informasjonen presenteres i tabeller og figurer. Årsaken til at jeg har benyttet metodetriangulering er et ønske om å fange opp flere sider av rapporteringskulturen for organisasjonen.

Framgangsmåten i oppgavens to hoveddeler er først å gjøre en litteraturstudie for å se på hva teorien sier om høypålitelige organisasjoner. Del to er en analyse av data fra Synergi databasen som brukes til å rapportere uønskede hendelser. De observerte verdier fra dataanalysen, sammen med teori, vil brukes som empirisk grunnlag for drøfting og konklusjoner.

Hovedmålet med masteroppgaven er å få økt kunnskap om rapportering av uønskede hendelser på Kårstø. Dette gir et grunnlag for læring og forbedring. Denne kunnskapen kan brukes i det videre arbeidet med å forbedre operasjonell sikkerhet på anlegget. Gjennom en analyse av data fra en tiårsperiode dukker det opp nyanser og ny kunnskap om viktige aspekter ved HMS arbeidet på anlegget. Teoriunderlaget, sammen med analysen av rapporterte uønskede hendelser, gir kunnskap om fenomen og mekanismer som påvirker den operasjonelle risikoen på Kårstø. Den kvantitative delen gir, ved å se på store mengder data,

frekvenser og fordelinger i kategorier. Dataunderlaget som presenteres tallmessig og visuelt brukes for å se på trender over en tiårsperiode. Dette gir informasjon om årsakssammenhenger. I den kvalitative delen søkes meningssammenhenger og større dybdeforståelse av innholdet i rapportene som analyseres. Fortolkning er et gjennomgående trekk i oppgaven. Figurer og tabeller presenteres, forklares og drøftes til slutt opp mot teoretiske perspektiv.

Motivasjon for å skrive oppgaven

I år 2000 begynte jeg å jobbe i et selskap som leverer ulike databaseløsninger, hovedsakelig til olje- og gassnæringen. Denne jobben tok meg verden rundt på ulike prosjekter for ulike leverandør- og operatørselskap i USA, Asia og Europa. Den enorme forskjellen i standard på sikkerhetsarbeidet i næringen er bemerkelsesverdig. Det samme er de kulturelle forskjellene mellom ulike land. I 2003 jobbet jeg en periode for Eiffel Construction Métallique som bygget en modul som skulle til West Azeri prosjektet i Aserbajdsjan. En morgen gikk falarmen. En platearbeider omkom da halspulsåren ble kuttet mens han brukte vinkelsliper. I granskningen viste det seg at han hadde brukt hammer for å løsne mutteren som holde skiven på plass når skiven skulle byttes. Han hadde ikke korrekt verneutstyr som beskyttet halsregion. Det antas at skiven fikk slag og splintret mens den uheldige operatøren slipte enden på et rør. Beredskapen var ikke tilfredsstillende da det tok hele 15 minutt fra hendelsen skjedde til førstehjelpspersonell ankom. Da var det for sent. I ettertid har jeg tenkt mye på konklusjonen etter ulykken, operatøren ble utpekt som syndebukk da han ikke hadde fulgt retningslinjene. Kan det virkelig være slik at personen som forulykker skal få hele skylden? Hvilken kultur hadde de på arbeidsplassen? Var det ingen som så hva han holdt på med uten nødvendig verneutstyr? Det må være noe som ligger bak de påpekte menneskelige og tekniske årsakene til ulykken. Det er her identifisering av organisatoriske faktorer er viktig. Både for å forstå hvorfor slike tragiske ulykker skjer og for å kunne forebygge ulykkene.

Risikostyring er noe alle som jobber i petroleumsbransjen blir involvert i. Min første eksponering for en risikoanalyse var i 2002. Da var jeg utleid til Total og jeg deltok i en to dagers risikoanalyse av riving av Frigg feltet. Det kom en ekspert over fra England, han kjørte en todagers workshop på risiko for de ulike rivealternativene. Analysen endte opp i en

Monte Carlo-simulering. Denne erfaringen fanget min interesse og jeg ville vite mer. Etter å ha studert risikostyring og sikkerhetsledelse på UIS er konklusjonen min at den uheldige arbeideren og hans familie som satt igjen uten far og ektemann ble behandlet dårlig. En gammeldags tilnærming til sikkerhet, «the bad apple theory» lå til grunn for konklusjonene etter ulykken. Fjern det råtne eplet så er problemet løst. Denne måten å jobbe med sikkerhet på adresserer ikke de organisatoriske faktorene i hendelsen. Opplæring, ledelse og kvalitetsrutiner var ikke et tema.

Etter hvert som familien økte i omfang sank interessen for å dra på utenlandsoppdrag. Ønsket mindre reising ble oppfylt i kombinasjon med jobb i Statoil. Jeg begynte å jobbe som LCI (Life Cycle Information) koordinator på Kårstø i 2006 og fra 2008 fram til 1. mars 2015 jobbet jeg som leder for avdelinger i den tekniske aksjen på Kårstø. En viktig del av det å være linjeleder i Statoil er HMS. HMS skal prioriteres først i alle deler av organisasjonen. Etter å ha studert risikostyring og sikkerhetsledelse siden 2013 besluttet jeg at tiden var inne til å bruke utdannelsen og jeg søkte meg til fagaksen i selskapet. Fra den 1. mars 2015 har jeg jobbet i HMS på Kårstø med fokus på HMS i design, tennkildekontroll, risikogjennomganger og gransking av hendelser.

En del av granskingsjobben er å sjekke om vi har hatt liknende hendelser tidligere. PTIL kritiserer bransjen for ikke å ha evne til å lære av hendelsene som skjer. Ved gjennomgang av rapporterte uønskede hendelser finner vi stort sett alltid like, eller liknende hendelser. Hvordan skal vi da kunne nå målet om 0 skader? Motivasjonen min for å forske på rapporterte uønskede hendelser er sterk. Teori om høypålitelige organisasjoner sammen med en analyse av hva som har skjedd i et lengre tidsperspektiv, med mål om å lære for å bli bedre. Høyne kvaliteten på sikkerhetsarbeidet. Få mer kunnskap og innblikk i hva som kan gjøres for å få ned antallet skader og tap. Slik kan jeg bidra til å skape en sikrere hverdag for alle som jobber på Kårstø. Dette er min hovedmotivasjon for å gjøre dette forskningsarbeidet.

3.1 Forskningsdesign

Det første jeg måtte bestemme meg for var problemstilling. Da jeg begynte på oppgaven høsten 2015 var tema, forskningsspørsmål og den første hypotesen klar. Igjennom hele skriveprosessen har jeg gjort justeringer på problemstilling og forskningsspørsmål. Dette har

vært en modningsprosess. En kontinuerlig prosess av utvikling og endring. Det har vært mye usikkerhet, avklaringer og utsjekk involvert i arbeidet med masteroppgaven. Det var derfor en god følelse da jeg begynte å se den røde tråden i oppgaven.

Metodetriangulering som noen ganger kalles for kombinert design brukes for å svare på problemstilling og forskningsspørsmålene. Metodetriangulering er utfordrende for forskeren men øker muligheten for å få en utvidet forståelse av fenomenet det forskes på.

Gjennomgangen av rapporterte, uønskede hendelser gir et empirisk underlag for å drøfte om Kårstø sitt arbeid med sikkerhet bærer preg av høypålitelighet og prinsipp for god rapportering. Synergisaker som alle er tilløp til, tilstander, eller faktiske hendelser analyseres. Dataunderlaget er kun fra Kårstø anlegget for å ivareta interne krav rundt deling og bruk av denne typen informasjon eksternt. Et analyseskjema for å analysere utvalgte hendelser vil etableres. Resultat av ulike dataanalyser sett opp mot teori drøftes.

3.2 **Empiri**

Data som analyseres er kontekstualisert til Kårstø organisasjonen. Disse gir informasjon om saksforhold nedtegnet på et bestemt tidspunkt i Kårstø anleggets historie. Leserne av data er egen organisasjon og andre som kan tenkes å dra nytte av analysen av uønskede hendelser. Synergidatabasen er kilden til dataene. I tillegg så benyttes Excel til visualisering av dataunderlaget. Datagrunnlaget er så stort at det er statistisk signifikant for å vurdere rapportering i tiårsperioden. Informasjonen er basert på erfaring av faktiske forhold. Data består av bearbeidet og systematisert informasjon som er brukt i en analyse ved hjelp av kvantitativ metode. Utfordringen ligger i hvilke data man velger å trekke ut. Dette har betydning for fortolkning og ikke minst hvordan resultatene brukes. Andre kriterier for uttrekk av data kan gi innsikt i forhold som jeg ikke har avdekket her. Det er en diskurs rundt nytten av å rapportere inn hendelser. Argumentene fra motstandere av rapportering går på at dette er tidkrevende og lite nyttig. Tilhengere av rapportering har bred støtte fra omfattende forskning som påpeker nytten av å lære av erfaring. En hendelse er en mulighet for å lære noe nytt om organisasjonen. Her ligger et potensiale for forbedring som igjen kan brukes til forebygging og senkning av risikonivå.

Det er en etisk utfordring å vurdere egen organisasjon. Det kan oppstå en konflikt mellom lojaliteten jeg har til selskapet sett opp mot det forskningsmessige målet om velge ut og presentere data objektivt. En av Statoil sine fire kjerneverdier er åpen. Det er også en viktig forutsetning for læring på tvers at data er tilgjengelige. Jeg gjorde tidlig en utsjekk på regler forbundet med å presentere data om uønskede hendelser for selskapet. «*Performance*» enheten som forvalter dette for selskapet har fastsatt regler. Eier av HMS-data er den organisatoriske enhet som HMS-data er registrert mot. Det er avklart med HMS leder for Kårstø at underlaget kan brukes i masteroppgaven. Ingen personer identifiseres i dataunderlaget og det er dermed ikke forskningsetiske utfordringer i forhold til anonymitet.

Det er vanligere å analysere data over kortere tidshorisonter i bransjen. Innkomne RUH vurderes hovedsakelig ukentlig månedlig og for gjeldende og forrige år. Det er et bevisst valg å løfte analysen til et tiårig perspektiv for å få mer viten om trender over tid. Samtidig gir analysen av de femten enkelthendelsene en dypere forståelse av en mindre mengde rapporterte hendelser.

I analysen er fire kriterier vektlagt.

1. Autensitet – rapportene er hentet fra Statoil sin Synergidatabase. De er rapport inn av personell med godkjent adgang til systemet og er kvalitetssikret av Kårstø HMS personell. En rapport om en uønsket hendelse blir saksbehandlet og vurdert av kompetent personell. Det er dermed lite sannsynlig at det ligger kopiert, eller forfalsket materiale i underlaget.
2. Troverdigheten til dataene som skal analyseres må vurderes. Mulige eller faktiske hendelser skal rapporteres inn i Statoil sitt Synergisystem. Det er personell på det enkelte anlegg som oppdager og erfarer hendelsene som vanligvis rapporterer disse inn. Hendelser oppfattes rent subjektivt i det de skjer uten at en kan forvente at personell har full oversikt. Målet for innrapporteringsprosessen er å fange opp de viktigste fakta og beskrive tiltak som skal utføres for å unngå liknende hendelser i framtiden. De som rapporterer kan selv føle et ubehag ved å innrapportere seg selv eller kollegaer.
3. Objektiviteten i dataene er en utfordring. Det er imidlertid ingen tvil om at informasjonen i stor grad kommer fra førstehåndskilder. Når tiltak skal vurderes, trer HMS og teknisk kompetanse inn på banen for å sikre at områdene som adresseres vil

gi en ønsket effekt og at områdenes forbedringspotensial vurderes i et MTO perspektiv med spesielt fokus på organisasjonsdelen av dette.

4. Representativiteten i dataunderlaget kan det alltid stilles spørsmål ved. Her analyseres hendelser som har skjedd eller som var i ferd med å skje på Kårstøanlegget. Det er ikke data fra andre bransjer eller anlegg som analyseres, men data fra 2006-2015 på aktuelt anlegg. Dermed vil knytningen mellom Kårstøanlegget og forskningsdataene være tydelig. Om det foregår en underrapportering, vil det være vanskelig å fange opp i en analyse av faktisk rapporterte hendelser.

Kriterier for 15 utvalgte uønskede hendelser som analyseres nærmere er tenkt igjennom. Jeg kunne valgt kun de mest alvorlige hendelsene og sett på granskinger. De fleste RUH er imidlertid mindre alvorlige hendelser. For å få med en blanding av grønne, gule og røde hendelser ble type hendelse, konsekvenskategori og rapportenes innhold brukt som utvalgs-kriterier. Det er førsteprioritet i bransjen å unngå storulykker. Derfor er hendelser som under mindre endrede omstendigheter kunne medført en storulykke inkludert. Fallende gjenstander er et annet utfordrende område for bransjen. Derfor er disse hendelsene tatt med. Hendelsene som vurderes, analyseres etter kategoriene tilstand, tilløp og skade for å kunne si noe om organisasjonens evne til å jobbe proaktivt med hendelser.

3.3 Validitet og reliabilitet

Validitet

Målet med oppgaven er å få mer kunnskap om rapporteringen på Kårstø. Det er viktig å vite noe om dataenes gyldighet. Målet er å bruke data som belyser problemstillingen som skal besvares. Den interne validiteten i utvalget anses som høy. Informasjonen er rapportert av internt og eksternt personell som jobber eller har jobbet på Kårstø anlegget. Når en skal undersøke rapporteringskultur er de faktiske rapportene en hovedkilde til informasjon. Det finnes også andre metoder som kunne vært brukt, for eksempel spørreundersøkelser, men dette ville gitt et bilde av dagens kultur. Jeg ønsker å undersøke en tiårsperiode og da blir rapportene utgangspunktet for forskningen. Den eksterne validiteten, om resultatene kan overføres til andre utvalg og situasjoner, er mer et åpent spørsmål. Det er informasjon fra et bestemt anlegg med sin måte å rapportere på det forskes på.

Gyldigheten til resultatene er et viktig spørsmål ved all forskning. Ved å analysere større mengder data og dykke ned i dybden for å få fram flere detaljer om enkeltrapporter vil 15 enkelthendelser analyseres. Objektivitet er en utfordring. Som ansatt på Kårstø har forfatter av oppgaven en sterk tilknytning til anlegget som undersøkes. Jeg har forsøkt etter beste evne å «se anlegget utenfra», og derved i minst mulig grad la subjektive oppfatninger påvirke resultatene av forskningen.

Reliabilitet

Ved å bruke andre teoretiske perspektiv vil en annen forsker muligens vektlegge andre sider av resultatene fra dataanalysen. Repliserbarheten i studien kan dermed være en utfordring reliabilitetsmessig. I forskningsprosessen har dataresultater og kriterier som kan etterprøves, dersom noen skulle ønske å gjennomføre en liknende øvelse i etterkant, vært vektlagt.

Det vil alltid være usikkerhet forbundet med rapportering. Hvor komplett dataunderlaget til de innrapporterte hendelsene er, avhenger av en rekke forhold. Rapporteringskulturen er ikke et statisk fenomen og vil endre seg over tid. Grad av åpenhet og mulige flaskehals, samt mulig underrapportering er områder som kan påvirke både reliabiliteten og validiteten til resultatene fra søk i Synergi-databasen. Selv om det foreligger krav i Statoil om at alle HMS-hendelser skal rapporteres så snart som mulig, uten å identifisere involverte, kan det være mange grunner til at hendelser ikke rapporteres. Dette kan ha menneskelige, organisatoriske, tekniske og kommersielle årsaker. Avhengig av kultur og holdning, kan det å skrive en rapport om en uønsket hendelse oppfattes om angiveri. Det kan også være andre forhold, eksempelvis kompliserte rapporteringsskjema, som medfører at hendelser ikke blir rapportert. Hvordan innmelder blir møtt når det rapporteres har stor betydning. Dersom ledelse eller HMS-koordinatorer ikke tar tak i de innrapporterte forhold, vil dette effektivt stoppe innrapportering. Uønskede hendelser kan også brukes politisk. Da kan en se tendenser til underestimering eller overestimering av hendelsens omfang avhengig av hva en ønsker å oppnå. Dersom en har mål om å få mer fokus på et bestemt område kan dette gjøres ved å heve alvorlighetsgraden av hendelsen. Alvorlige hendelser får mer oppmerksomhet enn mindre alvorlige. Granskinger, som er ressurskrevende, samt at organisasjonen måles på HMS-resultatene kan medføre press mot å nedskalere uønskede hendelser. Å rapportere en

hendelse en selv har vært involvert i kan for enkeltindividet oppfattes som flaut eller også som selvinkriminering. Kompetanse hos innmelder og saksbehandler påvirker kvaliteten på innrapporteringen. Komplettheten av innmeldte hendelser på et anlegg kan dermed sies å være påvirket av en rekke faktorer. En analyse av en organisasjons rapporterte uønskede hendelser kan derfor ikke oppfattes som en sannhet om organisasjonens tilstand.

