

IFE/HR/F – 2009/1406

Vurdering av organisatoriske faktorer og  
tiltak i ulykkesgranskning

|                                 |   |  |                              |
|---------------------------------|---|--|------------------------------|
| <b>Postadresse</b>              | <b>KJELLER</b><br><b>NO-2027 Kjeller</b>  | <b>HALDEN</b><br><b>NO-1751 Halden</b> | <b>Tilgjengelighet</b>       |
| <b>Telefon</b>                  | <b>+47 63 80 60 00</b>  | <b>+47 69 21 22 00</b>                 | Fortrolig                    |
| <b>Telefax</b>                  | <b>+47 63 81 63 56</b>  | <b>+47 69 21 xx xx</b>                 |                              |
| <b>Rapportnummer</b>            | <b>IFE/HR/F-2009/1406</b>   |  | <b>Dato</b><br>2009-11-27    |
| <b>Rapporttittel</b>            | Vurdering av organisatoriske faktorer og tiltak i ulykkesgranskning   |  | <b>Revisjonsnummer</b>       |
| <b>Oppdragsgiver</b>            | Petroleumstilsynet (Ptil): Ptil 09/116, "Organisatoriske faktorer i ulykkesgranskning"  |  | <b>Antall sider</b><br>96    |
| <b>Oppdragsgivers referanse</b> | Siri Wiig   |  | <b>Antall eksemplar</b><br>6 |
| <b>Sammendrag</b>               | <p>Basert på Petroleumstilsynets (Ptil) ønske om mer systematisk avdekning av organisatoriske faktorer i ulykkesgranskning, fundert på organisatoriske og sikkerhetsrelaterte teorier, har Institutt for energiteknikk (IFE) gjennomført et oppdrag for Ptil med tre formål: 1) Hvordan ulike kategorier av organisatoriske faktorer blir vurdert i selskapenes granskningsrapporter av uønskede hendelser, og hvilke organisatoriske faktorer som ikke blir belyst, men kunne vært trukket frem, 2) Hvilke tiltak relatert til ulike kategorier av organisatoriske faktorer som foreslås i granskingsrapporter, og 3) I hvilken grad det er mulig i praksis å vurdere effekter av tiltak, relatert til organisatoriske faktorer som selskapene foreslår i granskningene.</p> <p>Denne rapporten dokumenterer resultat av IFEs arbeid i perioden 16.03.09 – 27.11.09.</p> |  | <b>Distribusjon</b>          |
| <b>Stikkord:</b>                | Organisatoriske faktorer, tiltak, tiltakseffekt, teori, analysemetodikk, granskning   |  |                              |
|                                 | <b>Navn</b>   | <b>Dato</b>                            | <b>Signatur</b>              |
| <b>Utarbeidet av</b>            | Atoosa P-J Thunem<br>Magnhild Kaarstad<br>Harald P-J Thunem   | 2009-11-27                             |                              |
| <b>Kontrollert av</b>           | Jan Heimdal   | 2009-11-27                             |                              |
| <b>Godkjent av</b>              | Andreas Bye   | 2009-11-27                             |                              |