3.4 Overførbarhet

Å generalisere resultatene fra forskningen er en utfordring da utvalget stammer fra et enkelt anlegg i en global industri. Kårstø har, på tross av at Statoil har felles styringssystem, sine særtrekk. En vil ikke finne et likt anlegg, med det samme personellet. Det er ulike kulturer som har utviklet seg over tid. Det finnes imidlertid fellestrekk for Kårstø og andre landanlegg. Noe som er spesielt for Kårstø er at det på anlegget befinner seg høy teknologisk kompetanse. En har teknisk sikkerhet, HMS avdeling og et ingeniørkorps som jobber tett på drift og vedlikehold. Organisasjonen har et tett integrert samarbeid mellom personell som har utdanning som spenner fra fagbrev til professor. Driftsmodell, styringssystem og systemer som brukes for rapportering har sterke likhetstrekk til andre landanlegg i Norge. En kan derfor ikke entydig si at det ikke er mulig å overføre resultatene fra datagrunnlaget. Det har kommet noe kritikk til forskningen på høypålitelige organisasjoner, spesielt initielt. Da fokuserte forskningen på noen få helt spesielle organisasjoner. Kriteriene for å falle inn i kategorien høypålitelig var streng. Det var kun organisasjoner som drev operasjoner med høy risiko og høy kompleksitet som falt innenfor kriteriene. Dette har endret seg ved videreutvikling av teori rundt høypålitelige organisasjoner. Blant annet har Collective Mindfulness utviklet mer generelle oppskrifter som alle organisasjoner kan dra nytte av. De teoretiske perspektiv som brukes i oppgaven er generaliserbare og kan brukes for å vurdere på tvers av anlegg og bransjer. De kvantitative resultatene kan brukes av andre for sammenlikning og diskusjon rundt egen rapporteringskultur.

4. Resultater

Innledning

I dette kapittelet blir rapporterte uønskede hendelser på Kårstø anlegget fra Synergi systemet analysert og presentert. Hendelsene er kategorisert i tre hovedtyper og fordelingen mellom disse analyseres. I den brede analysen brukes data fra 16 264 rapporterte HMS hendelser. Perioden som analyseres er fra den 1. januar 2006 – 31. desember 2015. Bakenforliggende og utløsende årsaker til hendelsene vurderes. 15 enkelthendelser i tre ulike kategorier gir mer detaljert innsikt i rapporteringsunderlaget. Dette gir økt innsikt i hvilken informasjon som ligger i rapportene som vurderes. De 15 utvalgte hendelsene er å regne som øyeblikksbilder fra perioden. Disse bidrar til økt forståelse av organisasjonens tilnærming til rapportering.

Ved søk i hendelsesdatabasen ble det innledningsvis søkt bredt for å fange sammenhenger i dataene. For å se på trender har frekvens og kategori av hendelser vært et fokusområde. Dette må ikke misforstås, de sjeldne hendelsene eller de hendelsene organisasjonen ikke har opplevd kan være de mest alvorlige. Topp 10 utløsende hendelser og bakenforliggende årsaker brukes for å identifisere gjentakende hendelser. I disse dataene ligger det et underlag som har høyt potensiale for forbedring.

Utviklingstrekk i tilstand og tilløpsrapporter for perioden analyseres. Endringer over tid i disse kategoriene gir viktig informasjon om rapporteringskulturen. Dersom data grupperer seg kan det ha sammenheng med endring i aktivitetsnivå, organisasjonskultur eller grad av årvåkenhet i perioden.

De mest utbredte utløsende årsakene for perioden vurderes. Samtidig vil en kobling mellom aktivitetsnivå og antall hendelser for tiårsperioden gi viktig informasjon. Ved bearbeidelse av data vil det i noen tilfeller tas ut topp 10 utvalgsrapporter da grafene ellers kan bli uoversiktlige på grunn av store mengder data. Hendelsene vurderes mot tapspotensial rød 1 og 2, gul 3, og grønn 4 og 5.

4.1 Aggregert oversikt for tiårsperioden

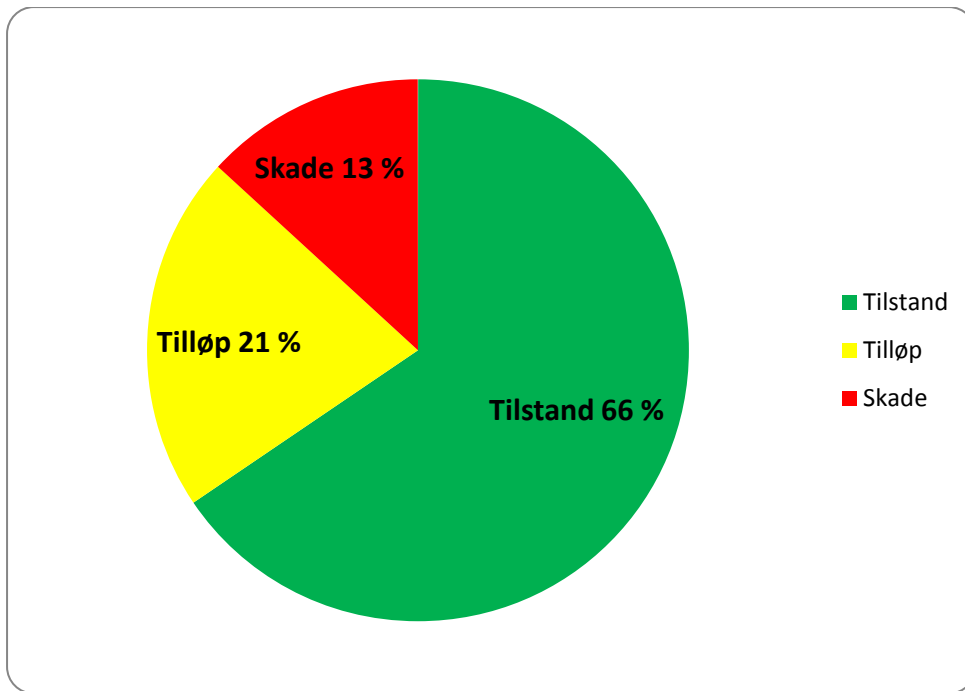
I dataanalysen aggregeres data først for å se overordnet på tiårsperioden. Driftsperioden som undersøkes er fra den 1. januar 2006 til og med 31. desember 2015. For å finne ut mer om trender og utvikling er data brutt ned til å vise rapporterte HMS hendelser per år og snitt for perioden. Kategoriene tilstand, tilløp og skade/tap har blitt undersøkt, per år, summert og med snitt for hele perioden for å kunne sammenlikne data.

Tabell 1 under presenterer data per år for forholdet mellom tilløp, tilstand og skade/tap i Kårstø sin hendelsesrapportering.

Tabell 1 Sum rapporterte hendelser kategorisert og sett opp mot aktivitetsnivå

Årstall	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	Snitt
Utførte timer	1 464 266	1 496 625	1 673 196	1 410 301	1 729 222	3 151 474	3 425 748	3 761 702	2 630 078	2 168 651	22 911 263	2 291 126
Kategori												
Tilstand	1581	1489	1724	1700	1249	848	739	473	479	374	10656	1066
Tilløp	415	418	460	400	430	362	321	272	239	147	3464	346
Skade	196	199	291	260	285	178	206	191	187	151	2144	214
Sum	2192	2106	2475	2360	1964	1388	1266	936	905	672	16264	1626

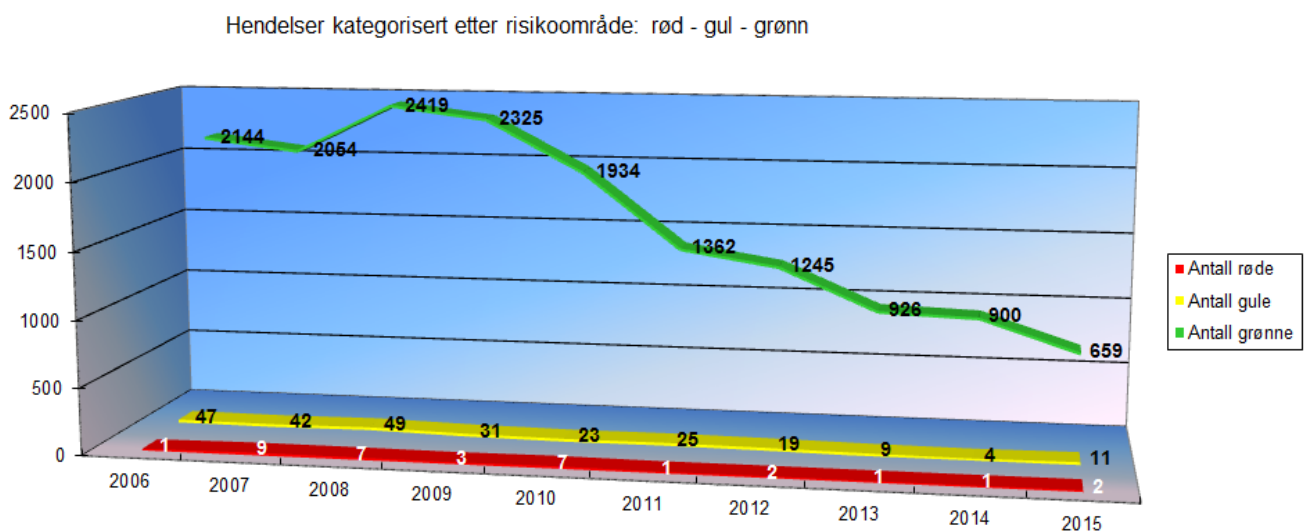
Tabellen over viser totalt antall HMS-hendelser på Kårstø anlegget for hele tiårsperioden. Utførte timer viser aktivitetsnivået på Kårstøanlegget det aktuelle året. Disse kan fordele seg ujevnt per måned. En større revisjonsstans medfører en kraftig økning i antall timer for den aktuelle måneden. Utførte timer må vurderes kritisk. Timene skal fanges i et komplekst system der interne, eksterne, prosjekt, drift og vedlikehold sine timer summeres opp. I tillegg har kriterier for timefangst i perioden endret seg. I toppårene 2011-2013, og videre framover, ble de større utbyggingsprosjektene timer inkludert i timefangsten. Dette var ikke tilfellet i perioden 2006-2010, i denne perioden var det høy aktivitet i modifikasjoner, drift og vedlikehold. Utførte timer gir dermed en indikasjon på aktivitetsnivået for det aktuelle året.



Figur 10 Prosentandel for tilstand, tilløp og skade i tiårsperioden

Kakediagrammet over viser forholdet mellom de tre hovedkategoriene tilstand, tilløp og skade i prosent for hele tiårsperioden. Dette er et interessant bilde som tydelig illustrerer at det er en overvekt at tilstand- og tilløpsrapportering på anlegget. 87 % av hendelsene er rapportert selv om faktisk skade, eller tap ikke har skjedd. Faktisk skade eller tap står for 13 % av hendelsene.

Utvikling i antall rapporterte hendelser kategorisert etter risikoområde vises i figuren under.

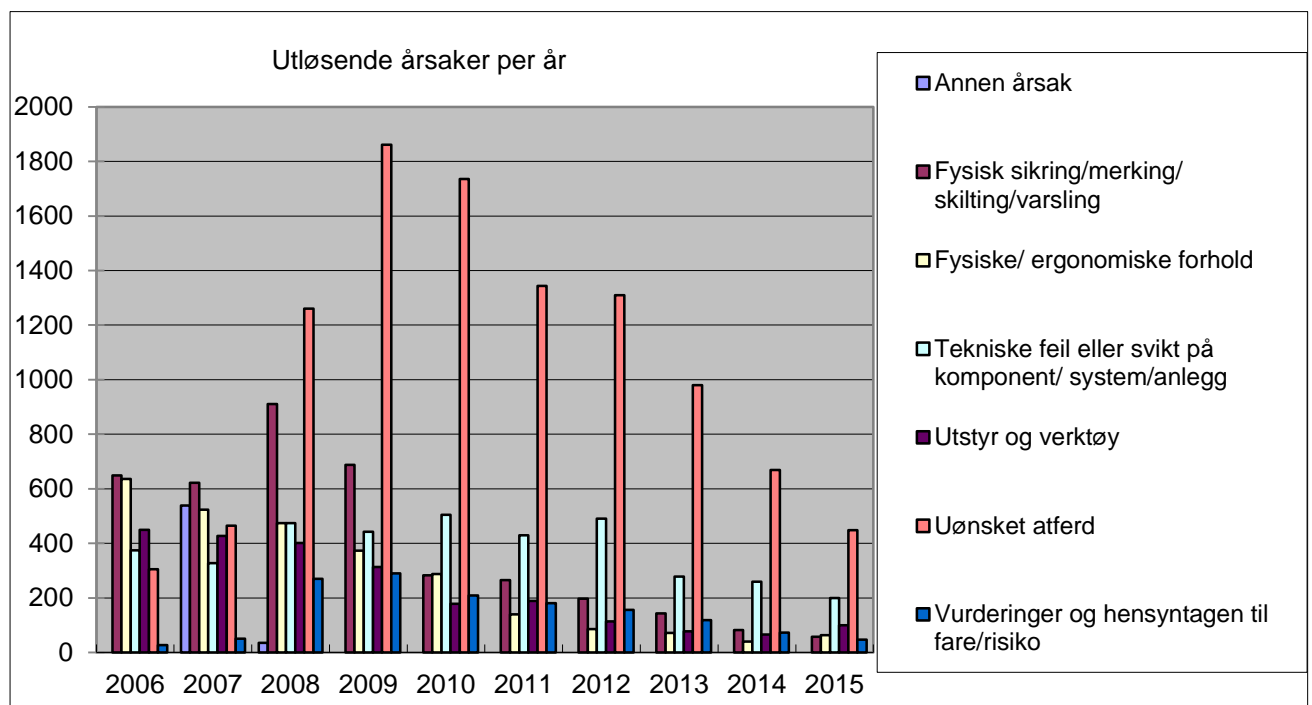


Figur 11 Antall hendelser per risikoområde 2006-2015

Figur 11 gir en oversikt over totalt antall hendelser kategorisert etter alvorlighetsgrad for tiårsperioden. Fra 2010 (1934) til 2011 (1362) ser vi en kraftig reduksjon i antall rapporterte hendelser. Antallet hendelser som rapporteres går ned, men distribusjonen mellom røde, gule og grønne er tilnærmet lik for hele perioden. I perioden 2010-2015 ser vi at antallet gule og grønne hendelser reduseres. Fra toppåret 2008 med 2419 grønne hendelser er antallet nede i 659 grønne hendelser i 2015. Antallet gule hendelser er langt færre og følger også en nedadgående trend fra toppåret 2008 (49) til bunnåret 2014 (4). Vi ser riktignok her at i 2015 går antallet gule hendelser opp til 11 igjen. For røde hendelser som er den mest alvorlige kategorien er toppåret 2007 med 9 røde hendelser. Tallunderlaget for gule og røde hendelser er så lite at endring opp eller ned vurderes som naturlig variasjon som ikke har noen statistisk signifikans. En skal imidlertid ikke undervurdere de røde hendelsene selv om de er få. Her vurderer innmelder og HMS personell at enten faktisk, eller potensiell konsekvens er høy. Rød kategori går automatisk til granskning for å sikre en dypere forståelse av den uønskede hendelsen.

4.2 Utløsende årsaker

Alle feil har en eller flere utløsende årsaker. Den utløsende årsaken er en uønsket eller farlig handling eller tilstand som utløser en eller flere enkelthendelser.

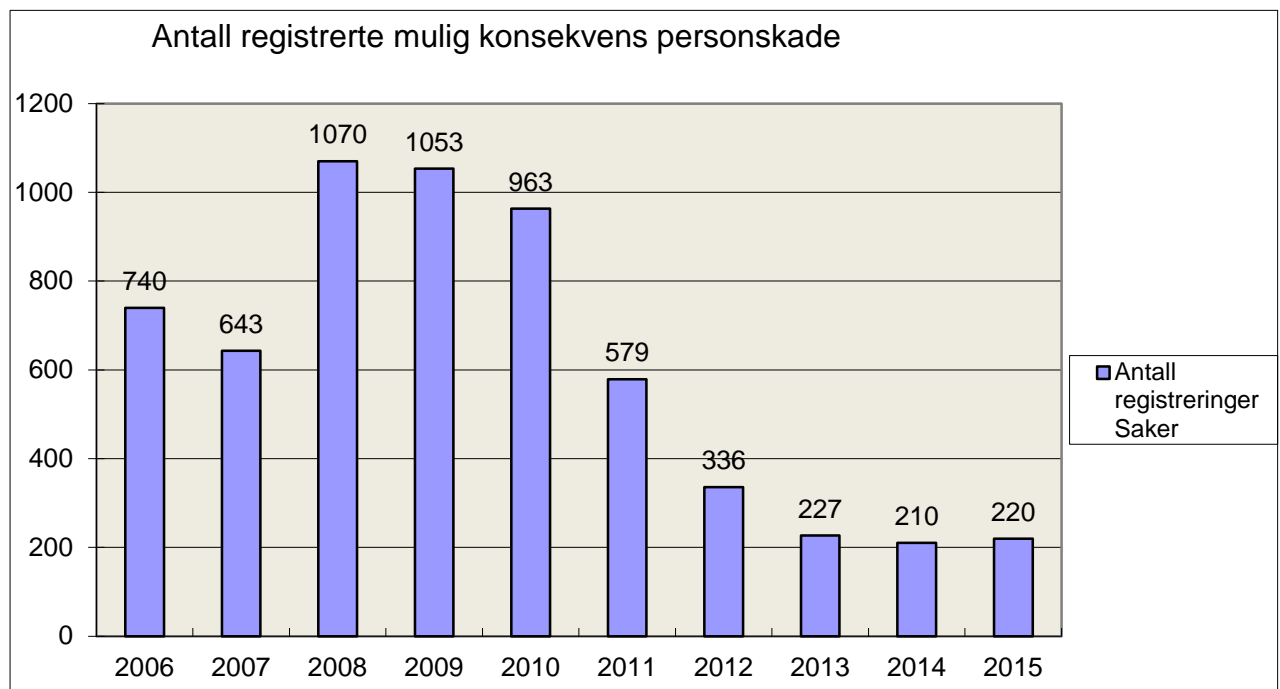


Figur 12 Utløsende årsaker per år

Rapporten viser identifiserte utløsende årsaker i totalt antall og kategori per år. Det er identifisert 25 062 utløsende årsaker for hele perioden. Det er et krav i styringssystemet at minst en utløsende årsak skal identifiseres per hendelse. Det går an å legge til flere årsaker til en hendelse. Uønsket atferd er brukt som årsak 10 378 ganger i hele perioden. Toppåret for uønsket atferd var i 2010 da det var hele 1736 tilfeller. Det er interessant å se at forekomsten av uønsket atferd har en topp i 2010 for deretter jevnt å synke i totalantall fram til 2015. Fysisk sikring/merking/skilting/varsling er identifisert 3898 ganger for hele perioden. Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg er identifisert som utløsende årsak 3780 ganger i perioden. Antallet utløsende årsaker synker fra 2010 – 2015 og det har en sammenheng med at antallet rapporterte uønskede hendelser går ned.

Personskader

Personskader er en fare ved all menneskelig aktivitet. Det jobbes målrettet i bransjen for å redusere antallet personskader.



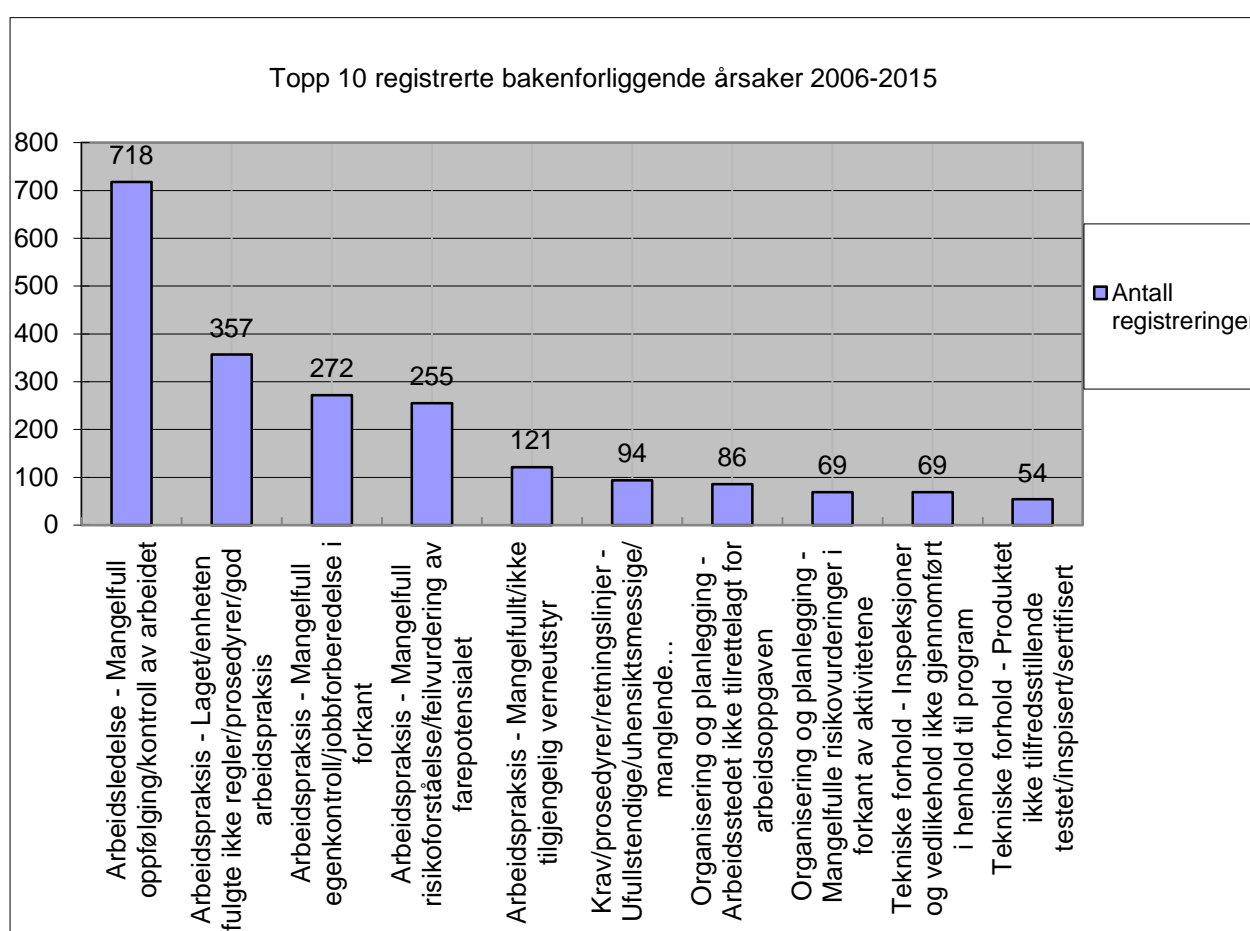
Figur 13 Personskader

Figur 13 gir en oversikt over rapporterte hendelser der mulig konsekvens er personskade. Dette gir totalt 6041 potensielle personskader for perioden. Ved å velge mulig konsekvens

får en inkludert tilløp og tilstand for personskade. Dersom en velger faktisk konsekvens personskade for perioden får vi totalt 708 hendelser. Av de innrapporterte hendelsene er dermed over 8 av 10 tilstander eller tilløp. Høyest antall registrerte personskader finner vi i 2008 – 2009. Fra 2011-2015 ser vi at antallet potensielle personskader reduseres kraftig.

4.3 Bakenforliggende årsaker

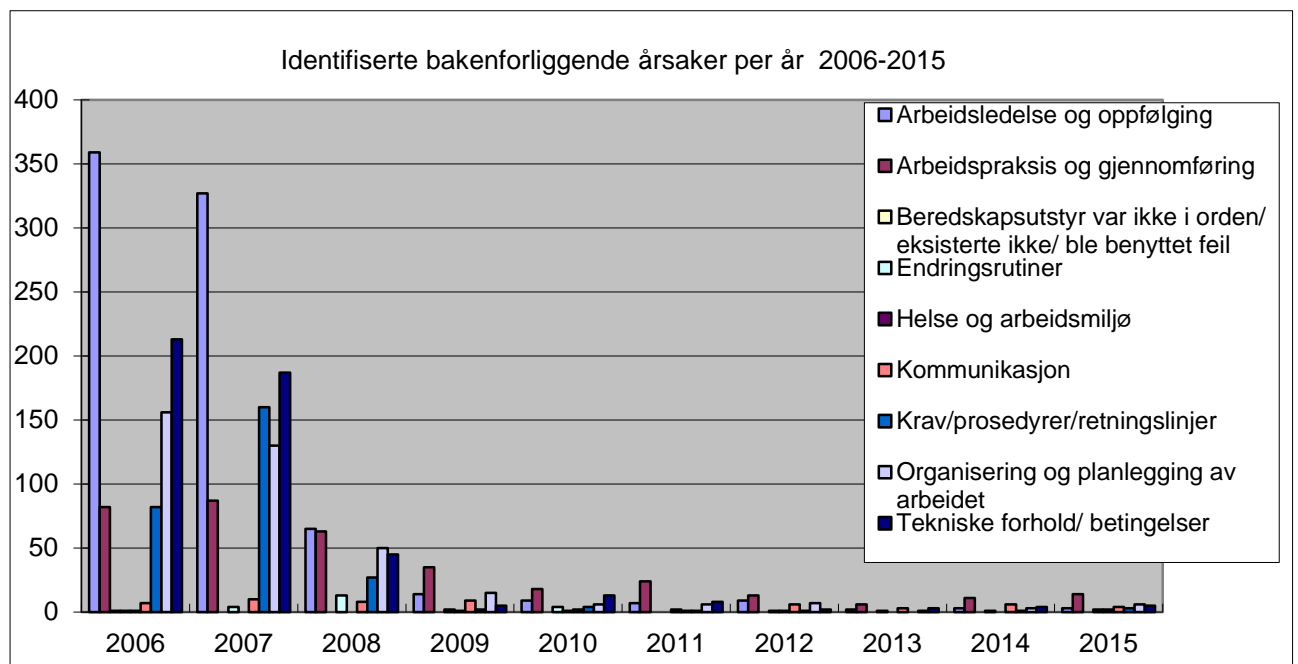
Bakenforliggende årsaker identifiserer systemsvikt og kan peke mot andre bakenforliggende forhold for hendelsen.



Figur 14 Topp 10 bakenforliggende årsaker

Rapporten gir en oversikt over topp ti bakenforliggende årsaker i hele tiårsperioden. Arbeidsledelse og oppfølging/kontroll av arbeidet er den mest utbredte bakenforliggende årsaken i perioden (718). Deretter følger 4 ulike årsaker begrunnet i arbeidspraksis. Det er også rapporter inn 94 krav, prosedyrer og retningslinjer som er ufullstendige,

uhensiktsmessige eller manglende. De minst brukte bakenforliggende årsakene omhandler organisering og planlegging samt tekniske forhold.



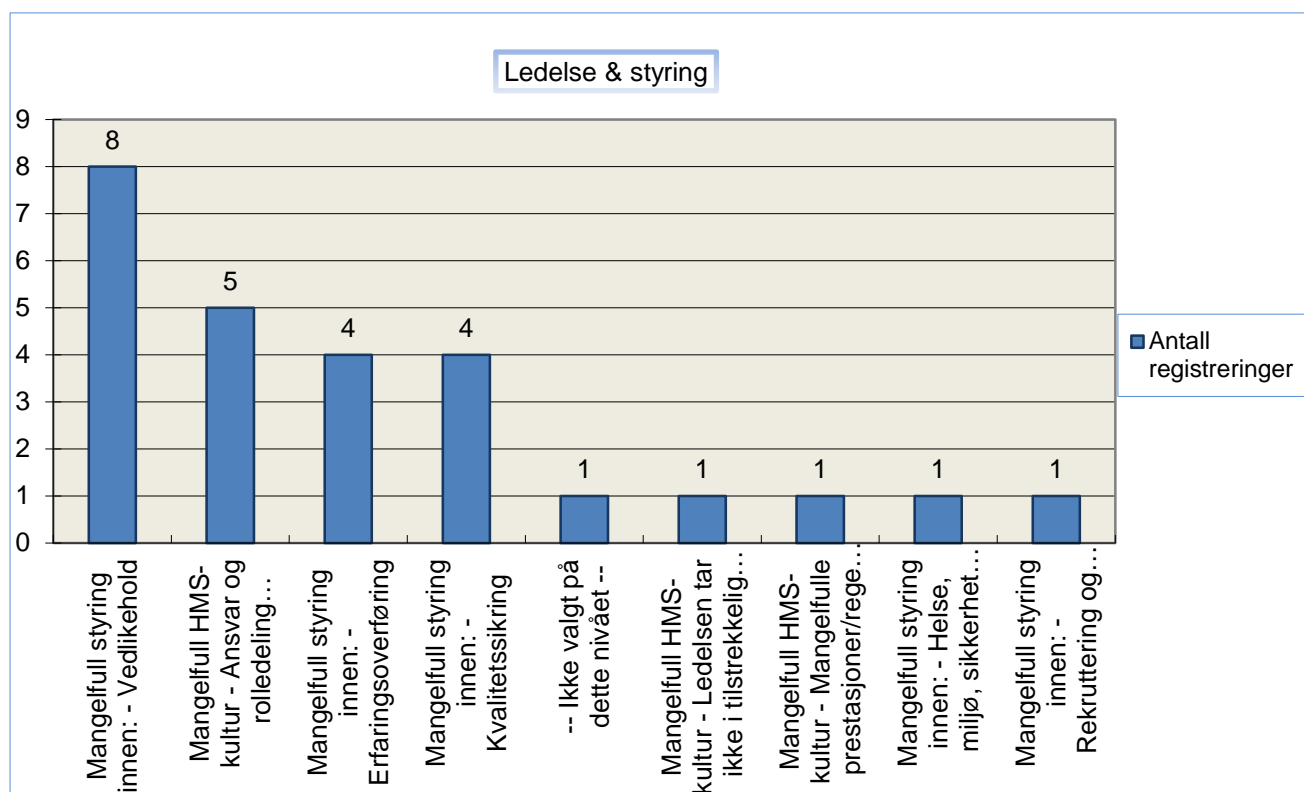
Figur 15 Bakenforliggende årsaker per år

Rapporten gir en oversikt over identifiserte bakenforliggende årsaker per år. Arbeidsledelse og oppfølging er identifisert over 300 ganger årlig i 2006 og 2007. Krav/prosedyrer/retningslinjer, organisering og planlegging av arbeidet ligger også forholdsvis høyt de første to årene av perioden. Det kan se ut som om det fram til 2008 var et høyere fokus på å identifisere bakenforliggende årsaker. Det observeres at både i 2006 og 2007 var det over 900 bakenforliggende årsaker identifisert. I 2008 synker antallet til 271 bakenforliggende årsaker. For perioden 2009-2015 er antallet bakenforliggende årsaker identifisert per år under 100.

Ledelse og styring

Mangelfull ledelse og styring kan forårsake en hendelse. Ledelse og styring er også viktige organisatoriske faktorer.