## Innhold

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduksjon</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Teoretiske tilnærminger innen organisasjons- og sikkerhetsforskning</b>                     | <b>6</b>  |
| 2.1      | Teoretiske tilnærminger .....  | 6         |
| 2.2      | Granskningsmetodenes bruk av teori og fokus på årsaksmodeller.....                             | 10        |
| <b>3</b> | <b>Metodisk tilnærming</b>   | <b>11</b> |
| 3.1      | De viktigste aspektene ved den metodiske tilnærmingen.....                                     | 11        |
| 3.2      | Hovedtrekk ved tilsendte granskningsrapporter .....  | 12        |
| 3.3      | Kriterier for utvelgelse.....  | 12        |
| <b>4</b> | <b>Analyse av granskningsrapportene</b>  | <b>14</b> |
| 4.1      | Kort gjennomgang av utvalgte rapporter .....   | 15        |
| 4.2      | Fellestrekk ved organisatoriske faktorer og tiltak.....  | 16        |
| 4.2.1    | Kompetanse, erfaring og kunnskap.....  | 16        |
| 4.2.2    | Prosedyrer og styrende dokumenter.....   | 16        |
| 4.2.3    | Sikkerhet og risikovurdering: Forståelse og etterlevelse .....                                 | 17        |
| 4.2.4    | Kommunikasjon.....   | 18        |
| 4.2.5    | Målkonflikt .....  | 18        |
| 4.2.6    | Arbeidsrutiner .....   | 19        |
| 4.2.7    | Vedlikehold.....   | 19        |
| 4.2.8    | Ansvar og roller .....   | 19        |
| 4.2.9    | Ledelsesfunksjoner .....   | 20        |
| 4.2.10   | Design .....   | 20        |
| 4.3      | Oversikt over granskningsarbeidets relasjon til teori .....                                    | 20        |
| 4.3.1    | Generell organisasjonsteori.....   | 21        |
| 4.3.2    | Spesifikk organisasjonsteori .....   | 21        |
| 4.3.3    | Generell sikkerhetsteori .....   | 22        |
| 4.3.4    | Spesifikk sikkerhetsteori.....   | 22        |
| <b>5</b> | <b>Kulturorientert analyse av organisatoriske faktorer relevant for granskning</b>             | <b>24</b> |
| 5.1      | Kategorisering av organisatoriske faktorer med en kulturorientert synsvinkel                   | 24        |
| 5.1.1    | Organisasjonskarakteristikker betraktet av premissgiver, premisstaker og iakttaker.....        | 25        |
| 5.1.2    | Teknikk-fokusert, individ-fokusert og MTO-fokusert systemperspektiv .....                      | 26        |
| 5.1.3    | Identifisering og analyse av arbeidsprosesser.....   | 27        |
| 5.1.4    | Risikohåndtering: forståelse, identifikasjon, analyse, vurdering, modellering og ledelse ..... | 29        |
| 5.2      | Tiltak.....  | 30        |
| 5.2.1    | Systemperspektiv .....   | 30        |
| 5.2.2    | Arbeidsprosesser .....   | 31        |
| 5.2.3    | Risikohåndtering .....   | 31        |
| 5.2.4    | Kommunikasjon om endringer .....   | 32        |
| 5.2.5    | Ledelsens fokus på organisasjonens ressurser, deres behov og ståsted                           | 32        |
| <b>6</b> | <b>Avsluttende vurderinger og konklusjon</b>   | <b>34</b> |
| 6.1      | Oppsummering av oppdraget.....   | 34        |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 6.1.1  | Granskningsrapportenes omfang og innhold .....   | 34        |
| 6.1.2  | Vurdering av anbefalte tiltak .....  | 34        |
| 6.1.3  | Granskernes rolle og kompetanse .....  | 35        |
| 6.1.4  | Tidsaspektet i analysene .....   | 35        |
| 6.1.5  | Begrepsapparat i forhold til organisatoriske faktorer .....                                    | 36        |
| 6.1.6  | Organisasjoners kompleksitet versus streben etter å finne direkte årsaker .....                | 36        |
| 6.2  | Konklusjon.....  | 37        |
| 6.3  | Anerkjennelse .....  | 37        |
| <b>Referanser</b>  |  | <b>38</b> |
| <b>A Appendiks A – Teoretisk grunnlag</b>                            |  | <b>42</b> |
| A.1  | Grunnbegreper og temaer innen generell organisasjonsforskning .....                            | 42        |
| A.1.1  | Institusjonell teori .....   | 43        |
| A.1.2  | Interessent/aktør-teori .....  | 43        |
| A.1.3  | Begrenset rasjonalitetsteori.....  | 43        |
| A.1.4  | Agent teori .....  | 43        |
| A.1.5  | Eventualitetsteori .....   | 44        |
| A.1.6  | Ressursavhengighetsteori.....  | 44        |
| A.2  | Behandling av organisatoriske faktorer innen organisasjonsforskning .....                      | 44        |
| A.2.1  | Drucker, P.F.: Organisasjonsledelse med fokus på kunde og kunnskapsarbeider.....               | 44        |
| A.2.2  | Bolman, L.G. & Deal, T.E.: Organisasjonsledelse basert på fire ulike perspektiver.....         | 45        |
| A.2.3  | Weick, K.E.: Robust organisering og åpne organisasjoner .....                                  | 46        |
| A.2.4  | Schein, E.: Organisasjonskultur og kulturbevisst endringsstyring .....                         | 47        |
| A.3  | Grunnbegreper og temaer innen sikkerhetsforskning .....  | 48        |
| A.3.1  | Domino-teorien: En-dimensjonale hendelsessekvenser .....                                       | 48        |
| A.3.2  | Interaksjonsteorien: Fler-dimensjonale hendelsessekvenser med både aktiv og latent årsak ..... | 48        |
| A.3.3  | SRK-teorien: Analyse av menneskelige feil basert på ferdighet-regel-kunnskap-atferd.....       | 49        |
| A.3.4  | Attribusjonsteorien: Menneskelig faktor som en del av et sammensatt system .....               | 49        |
| A.3.5  | “Arbeidsdesign”-teorien: Den sosio-tekniske systemtilnærmingen ...                             | 50        |
| A.3.6  | “MO-sentrert feilanalyse”-teorien: Modellering av menneskelige og organisatoriske feil.....    | 50        |
| A.4  | Behandling av organisatoriske faktorer innen sikkerhetsforskning.....                          | 51        |
| A.4.1  | Energi og barriere-tilnærming.....   | 51        |
| A.4.2  | Perrows normalulykke-tilnærming .....  | 51        |
| A.4.3  | High Reliability Organization (HRO)-tilnærmingen .....   | 52        |
| A.4.4  | Informasjonsprosesserings-tilnærmingen.....  | 53        |
| A.4.5  | Beslutningstilnærmingen .....  | 53        |
| A.4.6  | Resilience Engineering-tilnærmingen.....   | 54        |
| <b>B Appendiks B – Rapportanalyse av de 20 granskningsrapportene</b> |  | <b>55</b> |
| B.1  | Gassutslipp under vanntømming, 07.10.07, kategori 4 .....                                      | 55        |
| B.2  | Beredskapsfartøy mister kraft, 30.06.07, kategori 4.....                                       | 57        |
| B.3  | Ikke-planlagt utløsning av ankerkjetting, 23.02.07, kategori 4 .....                           | 58        |
| B.4  | Alvorlig proseshendelse på landanlegg, 23.08.08, kategori 4.....                               | 60        |