Topp 10 utvalgsrapport ledelse og styring



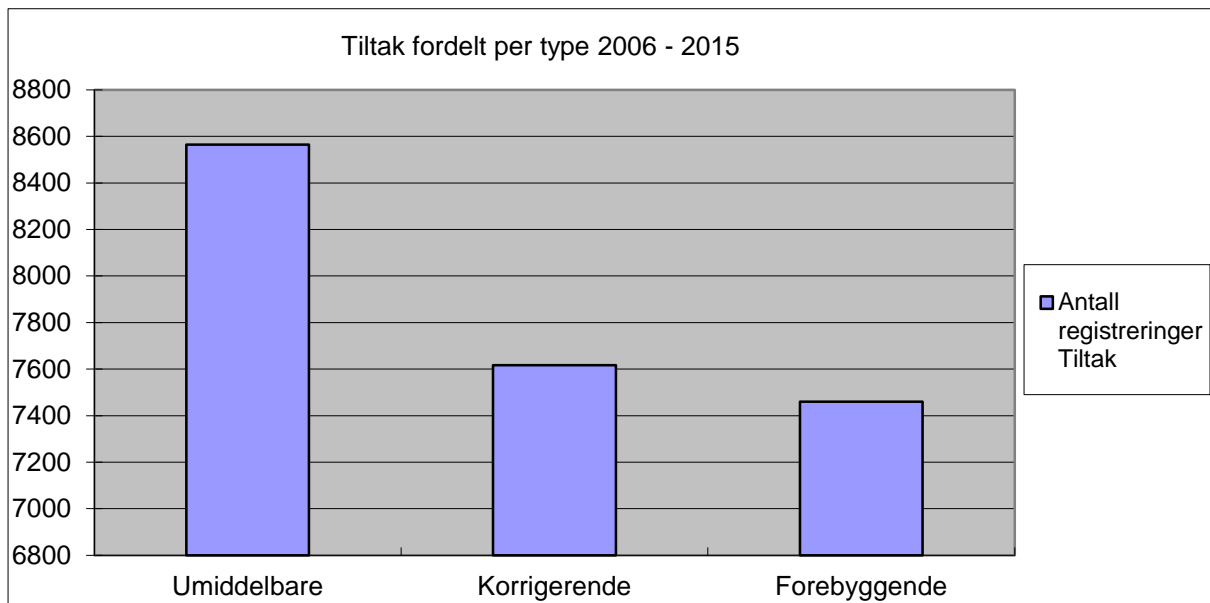
Figur 16 Ledelse og styring

Ledelse og styring er svært lite brukt som årsak til hendelser på Kårstø. For tiårsperioden er ledelse og styring identifisert som årsak 26 ganger. Dette er et område med lite data. Det er stor usikkerhet knyttet til dataunderlaget her siden årsaken kun er benyttet 26 ganger i løpet av 10 år.

4.4 Fordeling av tiltak etter type og antall i perioden

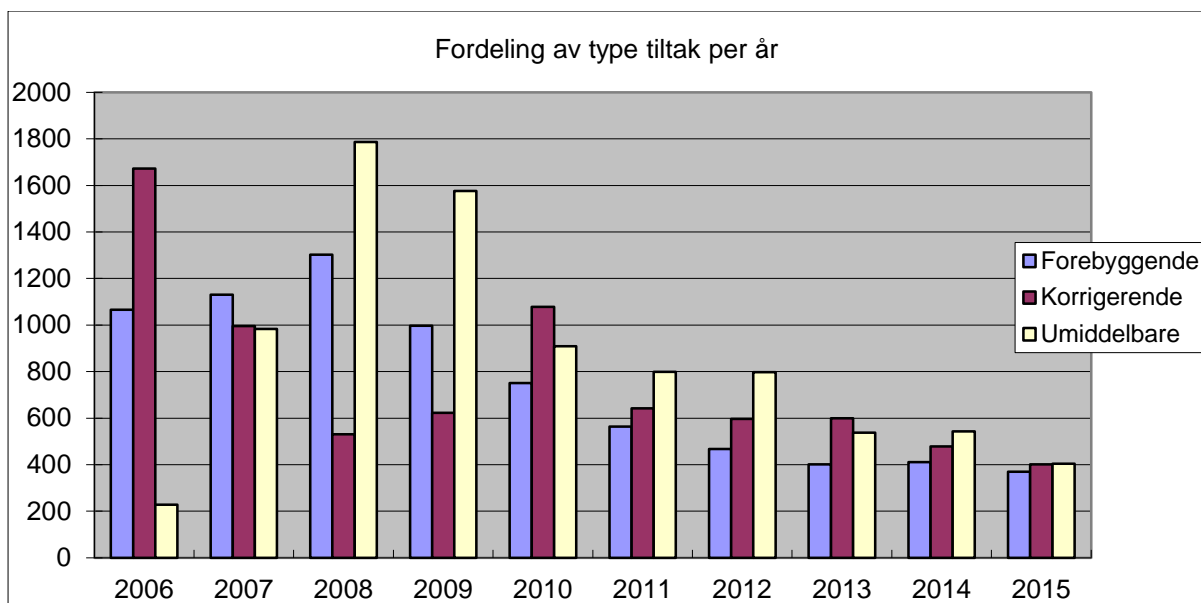
Her presenteres tiltak og fordelt på type for tiårsperioden. Tiltak iverksettes for å forebygge og begrense hendelser. I Synergidatabasen fordeles tiltakene i tre typer. Umiddelbare, korrigerende og forebyggende. Definisjonene bygger hovedsakelig på ISO 9000 standarden. De umiddelbare tiltakenes hensikt er å begrense skader og tap. Korrigerende tiltak skal fjerne årsakene til en avdekket hendelse. De forebyggende tiltakene skal «fjerne årsaken til en potensiell hendelse eller en annen potensiell uønsket situasjon» (International Organization for Standardization [ISO], 2015). Forebyggende tiltak brukes hovedsakelig på basis av utførte analyser eller granskinger. Alle tiltak har en frist for lukking. Tiltaksansvarlige får beskjed

via mail ved registrering av tiltak og påminning når frist for ferdigstillelse nærmer seg. Det er praksis å alltid orientere og klargjøre hvorfor tiltak skal utføres før tiltaksansvarlig settes.



Figur 17 Totalt antall tiltak etter type 2006 – 2015

Figur 17 viser fordeling av umiddelbare, korrigerende og forebyggende tiltak i hele perioden som undersøkes. De umiddelbare tiltakene er tiltak som iverksettes for å fjerne årsaken til en potensiell hendelse. Målet med disse tiltakene er skadebegrensning. Det er for perioden utført 8565 umiddelbare tiltak. Når en hendelse er avdekket brukes korrigerende tiltak for å fjerne årsaken. 7617 korrigerende tiltak er utført i perioden. De forebyggende tiltakene iverksettes når en skal fjerne årsaken til en potensiell hendelse eller en annen potensiell uønsket situasjon. Det er for perioden utført 7460 forebyggende tiltak.



Figur 18 Fordeling av type tiltak per år

Figur 18 viser type tiltak fordelt per år. For hele tiårsperioden er det totalt utført 23 642 tiltak. Bruken av de ulike kategoriene tiltak varierer en del i perioden. Umiddelbare tiltak har to år som utmerker seg, 2008 (1787) og 2009 (1576). Forebyggende tiltak har en topp i 2008 med 1302 utførte tiltak. Korrigerende sitt toppår var 2006 med 1673 utførte tiltak. Identifisering av de ulike kategorier av tiltak ser ut til å være mer balansert fra 2010 – 2015. Bruken av ulike tiltak, bortsett fra de forebyggende, spriker fra 2006 – 2009.

4.5 15 utvalgte RUH

Dette er en analyse av 15 uønskede hendelser. Med et dataunderlag på 16 264 uønskede hendelser er utvalget for stort til å gjennomgå dem alle. Det er derfor valgt en strategi for utvelgelse som går på hendelser som enten har et potensiale for storulykke, eller har høy frekvens på Kårstø anlegget. For å tilfredsstille det første kriteriet er fem tilfeldige gasslekkasjer fra perioden valgt ut. En uantent gasslekkasje er en indikator for storulykke da en viktig barriere PS 01 «containment» er brutt. Det betyr i praksis at energi er sluppet ut av for eksempel en tank eller et rør. Den neste viktige barrieren som da må fungere, er tennkildekontroll. Dersom begge disse skulle bli brutt på samme tid og sted i et gassprosesseringsanlegg er sannsynligheten for brann og eskalering høy. For å tilfredsstille det andre kriteriet, som går på frekvens, er hendelser med fallende gjenstander valgt. Fallende gjenstander er en repeterende hendelse som det jobbes kontinuerlig med også i petroleumsbransjen. For ikke å vurdere de minst alvorlige hendelsene er fallende gjenstander

med utløst energi >40 joule valgt. De fem siste hendelsene som vurderes er valgt ut blant de hendelsene som er klassifisert som alvorlige i perioden, rød kategori en og to. Blant de alvorlige hendelsene finnes det hendelser med faktisk konsekvens gul 3. Disse er tatt med fordi potensiell konsekvens er vurdert til enten rød 1 eller 2. Det kunne med andre ord gått verre, men i den generelle klassifiseringen skal faktisk konsekvens vurderes. Gjennomgangen av 15 RUH (rapporterte uønskede hendelser), gjøres for å dykke dypere ned i datagrunnlaget. Dermed er det mulig å få innsikt i hvordan det rapporteres samtidig som dette gir et underlag for læring.

4.5.1 5 olje- og gasslekkasjer

Her presenteres fem olje- og gasslekkasjer. Hovedrisiko forbundet med brennbare gasser er eksplosjon og brann. I tillegg representerer en ikke antent gasslekkasje fare for forgiftning/kvelning av personell som eksponeres. Installasjoner med få lekkasjer er kjent for å ha et godt risikobasert lederskap. De fremmer godt samarbeid mellom drift, vedlikehold og teknisk personell. God atferd, presisjon og etterlevelse er viktige faktorer. Manglende eller dårlig verifikasjon av isoleringsplaner er gjengangere ved gasslekkasjer.

Tabell 2 Fem olje- og gasslekkasjer ¹

Konsekvens	Beskrivelse	Årsaker	Type/antall tiltak
Olje-/ gasslekkasjer			
Grønn 4	Lekkasje gjennom ventil, utslipp av HC til friluft. Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt	Utløsende: Uønsket atferd (interne og eksterne) - Mangelfull oppmerksomhet/ aktsomhet	Umiddelbare: 2 Korrigerende: 6 Forebyggende: 4 Gransket
Grønn 4	Kondensatlekkasje på Varmeveksler under oppkjøring av Stab1 Lekkasjen mindre enn 0,1kg/sek. Ca 20 liter totalt.	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Feil i design/konstruksjon Bakenforliggende: Tekniske forhold/betingelser - Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid	Umiddelbare: 1 Forebyggende: 7 Ikke gransket
Grønn 5	Lekkasje i pakkboks. Operasjon av system/utstyr 22-LD-7706. 40% LEL.	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Svikt/feil i teknisk system/utstyr	Umiddelbare: 1 Ikke gransket
Grønn 5	Vedlikehold. Under vannjetting på en flens traff strålen en plugg. Det begynte å lekke gass. Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt.	Utløsende: Utstyr og verktøy - Arbeidet på utstyr i drift uten nødvendige tiltak	Umiddelbare: 1 Korrigerende: 1 Ikke gransket
Grønn 5	Det ble oppdaget en stor isklump, steamet vekk isen og fant en 1" ventil som ikke var stengt og manglet plugg.	Utløsende: Fysisk sikring/merking - Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	Forebyggende: 5 Korrigerende: 1

¹ Fullstendig analyseskjema foreligger i kapittel 9.2

De fem olje- og gasslekkasjene som analyseres er kategorisert som skader. Faktisk konsekvens ligger fra grønn 4 til grønn 5. Tre av lekkasjene er manuelt detektert og to er automatisk detektert. Tapspotensialet varierer fra gul 3 til grønn 5. I to av hendelsene er det identifisert bakenforliggende årsaker. Disse går mot kategoriene arbeidsledelse og oppfølging samt tekniske forhold som har sammenheng med aldring og levetid. De direkte utløsende årsakene som identifiseres er uønsket atferd, teknisk feil/svikt på utstyr, arbeid på utstyr i drift uten nødvendige tiltak, og ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak iverksatt. Alle hendelsene har identifisert utløsende årsak, mens bakenforliggende årsaker i liten grad er vurdert. Det er interessant at den første hendelsen har hele 12 utførte tiltak, selv om kun en utløsende årsak er identifisert.

4.5.2 Fem fallende gjenstander

Her presenteres hendelser med fallende gjenstander. Fallende gjenstander er en gjenganger i hendelsesrapporteringen. Det er 415 hendelser med fallenergi over 40 joule i tiårsperioden. Tiltak er forkortet til U (umiddelbare), F (forebyggende) og K (korrektive).

Tabell 3 Fem fallende gjenstander²

Konsekvens	Beskrivelse	Årsaker	Type/tiltak
Grønn 4	Løs kapsling i PR 93 etter at alt stillas var revet. Fallenergi 748 joule.	Utløsende: Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Løse gjenstander, transportutstyr, etc. var ikke sikret Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	U: 1
Gul 3	5 av 6 ratt med interlock var løse. Ventilene er plassert på toppen av modulen ved siden av rekkverket på gamle 46. Det ene rattet ble med et uhell dratt av ventilen og holdt på å falle ned ca 5 meter. Fallenergi 226 joule.	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Feil i design/konstruksjon Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	F: 3 K: 1
Grønn 5	Ved montering av nye vindavvisere på B-kjel ble det oppdaget en festebolt for vindavviserene som var brukket og forlatt. Det er merker i kledningen etter vindavviseren som har slått i vinden med det resultat at den kunne falt ned ca. 35-40m og truffet personell og utstyr. Mulig fallhøyde 25 m, vekt 5 kg. Fallenergi 1226 joule.	Utløsende: Vurderinger og hensyntagen til fare/risiko - Ignorerer/overser andre farer/risikomomenter (Festeboltene var brukket og ble forlatt i denne tilstand.)	U: 2

² Fullstendig analyseskjema foreligger i kapittel 9.3

Konsekvens	Beskrivelse	Årsaker	Type/tiltak
Rød 2	Dør på utsiden av kranlager skulle lukkes manuelt da kjeden hadde sporet av på motor. I andre enden på kjeden, var det en brakett som datt ned. Fallhøyde 2,6 m. Vekt 1,8 kg. Fallenergi 45 joule.	<p>Utløsende: 1. Tekniske feil eller svikt på komponent 2. Feil i design/konstruksjon, svikt/feil i teknisk system/utstyr</p> <p>Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - 1. Brudd på regler/prosedyrer/krav aksepteres, 2. HMS nedprioritert i forhold til økonomi og framdrift 3. Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet, 4. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/dokumentasjon om gjennomførte endringer. 5.</p> <p>Tekniske: Inspeksjoner og vedlikehold ikke gjennomført i henhold til program. 6. Produktet ikke tilfredsstillende testet/inspisert/sertifisert. 7. Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid</p> <p>Ledelse og styring: Mangelfull styring innen: 1.Kvalitetssikring 2. Vedlikehold</p>	U: 1 K: 5 F: 3
Rød 2	0,5 m stillas spir ,2kg, falt 9 m under riving av stillas i T300. Området var godt sperret ut mot gangvei i T300, men ikke mot nærliggende stillas. Spiret falt innforbi sperring, men traff en vange i nærliggende stillas på veien ned. En person befant seg i trappeoppgang i dette stillaset. Prossesskritisk utstyr var ikke eksponert. Fallenergi 176,6 joule. Dybdestudie gjennomført.	<p>Utløsende: 1. Fysisk sikring/ merking/ skilting - Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak 2. Utstyr og verktøy - Brukte defekt verktøy/utstyr 3. Brukte utstyr/verktøy på feilaktig måte 4. Vurderinger og hensyntagen til fare/risiko - Mangelfulle hensyn til samtidige aktiviteter 5. Uventede bevegelser i underlag</p> <p>Bakenforliggende: 1. Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/ kontroll av arbeidet 2. Manglende kontroll av personellens kompetanse/opplæring 3. Arbeidspraksis og gjennomføring - Laget/enheten fulgte ikke regler/ prosedyrer/god arbeidspraksis 4. Mangelfull risikoforståelse/feilvurdering av farepotensialet 5. Kommunikasjon - Ikke gjort nødvendige avklaringer mot fagansvarlig 6. Krav/ prosedyrer - Ufullstendige/ uhensiktsmessige/ manglende krav/prosedyrer/instrukser</p>	U: 8 F: 12

De fem fallende gjenstandene varierer i alvorlighetsgrad fra grønn 5 til rød 2. Det er stor variasjon i antall identifiserte årsaker. Ved økt konsekvens viser resultatene at antall iverksatte tiltak øker. De to mest alvorlige hendelsene er klassifisert med kategori rød to, De har henholdsvis 9 og 20 tilknyttede tiltak. Disse har også et høyt antall bakenforliggende årsaker identifisert.