|      |   |    |
|------|---|----|
| B.5  | Utslipp av diesel og prosessolje, 06.01.08, kategori 4.....             | 64 |
| B.6  | Utslipp av store mengder olje til sjø, 12.12.07, kategori 4.....        | 66 |
| B.7  | Utslipp av olje og eksplosjonsfare, 24.05.08, kategori 4.....           | 69 |
| B.8  | Fallende gjenstand (slangerulle), 16.09.07, kategori 4.....             | 71 |
| B.9  | Brann i motorrom, 20.03.07, kategori 4 .....                            | 73 |
| B.10 | Fallende gjenstand (plugg), 03.10.07, kategori 4 .....                  | 75 |
| B.11 | Utslipp av mineralolje, 20.11.07, kategori 4 .....                      | 76 |
| B.12 | Fallende gjenstand (ventilutløser), 06.03.07, kategori 4 .....          | 77 |
| B.13 | Utslipp (hydrokarbongass) på boredekk, 03.10.07, kategori 4.....        | 79 |
| B.14 | Dødsulykke (mann over bord), 12.08.07, kategori 5.....                  | 80 |
| B.15 | Personskade ved vedlikehold på slangetrommel, 04.06.07, kategori 4..... | 83 |
| B.16 | Fallende gjenstand (stålarm), 06.10.07, kategori 4.....                 | 85 |
| B.17 | Personskade ved uttesting av kompressor, 15.11.07, kategori 4 .....     | 87 |
| B.18 | Tap av ankerline, 28.12.07, kategori 4 .....                            | 89 |
| B.19 | Personer over bord, 09.04.08, kategori 4.....                           | 91 |
| B.20 | Brann i ventilasjonsanlegg, 04.12.07, kategori 5.....                   | 93 |