4.5.3 Fem alvorlige hendelser

I tabell 4 på neste side presenteres fem utvalgte alvorlige hendelser. Alvorlige hendelser er de som har høyest konsekvens eller potensial for konsekvens. I perioden som undersøkes er det totalt 34 røde hendelser i kategori 1 – 2. Tiltak er forkortet til U (umiddelbare), F (forebyggende) og K (korrektive).

Tabell 4 Fem alvorlige hendelser³

Konsekvens	Beskrivelse	Årsaker	Type tiltak
Rød 1	Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt (DFU) Fikk inn flere GD'er i området rundt koker / RD pumper. Konstatert lekkasje ut av isolasjon i øvre del av koker.	Utløsende: 1. Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Svikt/feil i teknisk system/utstyr Bakenforliggende: 1. Arbeidsledelse og oppfølging - Tidligere erfaringer ikke tatt i betraktning 2. Krav/ prosedyrer/retningslinjer - Ufullstendige/manglende krav/prosedyrer/instruksjoner Ledelse og styring: 1. Mangelfull styring innen: Vedlikehold Svikt i tekniske barrierer: 1. PS 01 Containment, hindre lekkasje - Rørsystemer og tanker/ beholdere	U: 2 K: 5 F: 7
Gul 3	Ingen Psvèr var i drift på Etantårn T-100 Ved klargjøring av Psv oppdaget operatør at alle psvène til etantårnet låg stengt. Her skulle 2 vært i drift , mens en skal stå i stand by.	Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging -1. Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet, 2. Laget fulgte ikke regler/prosedyrer/god arbeidspraksis 3. Mangelfull egenkontroll/ jobbforberedelse i forkant 4. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/ dokumentasjon om endringer 5. Mangelfull styring av tekniske endringer 6. Krav/prosedyrer/ retningslinje Ufullstendige/ uhensiktsmessige/ manglende krav/ prosedyrer/ instruksjoner Svikt i tekniske barrierer: 1. PS 12 Prosessikring (PSD / PSV etc.) - Sikkerhetsventil (PSV)	U: 7 K: 16 F: 38
Gul 3	Gravemaskin forårsaket hull i en brannvanns-ledning. Jobb med graving for ny høyspent-kulvert og fundament fra Utility-sub og mot Åsgard Sub. Ved CA449 ble brannvanns- ledning gravd over og stor lekkasje oppstod.	Utløsende: 1. Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak 2. Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Manglende/mangelfull merking av utstyr, materialer, beholdere, etc. Bakenforliggende: 1. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/dokumentasjon om gjennomførte endringer Svikt i tekniske barrierer: 1. PS 01 Containment, hindre lekkasje - Andre barrierer for å hindre lekkasjer	U: 1 K: 1 F: 2
Rød 2	Fall på sykkel. Under sykling mener syklisten at kjettingen hoppet av på "nedtråkk". Kjeden var "slakk" og løsnet idet personen reiste seg for å sykle i oppoverbakke og at han deretter veltet. Syklisten gikk over ende og falt med ansiktet først i bakken. Personen har flere brudd på kinnbenet.	Utløsende: 1. Fysiske/ergonomiske forhold - Underlaget var glatt/ujevnt Bakenforliggende: 1. Arbeidspraksis og gjennomføring - Mangelfull egenkontroll/jobbforberedelse i forkant 2. Tekniske forhold/betingelser - Mangelfulle inspeksjons- /vedlikeholdsprogram 3. Produktet ikke tilfredsstillende testet/inspisert/sertifisert Ledelse og styring: - Mangelfull styring innen: - Vedlikehold	F: 1 K: 25
Rød 2	Fallende is fra DPCU linjen. DPCU unit blir kjørt i JT-mode (bypass expander kompressor unit) i en periode på ca.3 uker. Dette fører til lavere temperatur på uisolert linje og det danner seg et belegg av is.	Utløsende: 1. Fysisk sikring/merking/skilting/ varsling - Manglende informasjon/varsling/ kommunikasjon 2. Uønsket atferd (interne og eksterne) - Krav/retningslinjer/instruksjoner ikke fulgt Bakenforliggende: 1. Endringsrutiner - Konsekvensene av endringene ikke godt nok vurdert 2. Kommunikasjon - Ikke tilfredsstillende kommunikasjon ved skift-/vaktbytte Ledelse og styring: 1. Mangelfull styring innen: - Helse, miljø, sikkerhet og sikring Svikt i tekniske barrierer: 1. Sikring og adgangskontroll - Sperring	K: 4 F: 10

³ Fullstendig analyseskjema foreligger i kapittel 9.4

De fem alvorlige hendelsene varierer fra kategori gul 3 til rød 1. For disse fem hendelsene er omfanget av tiltak stort bortsett fra i hendelse nummer 13 som kun har 4 iverksatte tiltak. Den organisatoriske faktoren ledelse og styring er lite brukt på Kårstø, men her identifiseres den på tre av fem alvorlige hendelser. Alvorlige hendelser utpeker seg, det jobbes grundigere med disse både i forhold til å identifisere årsaker og med tanke på omfang av tiltak som iverksettes.

5. Drøfting

Innledning

I dette kapitlet drøftes empiri opp mot teori og forskningsspørsmål. Uønskede hendelser rapporteres for at organisasjonen ønsker å lære av tidligere hendelser og forbedre sikkerheten. Andre motiv er å utøve kontroll, måle organisasjon opp mot bransjestandard eller innenfor et industrielt segment. Når store prosjekt eller vedlikeholdstanser pågår er det et høyt aktivitetsnivå derav høyt timeforbruk. Når aktivitetsnivået øker, øker også risiko dersom det ikke settes inn tiltak. I perioder med høy aktivitet er det viktig at organisasjonen er ekstra årvåken.

5.1 Proaktiv, eller reaktiv rapportering?

Historisk sett jobbes det i betydelig grad reaktivt med sikkerhet. Større endringer i regelverk og krav er ofte produktet av granskning etter en storulykke. Når det går bra i en periode svekkes innsats og fokus. Det er sett i denne sammenheng at den preventive delen av sikkerhetsarbeidet bør vektlegges høyt uavhengig av historiske resultater. En storulykke tar ingen hensyn til historikk.

Når rapporter skrives, navngis ikke personell. Det er ikke et mål å straffe personell. Det er et tydelig fokus på at rapportering handler om læring. Dette knytter rapporteringen på anlegget til organisasjons-modellen der menneskelige feil ses på som en konsekvens og ikke en årsak. En nedgang i antallet rapporter er ikke nødvendigvis bare negativt. Mulige positive årsaker til nedgangen er at organisasjonen har lært av tidligere hendelser, de samme feilene gjentas ikke. Informasjon søkes aktivt, opplæring er gitt, ansvar deles og nye ideer ønskes velkommen. Det er viktig å være oppmerksom på at det kan «... være misvisende å bruke de historiske målinger som direkte basis for vurdering av framtiden» (Boyesen, 2003) Indirekte kan likevel rapportering analyseres og gi viktig informasjon om status på sikkerhetsarbeidet. Utfordringen er at vi har en tendens til å tro at vi kan vite hva som skjer til neste år basert på det forrige. Dette er en vanlig fallgrube. Når en hendelse skal kategoriseres som tilstand, tilløp eller skade blir det fort diskusjoner. Kompetanse og erfaring er forhold som spiller inn. En erfaren driftsoperatør kan se

annerledes på en hendelse enn en lærling. Disse diskusjonene er viktige og fører ofte til utvidet kunnskap og forståelse i kategoriseringsarbeidet. Forskningsspørsmål nummer en går på forholdet mellom tilløp, tilstand og skade/tap i Kårstø sin hendelsesrapportering. Tilløp- og tilstandskategoriene anses som den proaktive delen av rapporteringen da dette er hendelser uten faktisk skade/tap.

Den proaktive rapporteringen i tiårsperioden står for 87 % av innrapporterte hendelser. Sett opp mot skade og tap, tyder dette på en organisasjon med en rapporteringskultur som er opptatt av feil. Det jobbes aktivt for å senke risiko og tiltak for å sikre læring og unngå gjentakelser iverksettes. Resultatene av dataanalysen viser at Kårstø organisasjonen har trekk som kan knyttes til Collective Mindfulness. Spesielt i forhold til å være årvåken, opptatt av feil og sensitiv overfor drift. Dette er indikatorer for at det tenkes preventivt i organisasjonen. Dersom en ser dette opp mot antallet rapporter per år som vises i tabell 1 så ser en variasjon i ulike år av perioden. Antallet rapporter har en nedadgående trend. Dette kan tyde på en endring i rapporteringskulturen da det ikke ser ut til å ha direkte sammenheng med aktivitetsnivået for tiårsperioden. Antallet rapporter som skrives er konsekvent nedadgående spesielt fra 2011 – 2015. Dette tyder på at noen av kriteriene Reason (1997) lister opp for å sikre kvantitet og kvalitet i rapporteringen er under press⁴. Dersom personell ikke ser nytten av å rapportere fordi tilbakemelding mangler eller er for dårlig vil dette kunne være en årsak til nedgangen i rapportering. Det kan også være at metoden for å rapportere er for byråkratisk. For å ha en god rapporteringskultur må organisasjonen ha et klima som fremmer innmelding av feil og nestenulykker.

Dersom en ser på rapportering av uønskede hendelser som noe positivt, at organisasjonen er opptatt av feil og at det er en kultur for å registrere hendelser så er 2008 toppåret i perioden med 2475 rapporterte hendelser. Sammenliknet med bunnoteringen i 2015 med 672 rapporterte hendelser var det 3,68 ganger flere registrerte hendelser i 2008.

⁴ Se kapittel 2.2.1

Fordelingen av kategoriene tilstand, tilløp og skade gir en viktig innsikt i organisasjonens rapporteringskultur. Fordelingen på Kårstø viser at selv om antall hendelser som rapporteres går ned så er distribusjonen mellom tilstand, tilløp og skade stabil. Det er ting som tyder på at prinsippene, opptatt av feil og sensitivitet overfor drift, har svekket seg noe i perioden da totalantallet innrapporterte hendelser har gått ned. Noe av nedgangen i rapportering kan forklares ved at organisasjonen har færre hendelser. Det er likevel slik at det hele tiden vil flyte store mengder informasjon i en organisasjon av denne størrelsesorden. Det er alltid drifts – og vedlikeholdsaktiviteter selv om prosjektporteføljen varierer. Den klare overvekten av kategoriene tilstand og tilløp tyder på riktig fokus på venstre side av bow-tie. Det er her de preventive tiltakene for å unngå uønskede hendelser befinner seg.

Den skarpe enden er vanligvis de som utsettes for uønskede hendelser. Det bør derfor være i det operasjonelle miljøets egeninteresse å forsøke å unngå uønskede hendelser. Dette gjelder også Collective Mindfulness sterke fokus på organisasjonens evne til å lære. Ved å lære kan en forbedre resultatene noe som gir positive effekter for hele organisasjonen. De tre første Collective Mindfulness prinsippene, opptatt av feil, motvilje mot å forenkle og operasjonell sensitivitet er derfor viktige for å sikre proaktiv rapportering.

Summen av rapporterte hendelser for perioden er høy. At forholdet mellom tilstand og tilløp sett mot skade er så høyt er en positiv overraskelse. Dette er viktig trekk i en høypålitelig organisasjonskultur. Det rapporteres ikke hovedsakelig skader og tap. Tilnærmet ni av ti hendelser som rapporteres er av typen tilstand eller tilløp. Rapportering av tilløp og tilstander gjør det mulig å iverksette tiltak før skader eller tap oppstår. Antall faktiske skader har en nedadgående trend, og tilløp og tilstand står for brorparten av hendelsene. Dette tyder på at det proaktive arbeidet som gjøres av organisasjonen virker.

5.2 Utvikling i bruk av organisatoriske faktorer

Her drøftes identifisering og bruk av organisatoriske faktorer. Dette ses på i sammenheng med de organisatoriske faktorene: Organisasjonsstruktur, ledelse, bedriftskultur, opplæring og rekruttering. Når årsaker til hendelser vurderes er bakenforliggende årsaker i Synergisystemet det

som ligger nærmest organisatoriske faktorer. Dette betegnes som latente forhold i forskningen på høypålitelige organisasjoner. De direkte utløsende tekniske og menneskelige årsakene til feil er enklere å identifisere enn rotårsaken til hendelsene. Dersom en paneloperatør gjør en feilhandling i systemet finnes det en fysisk logg av handlingen. Det som er viktig å finne ut av er hvorfor personen trykket på feil knapp og hvordan gjentakelse kan unngås. En havarert motor er en havarert motor. For å unngå flere havarerte motorer må de latente forholdene identifiseres og adresseres. Ellers er det ikke håp om å kurere sykdommen, bare symptomene.

Rapporterte tilløp og tilstander sier oss noe om den operasjonelle risikostyringen. På tross av at noe er i ferd med å skje så klarer organisasjonen å hindre skade/tap ved å vise årvåkenhet. Gjennom å videreutvikle forståelsen for organisatoriske faktorer som er sentrale, må organisasjonen ha gode metoder for å vite hva som skjer ute i anlegget. En måte å få dette til på, er ved å bygge opp en god rapporteringskultur.

Underlaget fra dataanalysen viser at trenden for identifisering av organisatoriske faktorer er nedadgående fra 2008 – 2015. En svakhet ved trendevalueringer er disse ikke nødvendigvis avdekker feilregistreringer. Slike målinger er imidlertid nyttige for å måle intern utvikling over tid. Ved å sammenlikne alle år i perioden er det merkbart høyere fokus på identifisering av organisatoriske faktorer i 2006 og 2007. En kan tenke seg at årsaken til at identifisering av organisatoriske faktorer går ned er at totalantallet rapporterte hendelser synker. Den sammenhengen fremkommer ikke dersom vi sammenlikner med tabell 1 som viser at antallet innrapporterte hendelser var høyere i 2008 – 2009 sammenliknet med 2006 – 2007. 2006 - 2007 er årene der flest organisatoriske faktorer identifiseres. Nedgangen kan skyldes manglende kompetanse på organisatoriske faktorer. For å adressere dette kan kompetanseheving hjelpe. Dersom ledelsen opererer som rollemodeller og interesserer seg for fenomenet vil dette også kunne øke interessen for å bruke organisatoriske faktorer i sikkerhetsarbeidet mer aktivt.

Den hyppigst identifiserte organisatoriske faktoren i underlaget er mangelfull kontroll og oppfølging av arbeidet med hele 718 tilfeller. Organisering, ledelse og opplæring er noe som bør vurderes. Manglende verifikasjon av planlegging, utførelse og kontroll av utført arbeid og kvalitet på kollegasjekk er områder organisasjonen kan forbedre. Det er 357 registrerte tilfeller

av brudd på regler og prosedyrer. Dette sier noe om manglende evne, eller også mulighet, til å etterleve disse. Det kan også være tilfeller der avvik fra etablert prosedyre er nødvendig. Prosedyrer kan inneholde feil eller være utdaterte. Dersom vi forutsetter at prosedyrene hovedsakelig er korrekte er det andre årsaker til bruddene. Det er mulig at organisasjonen mangler ressurser og tid nok til å følge prosedyrene. Prosedyrer og regler kan ha blitt oppdatert, men ikke fulgt. Det kan omhandle etterlevelse, kompetanse og kultur. Det kan også handle om ledelse. Ledelsen må sørge for at det settes av tilstrekkelig tid til at operatørene kan holde seg oppdaterte på endringer og nye krav. Uten kompetanse og forståelse kan ikke etterlevelse forventes.

Figur 12 som viser utløsende årsaker per år har en stor overvekt av uønsket atferd som årsak i perioden. Dette tyder på sterkt fokus på personmodellen ved identifisering av utløsende årsaker. Dersom en person ikke følger krav og retningslinjer er det ikke opplagt at dette har sin årsak i uønsket atferd. Det kan skyldes manglende forståelse av viktigheten for å bruke personlig verneutstyr. Eller at utstyret mangler. Dette kan knyttes til de organisatoriske faktorene ledelse og kompetanse.

Et interessant trekk ved de 15 utvalgte hendelsene er at når flere årsaker identifiseres så øker antallet korrektive og forebyggende tiltak. Dette kan ha sammenheng med at involvert personell ved å identifisere flere årsaker får en utvidet forståelse av problemet. Dette kan knyttes opp til prinsipp to i Collective Mindfulness – motvilje til å forenkle og prinsipp fem, aktelse for ekspertise. Det tyder på at når organisasjonen går dypere inn i årsaker til hendelser og ser på det bakenforliggende så økes innsatsen i håndtering av de organisatoriske faktorene som ligger bak hendelsen. Det finnes imidlertid et unntak, hendelsen med lekkasje gjennom ventil. Den har kun en utløsende årsak, men likevel 12 utførte tiltak. Noe overraskende er det at sikringshendelse på adgangskontroll topper svikt i tekniske barrierer. Dette er et signal om at organisasjonen er opptatt av sikring og er flinke til å rapportere slike barrierebrudd. Bakenforliggende årsaker brukes totalt sett lite i rapporteringen. I de 16 264 hendelsene er det identifisert 2391 bakenforliggende årsaker noe som gir et gjennomsnitt på 0,14 per hendelse. Det kreves en mer omfattende studie av organisasjonen for å få tydeligere fram bakgrunnen for dette. Det kan være manglende opplæring som gjør at disse faktorene er lite brukt i hendelsesrapporteringen.

Bevisstheten rundt betydningen av organisatoriske faktorer kan være lav, eller terminologien ukjent for de som identifiserer årsaker.

Bedre kvalitet på planlegging og design vil kunne styrke det operasjonelle sikkerhetsarbeidet og bidra til en nedgang i uønskede hendelser. Å følge opp hendelser for å identifisere organisatoriske faktorer kan også bidra til fjerne årsaken til mange av de uønskede hendelsene. Dette skjer fordi en ser bakenfor tekniske og menneskelige forhold. Årsaken til en gasslekkasje kan være feil utførelse eller manglende vedlikehold på utstyr. Eller økt bruk av korrigerende vedlikehold på ikke - kritisk utstyr som når det går i stykker skaper en uønsket hendelse. Alt kan ved første øyekast forklares ved at noen gjorde noe feil, eller at en spesifisering eller et krav ikke ble fulgt. Dersom en går lenger bak for å granske årsak, ser en at beslutninger om å overforenkle prosedyrer, kutte i kostnader og øke arbeidspresset er organisatoriske faktorer som kan ligge bak hendelsene.

Mangelfull risikoforståelse eller feilvurdering av farepotensialet er faktorer som er identifisert 255 ganger. Dette kan tyde på at organisasjonens risikostyring har et forbedringspotensial. Dette er også et signal om at Collective Mindfulness tankegangen i disse tilfellene mangler. Bruk av Collective Mindfulness prinsipp nummer 2: Motvilje mot å forenkle, kunne forhindre disse hendelsene. Det kan også bety at kompetansen på risikostyring ikke er god nok. Det fokuseres ofte på at risikoanalyser er viktigst i planleggingsfasen. Det motstrides ikke, men denne kunnskapen må overføres til driftsorganisasjonen. Dette handler om å dele informasjon og sikre at organisasjonen er oppdatert. Det er heller ikke slik at risikostyring er forbeholdt planleggingsfasen. Risikostyring er en aktivitet som bør pågå i alle faser av arbeidet. Det er typen metoder og verktøy en bruker som er forskjellig for ulike faser. En organisasjonskultur som tar snarveier kan ligge bak manglende risikoidentifisering. Dette kan også handle om organisering og planlegging. Det må avsettes nok tid til at den skarpe enden har rom for å vurdere risiko.

Mangelfullt eller ikke tilgjengelig verneutstyr (94) kan handle om flere faktorer. Dersom verneutstyret ikke er tilgjengelig, er dette en strukturell faktor som ledelsen må ta tak i. Dersom den skarpe enden glemmer eller velger ikke å bruke verneutstyr må en sette inn

kompetansehevede tiltak. 69 tilfeller av mangelfull risikovurdering i forkant av aktiviteter går igjen på risikostyring. Deler av organisasjonen kan ha feil holdninger til risikovurdering og planlegging. Inspeksjoner og vedlikehold som ikke blir gjort i henhold til program, kan ha sammenheng med rammebetingelsene for organisasjonen. Effektivisering og kostnadskutt kan medføre at vedlikeholdskostnader blir skjøvet framover i tid for å spare penger på dagens bunnlinje. Dette handler om markedet en opererer i, men også om ledelse og kultur. Den siste topp 10 registreringen av bakenforliggende årsaker handler om produkter som ikke er tilfredsstillende testet, inspisert eller sertifisert (54). Her kan det ligge flere organisatoriske årsaker bak. Dersom kompetansen til å utføre arbeidet mangler må ledelsen involvere seg for å se på opplæring og kompetanse. Det kan også skyldes svikt i systemer og planlegging som kan medføre at for eksempel vedlikeholdsprogram ikke blir oppdatert. Eller at en har gjort endringer i organisasjonen som gjør at noen arbeidsoppgaver faller mellom to stoler.

Menneskelige og tekniske årsaker får ofte større oppmerksomhet enn organisatoriske årsaker i rapportering. Gjennomgangen av data fra Kårstø viser det samme mønsteret. Noen organisatoriske faktorer er gjentakende. Manglende etterlevelse av prosedyrer og ledelsesbeslutninger. Planer framskyndes og kostnader kuttes i prosjekter. Disse bakenforliggende forholdene gjentas. Synergi ser ut som et godt system for rapportering, men måten systemet brukes på har høyt fokus på menneskelige og tekniske utfordringer. Uønsket atferd står for 10 378 av de totalt 25 062 utløsende årsakene som er identifisert. De ulykkene som kommer sjelden og er katastrofale blir ikke nødvendigvis avdekket da datagrunnlag fra rapporteringssystemet i dag ikke i tilstrekkelig grad brukes til dyperegående analyser som tar for seg lengre tidsperioder. Ledelse og styring er en lite brukt organisatorisk faktor på Kårstø. Det kan hende at dette er en problemstilling det ikke snakkes mye om. Terminologien kan være ukjent blant de som rapporterer. Den organisatoriske faktoren som går på ledelse, som anses som viktig i høypålitelige organisasjoner, er nærmest neglisjert som årsak til hendelser. Den lave graden i bruk av organisatoriske faktorer som årsak til hendelser kan også tyde på at personmodellen for sikkerhetsledelse står sterkt i organisasjonen. Individet står ansvarlig for sikkerheten og har dermed også skylden dersom det går galt. Dette er et signal om at vi her står overfor en del av rapporteringen på Kårstø som kan forbedres ved å øke fokuset på organisatoriske faktorer.

I dataanalysen av de 15 uønskede hendelsene ser vi forhold som under endrede omstendigheter kunne eskalert til noe større. Disse håndteres profesjonelt av driftsorganisasjonen. Øyeblikkelige og langsiktige tiltak iverksettes og følges opp. Alle tiltak som er identifisert er utført.

Organisasjonen bruker den samlede ekspertisen på anlegget når tiltak skal gjennomføres. HMS-enheten kvalitetssikrer og sender ut «safety alerts» når en ser at hendelsene er relevante for hele Statoil.

5.3 Kårstø som høypålitelig organisasjon?

Forskerne som studerte høypålitelige organisasjoner hadde et annet fokus enn den tradisjonelle forskningen på sikkerhet som studerer ulykker. Fokuset på årvåkenhet og det å handle og tenke på en måte som forebygger hendelser gjenkjennes i dataunderlaget på Kårstø sin rapportering. Gjennomgangen av Synergisaker gir støtte for at den skarpe endens evne til å styre risiko på Kårstø bærer preg av Collective Mindfulness prinsippene. Disse 5 prinsippene henger sammen, de tre første er preventive og de to siste håndterer konsekvenser. Prinsipp nummer fem i aktelse for ekspertise, uavhengig av hierarki og ansvar i organisasjonen ser vi i Kårstø organisasjonen. Tiltakene som utføres for å unngå gjentakelse av hendelser utføres av de individene i organisasjonen som har best kompetanse på området. Ved hendelser som er viktige å lære av for alle landanleggene lages det «*safety alerts*» som deles for å sikre organisatorisk læring.

HRO forskerne undersøkte hva som kjennetegner organisasjoner som suksessfullt håndterer tette koblinger og høy kompleksitet. Når det gjelder operasjonell risiko så er det viktig at den skarpe enden har rammer som sikrer nødvendig tid og ressurser til å vurdere risiko. Hverdagen i drift er krevende. Kravene til sikkerhet, regularitet og produksjon må balanseres og håndteres fortløpende. Weick & Sutcliffe (2015) deler resepten for Collective Mindfulness opp i fem prinsipper som skal ende med en felles kultur som har disse trekkene: Stabilitet i måter å tenke på og variasjon i handling. Gjennomgangen av de 15 enkelthendelsene viser at det iverksettes mange tiltak etter en hendelse, spesielt når potensialet i hendelsen er stort. Resultatene av dataanalysen viser at uønskede hendelser skjer på tross av mål, styringssystem, ledelse og kompetanse er etablert.

Mulige negative årsaker til at rapporteringen går ned er en endring i rapporteringskulturen. Den kan ha endret seg bort i fra det Reason(1997) kaller for en velinformert, rapporterende, rettferdig, fleksibel og lærende kultur. Holdninger til rapportering i organisasjonen og ledelsens tilnærming til rapportering ser ut til å variere i perioden. Det er ikke unaturlig. Organisasjonen har endret seg kontinuerlig i perioden. Ledere har byttet jobb og personellet har blitt omorganisert.

Dersom innrapporterte hendelser ikke blir håndtert på en god måte, og kommunikasjonen rundt hva som blir gjort av tiltak er mangelfull vil dette effektivt stoppe rapportering. Det kan finnes flaskehalsen i organisasjonen som hindrer rapportering. En annen mulighet er at det tidspress og endringer i organisasjonen gjør at det operative miljøet ikke lenger har tid til å rapportere inn alt de observerer. En utfordring er at pålitelighet, særlig leverings-sikkerhet, ikke alltid er ekvivalent med sikkerhet. De to kan faktisk trekke i motsatt retning. Høy produksjon over en bestemt periode kan oppnås ved å kjøre anlegget hardt, mens sikkerhetskrav kan kreve nedstenging av anlegget. Dermed kan en ikke si at produksjon uten avbrudd er en direkte indikator på trygg drift av anlegget.

En utfordring ved det å analysere tidligere hendelser, er at dette ikke gir oss data som med nøyaktighet kan si noe om framtidige hendelser. Framtiden er forbundet med usikkerhet og det er her implikasjonen fra nyere risikoteori om usikkerhet er viktig. Kunnskap og forutsetninger som ligger bak en sannsynlighetsvurdering må forstås for å ha et godt beslutningsunderlag. Å kvitte seg med hendelser som for eksempel fallende gjenstander, synes vanskelig. Det betyr ikke at en skal gi opp. Målet må være å få slutt på fallende gjenstander. Det første steget er å få ned frekvensen. Ved å fokusere på risikovurderinger, planlegging, opplæring i årvåkenhet og oppfølging i felt kan fallende gjenstander forhindres. De som jobber i den skarpe enden ser ofte selv hvilke tiltak som fungerer. Erfaringsoverføring må brukes for å iverksette tiltak som kan motvirke uønskede hendelser. Se på hva som pleier å gå galt og ta i bruk tiltak som sikring av verktøy, bruk av sekker og kasser for å frakte materiell, samt sørge for ryddighet på arbeidsplass. Dette vil kunne virke proaktivt mot fallende gjenstand-hendelser.

Antallet alvorlige hendelser (røde kategori 1 og 2) ikke er statistisk sett representative, men 2007 (9), 2008 (7) og 2010(7) peker seg ut som årene med flest alvorlige hendelser. Ellers i perioden ligger antallet røde hendelser på 1-3 hendelser per år. Snittet for utførte timeverk på Kårstø er i perioden tilnærmet lik 2,9 millioner per år. Forventningen om at høyere aktivitet ville medføre flere alvorlige hendelser er ikke møtt. I de tre toppårene for alvorlige hendelser ble det utført tilnærmet 1,5(2007), 1,7(2008) og 1,7(2010) millioner timeverk på anlegget. Alvorlige hendelser krever mye oppmerksomhet, tid og penger. Det blir gransking og myndigheter og interne granskingsenheter aktiveres. Det kan derfor tenkes at hendelser nedskaleres for å unngå ekstraarbeid og støy, men dette er ikke en påstand som kan verifiseres ut i fra datagrunnlaget. Med 87 % innmeldte tilstand og tilløp for tiårsperioden tyder dette på at personellet har forstått viktigheten av å melde inn saker selv om ingen faktisk skade har skjedd. Tiltakene som iverksettes synes å gi et godt bidrag til den operasjonelle risikostyringen av anlegget.

På Kårstø kan Collective Mindfulness se ut til å være en kombinasjon av prinsippene der fokus på feil er svært viktig, og bruk av ekspertise er trekk som organisasjonen innehar. Det pågår i dag diskusjoner om hvorvidt kvantitativ eller kvalitativ risikoforskning gir best resultat. Nyere forskning på risiko hevder at risikofaget bør bevege seg i en retning der kombinasjonen av kvantitative og kvalitative perspektiv har potensiale for å styrke risikostyringen. På Kårstø brukes i dag en kombinasjon av kvalitativ og kvantitativ metode. I den skarpe enden brukes SJA, arbeidstillatelser og samtale for jobben. Dette er hovedsakelig kvalitative verktøy. Samtidig så bygger sikkerhetsfilosofien og beredskapen på anlegget på totalrisikoanalysen på anlegget. Kvalitetsteori som Lean er innført i organisasjonen og dermed er Kårstø organisasjonen på vei i retningen som forskerne anbefaler. Den skarpe enden må hele tiden håndtere usikkerhet. Derfor er nyere perspektiver på risiko med definisjoner som inkluderer usikkerhet og dermed styrken på kunnskapen interessant. Dette kan gi mer mening for operasjonell risikostyring og den skarpe enden. I dagens samfunn, der utviklingen går mot stadig høyere kompleksitet, må en også drive en risikostyring som håndterer endringer og usikkerhet fortløpende. Collective Mindfulness gir oss noen svar på hvordan risikostyringen kan styrkes ved at en aktiverer organisasjonen. Prinsippene kan brukes for å styrke operasjonell risikostyring, men dette krever en endring av kultur, måter å tenke og agere på. For å få dette til, må det jobbes strukturert over tid for å sikre aktivisering av den kollektive kunnskapen i organisasjonen. Gjennomgangen av Synergisaker gir

støtte for påstanden om at det operasjonelle miljøet på Kårstø bærer preg av Collective Mindfulness. Fokus på rapportering og det å være opptatt av feil er høyest tidlig i perioden som undersøkes. Tendensen med at antall rapporter som skrives går ned tyder på en viss svekkelse av operasjonell sensitivitet. At fordelingen av tilstand og tilløp holder seg høy sett opp mot skader er et argument for at på tross av lavere rapportering så er fordelingen positiv.

Utviklingen i faktiske skader på anlegget viser en organisasjon som gjennom strukturert arbeid med sikkerhet har forbedret sikkerhetsnivået i tiårsperioden. For å nå målet om å forebygge alle uønskede hendelser må dagens tiltak kombineres med ytterligere innsats. Analysen av RUH på Kårstø viser at identifisering av organisatoriske faktorer sammen med et løft i rapporteringsfrekvens er områder som kan forbedres. Dette er konkrete sider ved sikkerhetsarbeidet som kan bidra til at organisasjonen når sitt mål om sikker, pålitelig og effektiv drift.

Collective Mindfulness beskriver viktige prinsipper som ligger til grunn for å få en organisasjon til å aktivere den kollektive kunnskapen i organisasjonen. Det er kanskje mer en måte å tenke på enn konkrete tiltak for hva som skal gjøres for å sikre høypålitelig operasjonell risikostyring. Det kreves stor innsats for å endre en organisasjon som består av enkeltindivider. De har sine holdninger, kompetanse og erfaringer. Endring av kultur krever tid og innsats. Det avdekkes i analysen av uønskede hendelser, er at Kårstø-organisasjonen har sin egen form for Collective Mindfulness. Sikkerhetsarbeidet som har blitt gjort de siste 10 årene viser en klar nedgang i antallet HMS hendelser. Kårstø sin ubevisste operasjonalisering av Collective mindfulness viser tydelig trekk spesielt fra prinsipp en, tre og fem. Det fokuseres på å unngå feil, samtidig som disse tas tak i når feil skjer.

Kårstø sin rapporteringskultur viser at det er en betydelig grad av Collective Mindfulness på Kårstø. Prinsipp 1 og 3 utmerker seg, noe vi kan se av rapporteringsfordelingen mellom skade, tilløp og tilstand. Rapporteringskulturen bærer preg av proaktivitet. Organisasjonen har utviklet en god rapporteringskultur som har et klima som preges av at personell i høy grad rapporterer sine feil og ulykker. Kårstø har et uforløst potensial for forbedring som kan bringe Kårstø sin sikkerhetskultur til å samsvare med den høye ambisjonen som er å bli best innen sikkerhet i Statoil.

6. Konklusjon og anbefalinger

Antallet hendelser som rapporteres i perioden er høyt. Gjennomsnittlig kommer det inn 1626 årlige rapporter. Dette er over 4 innrapporterte hendelser daglig. Kun 13 % av hendelsene er faktiske skader/tap. Dataanalysen viser at trenden for identifisering av organisatoriske faktorer er nedadgående fra 2008 – 2015.

På tross av et høyt antall innrapporterte hendelser i tiårsperioden så har antallet, spesielt mot slutten av perioden hatt en nedadgående trend. Nedadgående trend starter i 2011 og fortsetter uavhengig av aktivitetsnivå. Gjennomgangen og analysen av RUH spisser resultatene og gir noen mulige forklaringer på hva som har gått galt. Organisatoriske forhold kunne vært tydeligere på radaren. Dette er viktige funn og det anbefales at organisasjonen undersøker årsakene til dette nærmere.

Rapportering av tilløp og tilstander gjør det mulig å iverksette tiltak før skader eller tap oppstår. Antall faktiske skader har en nedadgående trend, og tilløp og tilstand står for 87 % av hendelsene. Dette tyder på at det proaktive arbeidet som gjøres av organisasjonen virker.

Kårstø sin ubevisste operasjonalisering av Collective mindfulness viser tydelig trekk spesielt fra prinsipp en, tre og fem. Det fokuseres på å unngå feil, operasjonell sensitivitet og bruk av den rette ekspertisen når beslutninger skal tas.

Organisasjonen kan ved å identifisere organisatoriske faktorer, tilløp og tilstander ytterligere heve det forebyggende sikkerhetsarbeidet på anlegget. Det ligger et potensial i å utnytte informasjonen i Synergidatabasen enda bedre. Informasjonen kan brukes som underlag til risikoanalyser og bedre forebygging av uønskede kostbare hendelser. Organisasjonen har utviklet en god rapporteringskultur som har et klima som preges av at personell i høy grad rapporterer sine feil og ulykker.

7. Forslag til videre forskning

Denne studien har undersøkt hva vi kan lære av å analysere 10 år med uønskede hendelser. Om rapporteringen er proaktiv, og om organisatoriske faktorer identifiseres. Alle data stammer fra et landanlegg. For å få verifisert eller avkrefte overførbarheten til resultatene kan en liknende studie på flere anlegg eller for annen type industri utføres.

Det er viktig for Kårstøanlegget sin del å gå videre med og analysere hvorfor antallet innrapporterte hendelser har gått ned de siste fem årene. Denne trenden startet i 2011 og fortsetter selv om aktivitetsnivået i perioden har variert.

Lite bruk av organisatoriske faktorer rapportering er et annet område som kan ses nærmere på. Årsaker til dette og mulige metoder for få en bedre balanse i MTO perspektivet på ulykker.

Synergi systemet brukes på alle Statoil-anleggene. Dette underlaget har potensiale for mye spennende forskning. Mengden informasjon er stor og dette gir muligheter for kvantitative studier i forhold til kategorier og utvikling over tid på tvers av installasjoner. Dette kan skape grunnlag for erfaringsdeling og videre forbedringer i sikkerhetsarbeidet for anleggene.

Et område som kan undersøkes nærmere er personellet som jobber på anlegget. Forskning på det operative miljøets risikoforståelse og hvilke erfaringer og forståelse de har av rapportering av uønskede hendelser er et spennende prosjekt.

8. Litteraturliste

- Aven, T. (2007). *Risikostyring, grunnleggende prinsipper og ideer*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T., & Krohn, B. S. (2014). A new perspective on how to understand, assess and manage risk and the unforeseen. *Reliability Engineering and System Safety*, 1-10.
- Aven, T., Røed, W., & Wiencke, H. S. (2010). *Risikoanalyse*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Boyesen, M. (2003). *Risikopersepsjon - En innføring i fagfeltet*. OSLO: DSB.
- Chief Counsel's Report. (2015, mai 12). *Macondo The Gulf Oil Disaster*. Hentet fra United States Court of Appeals Library:
[http://www.lb5.uscourts.gov/ArchivedURLs/Files%5C13-20243\(1\).pdf](http://www.lb5.uscourts.gov/ArchivedURLs/Files%5C13-20243(1).pdf)
- DNV GL. (2016, March 1). Synergi Life. Stavanger, Norway.
- Engen, O. A., Hagen, J., Kringen, J., Kaasen, K., Hansen Kåre, S. A., & L., T. I. (2013). *Tilsynsstrategi og HMS-regelverk i norsk petroleumsvirksomhet*. Stavanger/Bergen/Oslo: Arbeidsdepartementet.
- Gibson, J. J. (1961). The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety – a brief for basic research. I H. H. Jacobs, *Behavioral Approaches to Accident Research* (ss. 77-89). New York: Association for the Aid of Crippled Children.
- Grote, G. (2015). Promoting safety by increasing uncertainty – Implications for risk management. *Safety Science*, 71-79.
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. New York: McGraw- Hill book Company.
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and Accident Prevention*. Aldershot: Ashgate Publishing Limited.
- IFE. (2011). *Systemorientert Sikkerhetsarbeid MTO-Perspektivet*. Halden: Institutt for Energiteknikk.
- ISO. (2015, June 5). *ISO Online Browsing Platform (OBP)*. Hentet fra International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>
- Møller-Nilsen, S. (2016, 2 8). Identifiser årsaker for HMS-hendelser. Stavanger.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents, Living with High-Risk Technologies*. Princeton: Princeton University Press.
- Pettersen, K. (2016). Understanding Uncertainty: Thinking through in relation to High-Risk Technologies. Stavanger.

- Pidgeon, N. (2011). In retrospect: Normal Accidents. *Nature*, 404-405.
- PTIL. (2004, april 27). *Tankekraft*. Hentet fra PTIL.NO: <http://www.ptil.no/nyheter/tankekraft-sentrale-hms-temaer-article1177-702.html>
- PTIL. (2014). *Risikonivå i petroleumsvirksomheten*. Stavanger: Petroleumstilsynet.
- PTIL. (2015, august 10). *PTIL.NO*. Hentet fra Petroleumstilsynet: <http://www.ptil.no/rammeforskriften/category381.html>
- PTIL. (2016). *Landrapport RNNP 2015*. Stavanger: PTIL.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 183-213.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Farnham: Ashgate.
- Roberts, K. H., & Libuser, C. B. (1993). From Bhopal to Banking: Organizational Design Can Mitigate Risk. *Organizational Dynamics*, 15-26.
- Rosness, R., Skjerve, A., Alteren, B., Berg, Ø., Bye, A., Hauge, S., . . . Aase, K. (2002). *Feiltoleranse, barrierer og sårbarhet*. Trondheim: Sintef.
- Statoil. (2016, March 11). *Synergi brukermanual for Statoil*. Hentet fra Synergi Statoil: <http://synergi.statoil.no/synergix/default.aspx>
- Statoil ASA. (2007, september 14). *Orientering om sikkerhet og beredskap ved Kårstø Prosessanlegg*. Hentet fra Statoil: <http://www.statoil.com/en/OurOperations/TerminalsRefining/ProcessComplexKarsto/Pages/default.aspx>
- Statoil ASA. (2010, januar 29). *HMS plakaten - Entry*. Hentet fra Entry: http://entry.statoil.no/HSE/Pages/HealthSafetyAndEnvironment_2.aspx
- Statoil ASA. (2014, juli 28). *Kårstø*. Hentet fra Entry: http://entry.statoil.no/Organisation/Locations/CTR_NO/terminalsrefining/Karsto/Pages/default.aspx
- Statoil ASA. (2015, august 8). *Sikkerhetsstrategien*. Hentet fra Entry: http://entry.statoil.no/HSE/Safety2/Safety/Pages/safety_strategy.aspx
- Statoil ASA. (2016, februar 8). Sammenheng mellom tilstander, tilløp og faktisk skade/tap (ulykke). Stavanger, Norge.
- Statoil ASA. (2016, Januar 1). *Statoil - boken*. Stavanger.
- Surowiecki, J. (2005). *The Wisdom of Crowds*. New York: Anchor Books.

- Taleb, N. N. (2010). *The Black Swan - The impact of the highly improbable* . New York: Random House.
- Weick, K. E., & Sutcliffe, K. M. (2015). *Managing the unexpected: Sustained Performance in a Complex World*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Westrum, R., & Adamski, A. J. (2010). Organizational Factors Associated with Safety and Mission Success in Aviation Environments. I J. A. Wise, D. V. Hopkin, & D. J. Garland, *Handbook of Aviation Human Factors* (ss. 5-2 - 5-33). Boca Raton: CRC Press.
- Wilkinson, A., & Kupers, R. (2013, Mai 1). *Living in the Futures*. Hentet fra Harvard Business Review: <https://hbr.org/2013/05/living-in-the-futures>

9. Vedlegg

9.1 Søkekriterier og grunndata for analyse

Søkekriterier for risikoområde:

Søkekriterier

Felt	Verdi
Hvor og hva - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Risikoområde	Rød/Stor, Gul/Medium, Grønn/Liten
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015
Søkeparametre - Sakstype	HMS hendelse - Tilstand, HMS hendelse - Tilløp, HMS hendelse - Skade (Eller)

Antall rader: 10

Grunndata for risikoområde:

Hvor og hva - Saksdato, Periode =År	Antall røde	Antall gule	Antall grønne
2006	1	47	2144
2007	9	42	2054
2008	7	49	2419
2009	3	31	2325
2010	7	23	1934
2011	1	25	1362
2012	2	19	1245
2013	1	9	926
2014	1	4	900
2015	2	11	659
Sum	34	260	15968

Søkekriterier for bakenforliggende årsaker:

Søkekriterier

Felt	Verdi
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015

Antall rader: 41

Grunndata for bakenforliggende årsaker:

Årsaker - Årsak, Nivå =2, Code = Bakenforliggende årsaker	Antall registreringer
-- Ikke valgt på dette nivået --	4
Arbeidsledelse og oppfølging - Brudd på regler/prosedyrer/krav aksepteres	7
Arbeidsledelse og oppfølging - HMS nedprioritert i forhold til økonomi og framdrift	4
Arbeidsledelse og oppfølging - Kjente feil/mangler ikke utbedret	14
Arbeidsledelse og oppfølging - Krav og forventninger til arbeidsutførelse ikke formidlet	13
Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	718
Arbeidsledelse og oppfølging - Manglende kontroll av personellens kompetanse/opplæring	8
Arbeidsledelse og oppfølging - Tidligere erfaringer ikke tatt i betraktning	25
Arbeidsledelse og oppfølging - Uklare ansvarsforhold/mangelfull delegering	9
Arbeidspraksis og gjennomføring - Laget/enheten fulgte ikke regler/prosedyrer/god arbeidspraksis	69
Arbeidspraksis og gjennomføring - Mangelfull egenkontroll/jobbforbereidelse i forkant	69
Arbeidspraksis og gjennomføring - Mangelfull risikoforståelse/feilvurdering av farepotensialet	121
Arbeidspraksis og gjennomføring - Mangelfullt/ikke tilgjengelig verneutstyr	94
Endringsrutiner - Endringene ikke korrekt utført	2
Endringsrutiner - Konsekvensene av endringene ikke godt nok vurdert	7
Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/dokumentasjon om gjennomførte endringer	18
Endringsrutiner - Mangelfull styring av tekniske endringer	2
Helse og arbeidsmiljø - Arbeidsmiljøet preget av stress	4
Helse og arbeidsmiljø - Arbeidstaker påvirket av rusmidler/medikamenter	1
Helse og arbeidsmiljø - Arbeidstaker var trett/sliten/syk	3
Kommunikasjon - Arbeidsoppgaven ikke diskutert på forhånd	7
Kommunikasjon - Ikke gjort nødvendige avklaringer mot område-/ system-/fagansvarlig	7
Kommunikasjon - Ikke tilfredsstillende kommunikasjon ved skift-/vaktbytte	6
Kommunikasjon - Mangelfull informasjon ved overlevering fra prosjekt til drift	2
Kommunikasjon - Mangelfull kommunikasjon med/mellom leverandør(ene)	4
Kommunikasjon - Vanskelig kommunikasjon på grunn av språk/kultur	1
Kommunikasjon - Viktig informasjon ikke kommunisert/forstått	28
Krav/prosedyrer/retningslinjer - Ufullstendige/uhensiktsmessige/manglende krav/prosedyrer/instrukser	272
Krav/prosedyrer/retningslinjer - Vanskelig å finne frem til relevante krav/ prosedyrer/ retningslinjer	7
Organisering og planlegging av arbeidet - Arbeidsstedet ikke tilrettelagt for arbeidsoppgaven	255
Organisering og planlegging av arbeidet - Feil i forsendelse/leveranse/mottak	34
Organisering og planlegging av arbeidet - Ikke avsatt nødvendig tid til å forberede arbeidet	2
Organisering og planlegging av arbeidet - Ikke avsatt tilstrekkelig tid til å utføre arbeidet	1
Organisering og planlegging av arbeidet - Komponenten/systemet/anlegget ikke tilstrekkelig klargjort/verifisert for operas	17
Organisering og planlegging av arbeidet - Mangelfulle risikovurderinger i forkant av aktivitetene	54

Organisering og planlegging av arbeidet - Utilstrekkelig bemanning/kompetanse	17
Tekniske forhold/betingelser - Feil i bygge-/tilvirkingsprosessen	7
Tekniske forhold/betingelser - Inspeksjoner og vedlikehold ikke gjennomført i henhold til program	357
Tekniske forhold/betingelser - Mangelfulle inspeksjons- /vedlikeholdsprogram	13
Tekniske forhold/betingelser - Produktet ikke tilfredsstillende testet/inspisert/sertifisert	86
Tekniske forhold/betingelser - Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid	22
	2391

Søkekriterier for bakenforliggende årsaker per år

Søkekriterier

Felt	Verdi
Hvor og hva - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015

Antall rader: 75

Grunndata for bakenforliggende årsaker per år

Hvor og hva - Saksdato, Periode =År	Arbeidsledelse og oppfølging	Arbeidspraksis og gjennomføring	Beredskapsutstyr var ikke i orden/ eksisterte ikke/ ble benyttet feil	Endringsrutiner	Helse og arbeidsmiljø	Kommunikasjon	Krav/prosedyrer /retningslinjer	Organisering og planlegging av arbeidet	Tekniske forhold/betingelser
2006	359	82	1	1	1	7	82	156	213
2007	327	87		4		10	160	130	187
2008	65	63		13		8	27	50	45
2009	14	35		2	1	9	2	15	5
2010	9	18		4	1	2	4	6	13
2011	7	24			2	1	1	6	8
2012	9	13		1	1	6	1	7	2
2013	2	6		1		3		1	3
2014	3	11		1		6	1	3	4
2015	3	14		2	2	4	3	6	5

Søkekriterier for utløsende årsaker per år

Søkekriterier

Felt	Verdi
Hvor og hva - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015

Antall rader: 62

Grunndata for utløsende årsaker per år

Hvor og hva - Saksdato, Periode =År	Annen årsak (konvertert/importert)	Fysisk sikring/merking/skilting/varsling	Fysiske/ergonomiske forhold	Tekniske feil eller svikt på komponent/system/anlegg	Utstyr og verktøy	Uønsket atferd (interne og eksterne)	Vurderinger og hensyntagen til fare/risiko
2006		649	636	374	450	305	27
2007	539	622	523	328	427	465	50
2008	35	911	474	474	401	1260	270
2009		688	373	442	313	1861	290
2010		283	288	505	178	1736	209
2011		265	140	429	189	1344	181
2012		197	86	491	114	1310	156
2013		143	72	278	77	980	119
2014		82	40	260	66	669	73
2015		58	63	199	100	448	47

Søkekriterier for ledelse og styring:

Søkekriterier

Felt	Verdi
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015

Antall rader: 9

Grunndata for ledelse og styring:

Årsaker - Årsak, Nivå =2, Code = Årsaker knyttet til ledelse og styring	Antall registreringer
-- Ikke valgt på dette nivået --	1
Mangelfull HMS-kultur - Ansvar og rolledeling mellom enheter er uklare	5
Mangelfull HMS-kultur - Ledelsen tar ikke i tilstrekkelig grad ansvar for HMS	1
Mangelfull HMS-kultur - Mangelfulle prestasjoner/regelbrudd får ikke konsekvenser.	1
Mangelfull styring innen: - Erfaringsoverføring	4
Mangelfull styring innen: - Helse, miljø, sikkerhet og sikring	1
Mangelfull styring innen: - Kvalitetssikring	4
Mangelfull styring innen: - Rekruttering og kompetanseoppbygging	1
Mangelfull styring innen: - Vedlikehold	8
	26

Søkekriterier for type tiltak i tiårsperioden:

Søkekriterier

Felt	Verdi
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Lagrede søk og rapporter - Eier	
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015
Søkeparametre - Sakstype	HMS hendelse
Tiltak - Type	Umiddelbare, Forebyggende, Korrigerende (Eller)

Antall rader: 3

Grunndata for type tiltak i tiårsperioden:

Tiltak - Type, Vanlig	Antall registreringer Tiltak
Umiddelbare	8565
Korrigerende	7617
Forebyggende	7460
	23642

Søkekriterier for type tiltak per år:

Søkekriterier

Felt	Verdi
Søkeparametre - Driftssted	Norge - Land - Kårstø
Lagrede søk og rapporter - Eier	
Søkeparametre - Saksdato	Fra 01.01.2006
Søkeparametre - Saksdato	Til 31.12.2015
Søkeparametre - Sakstype	HMS hendelse
Tiltak - Type	Umiddelbare, Forebyggende, Korrigerende (Eller)

Antall rader: 30

Grunndata for type tiltak per år:

Hvor og hva - Saksdato, Periode =År	Tiltak - Type, Vanlig	Antall registreringer Tiltak
2006	Umiddelbare	228
2006	Korrigerende	1673
2006	Forebyggende	1066
2007	Umiddelbare	983
2007	Korrigerende	995
2007	Forebyggende	1131
2008	Umiddelbare	1787
2008	Korrigerende	530
2008	Forebyggende	1302
2009	Umiddelbare	1576
2009	Korrigerende	623
2009	Forebyggende	997
2010	Umiddelbare	909
2010	Korrigerende	1078
2010	Forebyggende	751
2011	Umiddelbare	799
2011	Korrigerende	642
2011	Forebyggende	564
2012	Umiddelbare	798
2012	Korrigerende	596
2012	Forebyggende	467
2013	Umiddelbare	538
2013	Korrigerende	600
2013	Forebyggende	402
2014	Umiddelbare	543
2014	Korrigerende	478
2014	Forebyggende	411
2015	Umiddelbare	404
2015	Korrigerende	402
2015	Forebyggende	369
		23642

9.2 Olje- og gasslekkasjer

Hendelse/ Dato	Kategori	Konsekvens	Beskrivelse	Hvordan avdekket	Tapspotensial	Årsaker	Type tiltak
1449625/ 30.08.15	Skade	Grønn 4	Lekkasje gjennom ventil, utslipp av HC til friluft. Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt	Deteksjon automatisk: Alarm	Grønn 4 Olje-/gass-lekkasje: < 0,1 kg/s	Utløsende: Uønsket atferd (interne og eksterne) - Mangelfull oppmerksomhet/ aktsomhet	U: 2 K: 6 F: 4
1177738/ 13.9.10	Skade	Grønn 4	Kondensatlekkasje på Varmeveksler under oppkjøring av Stab1 Lekkasjen mindre enn 0,1kg/sek. Ca 20 liter totalt.	Deteksjon automatisk: Alarm	Gul 3 Brann/ Eksplosjon: Deler av innretning/anlegg (1-9 %)	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Feil i design/ konstruksjon Bakenforliggende: Tekniske forhold/betingelser - Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid	U: 1 F: 7
1105041/ 28.8.09	Skade	Grønn 5	Lekkasje i pakkboks. Operasjon av system/utstyr 22-LD-7706. 40% LEL.	Manuell: Diffus lekkasje	Grønn 5 Olje-/gass-lekkasje: < 0,1 kg/s	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Svikt/feil i teknisk system/utstyr	U: 1
448947/ 8.5.07	Skade	Grønn 5	Vedlikehold. Under vann-jetting på en flens traff strålen en plugg. Det begynte å lekke gass. Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt.	Observasjon	Grønn 5 Olje-/gasslekkasje: < 0,1 kg/s	Utløsende: Utstyr og verktøy - Arbeidet på utstyr i drift uten nødvendige tiltak Ikke gransket.	U: 1 K: 1
400422/ 14.07.06	Skade	Grønn 5	Det ble oppdaget en stor isklump, steamet vekk isen og fant en 1" ventil som ikke var stengt og manglet plugg.	Observasjon	Grønn 4 Brann/eksplosjon Grønn 5 Lekkasje og persons-kade	Utløsende: Fysisk sikring/merking - Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	F: 5 K: 1

9.3 Fallende gjenstander

Hendelse dato	Kategori	Konsekvens	Beskrivelse	Hvordan avdekket	Taps-potensial	Årsaker	Type tiltak
422871/ 13.12.06	Tilstand	Grønn 4	Løs kapsling i PR 93 etter at alt stillas var revet. Fallenergi 748 joule.	Observasjon	Grønn 4 Person s. Grønn 5 Utstyr	Utløsende: Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Løse gjenstander, transportutstyr, etc. var ikke sikret Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	U: 1
473754/ 02.08.07	Tilstand	Gul 3	5 av 6 ratt med interlock var løse. Ventilene er plassert på toppen av modulen ved siden av rekkverket på gamle 46. Det ene rattet ble ved uhell dratt av ventilen og holdt på å falle ned ca 5 meter. Fallenergi 226 joule.	Observasjon	Gul 3 Person-skade	Utløsende: Tekniske feil eller svikt på komponent/ system/anlegg - Feil i design/konstruksjon Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet	F: 3 K: 1
1017397/ 02.06.08	Skade	Grønn 5	Ved montering av nye vindavvisere på B-kjel ble det oppdaget en festebolt som var brukket og forlatt. Merker i kledning etter vindavviser som har slått i vinden. Den kunne falt ned ca.35-40m og truffet personell/utstyr. Mulig fallhøyde 25 m, vekt 5 kg. Fallenergi 1226 joule.	Observasjon	Grønn 5 person s. Grønn 5 utstyr/ materiell	Utløsende: Vurderinger og hensyntagen til fare/risiko - Ignorerer/overser andre farer/risikomomenter (Festeboltene var brukket og ble forlatt i denne tilstand.)	U: 2
1022454/ 01.07.08	Tilløp	Rød 2	Dør på utsiden av kranlager skulle lukkes manuelt da kjeden hadde sporet av på motor. I andre enden på kjeden, var det en brakett som datt ned. Fallhøyde 2,6 m. Vekt 1,8 kg. Fallenergi 45 joule.	Oppstart på arbeids-plass	Rød 2 person-skade	Utløsende: 1. Tekniske feil eller svikt på komponent 2. Feil i design/konstruksjon, svikt/feil i teknisk system/utstyr Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging - 1. Brudd på regler/prosedyrer/krav aksepteres, 2. HMS nedprioritert i forhold til økonomi og framdrift 3. Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet, 4. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/ dokumentasjon om gjennomførte endringer. Tekniske: Inspeksjoner og vedlikehold ikke gjennomført i henhold til program. 6. Produktet ikke tilfredsstillende testet/inspisert/sertifisert. 7. Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid Ledelse og styring: Mangelfull styring innen: 1. Kvalitetssikring 2. Vedlikehold	U: 1 K: 5 F: 3

1323585/ 05.10.12	Tilløp	Rød 2	0,5 m stillas spir, 2kg, falt 9 m under riving av stillas i T300. Området var godt sperret ut mot gangvei i T300, men ikke mot nærliggende stillas. Spiret falt innforbi sperring, men traff en vange i nærliggende stillas på veien ned. En person befant seg i trappe-oppgang i dette stillaset. Prossesskritisk utstyr var ikke eksponert. Fallenergi 176,6 joule.	Observasjon	Rød 2 person s. Grønn 5 olje-/gass-lekk. Grønn 4 utstyr/materiell Grønn 5 økonomi	<p>Utløsende: 1. Fysisk sikring- Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhets-tiltak 2. Utstyr/verktøy - Brukte defekt utstyr 3. Brukte utstyr/på feilaktig måte 4. Vurderinger fare/risiko - Mangelfulle hensyn til samtidige aktiviteter 5. Uventede bevegelser i underlag</p> <p>Bakenforliggende: 1. Arbeidsledelse og oppfølging - Mangelfull oppfølging/ kontroll av arbeidet 2. Manglende kontroll av personellens kompetanse/opplæring 3. Arbeidspraksis og gjennomføring - Laget/enheten fulgte ikke regler/ prosedyrer/god arbeidspraksis 4. Mangelfull risikoforståelse/feilvurdering av farepotensialet 5. Kommunikasjon - Ikke gjort nødvendige avklaringer mot fagansvarlig 6. Krav/ prosedyrer - Ufullstendige/ uhensiktsmessige/ manglende krav/prosedyrer/instrukser</p>	U: 8 F: 12
----------------------	--------	-------	---	-------------	--	---	---------------

9.4 Alvorlige hendelser

Risikoområde middels til stor (gul 2 til rød 1)

Hendelsesdato	Kategori	Konsekvens	Beskrivelse	Hvordan avdekket	Taps-potensial	Årsaker	Type tiltak
439278/ 22.03.07	Skade	Rød 1	Ikke antent lekkasje med brannfarlig produkt (DFU) Fikk inn flere GD'er i området rundt koker / RD pumper. Konstatert lekkasje ut av isolasjon i øvre del av koker.	Automatisk deteksjon	Rød 1 Prod. Rød 1 Ustyr Grønn 4 Olje-/ gasslek.	Utløsende: 1. Tekniske feil eller svikt på komponent/system/anlegg - Svikt/feil i teknisk system/utstyr Bakenforliggende: 1. Arbeidsledelse og oppfølging - Tidligere erfaringer ikke tatt i betraktning 2. Krav/prosedyrer/retningslinjer - Ufullstendige/manglende krav/prosedyrer/instruksjoner Ledelse og styring: 1. Mangelfull styring innen: Vedlikehold Svikt i tekniske barrierer: 1. PS 01 Containment, hindre lekkasje - Rørsystemer og tanker/ beholdere	U: 2 K: 5 F: 7
456687/ 04.06.07	Tilstand	Gul 3	Ingen Psvèr var i drift på Etantårn T-100 Ved klargjøring av Psv oppdaget operatør at alle psvène til etantårnet låg stengt. Her skulle 2 vært i drift , mens en skal stå i stand by.	Observasjon	Rød 1 Prod. Rød 2 Utstyr Rød 2 Person Gul 3 Svekk. / bortfall av sikkerhetsfunksjoner og barrierer:	Bakenforliggende: Arbeidsledelse og oppfølging -1. Mangelfull oppfølging/kontroll av arbeidet, 2. Laget fulgte ikke regler/prosedyrer/god arbeidspraksis 3. Mangelfull egenkontroll/ jobbforberedelse i forkant 4. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/ dokumentasjon om endringer 5. Mangelfull styring av tekniske endringer 6. Krav/prosedyrer/retningslinje Ufullstendige/ uhensiktsmessige/ manglende krav/ prosedyrer/ instruksjoner Svikt i tekniske barrierer: 1. PS 12 Prosessikring (PSD / PSV etc.) - Sikkerhetsventil (PSV)	U: 7 K: 16 F: 38
1046954/ 31.10.08	Skade	Gul 3	Gravemaskin forårsaket hull i en brannvanns-ledning. Jobb med gravning for ny høyspent-kulvert og fundament fra Utility-sub og mot Åsgard Sub. Ved CA449 ble brannvanns- ledning gravd over og stor lekkasje oppstod.	Observasjon	Gul 3 Svekk. / bortfall av sikkerhetsfunksjoner og barrierer: Grønn 4 Utstyr	Utløsende: 1. Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Iverksatte ikke tilstrekkelige verne- eller sikkerhetstiltak 2. Fysisk sikring/merking/skilting/varsling - Manglende/mangelfull merking av utstyr, materialer, beholdere, etc. Bakenforliggende: 1. Endringsrutiner - Mangelfull informasjon/dokumentasjon om gjennomførte endringer Svikt i tekniske barrierer 1. PS 01 Containment, hindre lekkasje - Andre barrierer for å hindre lekkasjer	U: 1 K: 1 F: 2

1167945/ 20.07.2010	Skade	Rød 2	Fall på sykkel. Under sykling mener syklisten at kjettingen hoppet av på "nedtråkk. Kjeden var "slakk" og løsnet idet personen reiste seg for å sykle i oppoverbakke og at han deretter velte. Syklisten gikk over ende og falt med ansiktet først i bakken. Personen har flere brudd på kinnbenet.	Ikke beskrevet	Personskade: Rød 2	Utløsende: 1. Fysiske/ergonomiske forhold - Underlaget var glatt/ujevnt Bakenforliggende: 1. Arbeidspraksis og gjennomføring - Mangelfull egenkontroll/jobbføberedelse i forkant 2. Tekniske forhold/betingelser - Mangelfulle inspeksjons-/vedlikeholdsprogram 3. Produktet ikke tilfredsstillende testet/inspisert/sertifisert Ledelse og styring - Mangelfull styring innen: - Vedlikehold	F: 1 K: 25
1405233/ 14.05.14	Tilløp	Rød 2	Fallende is fra DPCU linjen. DPCU unit blir kjørt i JT-mode (bypass expander kompressor unit) i en periode på ca.3 uker. Dette fører til lavere temperatur på uisolert linje og det danner seg et belegg av is.	Observasjon	Personskade: Rød 2 Utslipp: Grønn 4 Omdømme: Grønn 5 Utstyr/materiell Grønn 5	Utløsende: 1. Fysisk sikring/merking/skiltning/ varsling - Manglende informasjon/varsling/ kommunikasjon 2. Uønsket atferd (interne og eksterne) - Krav/retningslinjer/instrukser ikke fulgt Bakenforliggende: 1. Endringsrutiner - Konsekvensene av endringene ikke godt nok vurdert 2. Kommunikasjon - Ikke tilfredsstillende kommunikasjon ved skift-/vaktbytte Ledelse og styring: 1. Mangelfull styring innen: - Helse, miljø, sikkerhet og sikring Svikt i tekniske barrierer: 1. Sikring og adgangskontroll - Sperring	K: 4 F: 10