## 1 Introduksjon

Dette oppdraget er utført med bakgrunn i at Petroleumstilsynet (Ptil) har erfart at selskapenes granskningsrapporter gir en god oversikt over menneskelige og teknologiske faktorer i tilknytning til uønskede hendelser og etterfølgende ulykkesgranskninger, men ikke tilstrekkelig belysning av organisatoriske faktorer. Ptil har videre erfart at organisatoriske faktorer som relaterer seg til strukturelle forhold (f.eks. roller, ansvar, prosedyrer og opplæringsprogram) blir inkludert, men faktorer som knytter seg i større grad til f.eks. kulturelle forhold, ledelsesmessige betingelser, maktrelasjoner og rammebetingelser på ulike nivå i mindre grad blir tydeliggjort. Ptil har derfor ønsket å utvikle mer inngående kjennskap til følgende forhold:

1. Hvordan ulike kategorier av organisatoriske faktorer blir vurdert i selskapenes granskningsrapporter av uønskede hendelser, og hvilke organisatoriske faktorer som ikke blir belyst, men som ut fra organisasjonsteoretisk perspektiv kunne vært trukket frem.
2. Hvilke tiltak relatert til ulike kategorier av organisatoriske faktorer som foreslås i granskingsrapporter.
3. I hvilken grad det er mulig i praksis å vurdere effekter av tiltak, relatert til organisatoriske faktorer som selskapene foreslår i granskningene, i et kortsiktig og langsiktig perspektiv.

Ovenstående utgjør bakgrunnen og mål for et oppdrag som er blitt gjennomført av IFE for Ptil i perioden 16.03.09 – 30.06.09, og som foreliggende rapport dokumenterer.

Som grunnlag for gjennomføring av oppdraget har Institutt for energiteknikk (IFE) mottatt en samling av i alt 91 granskningsrapporter utarbeidet av selskapene i 2007 og 2008. Med fokus på oppdragets mål, Ptils egne erfaringer, antall granskningsrapporter og tidsrammen for å gjennomføre oppdraget, har IFE besluttet å velge 20 rapporter til dokumentanalyse, og deretter bruke disse rapportene som hovedgrunnlag for en kulturorientert analyse av organisatoriske faktorer. Kriteriene for valget har tatt hensyn til hendelsenes alvorlighetsgrad samt det representative aspektet hva angår fordeling mellom ulike aktører (operatører, redere og landanlegg) og selskaper. I lys av oppdragets bakgrunn og mål, har kriteriene imidlertid fokusert på det generelle inntrykk av *hendelsesforløpets kompleksitet*, og den rollen ulike typer av organisatoriske faktorer i forbindelse med hendelsesforløpet og tiltak måtte ha spilt.

Dokumentanalysen har tatt høyde for at ulike selskaper bruker ulike perspektiv knyttet til organisatoriske faktorer i granskningsarbeidet. Dette kan forklare hvorfor noen av rapportene kan vurderes bedre enn andre til å avdekke organisatoriske faktorer generelt og de som knytter seg til f.eks. kulturelle forhold spesifikt. Derfor har IFE besluttet å foreta dokumentanalyse i to trinn: 1) Dokumentanalyse av 20 granskningsrapporter og rapportering av resultat for hver rapport, inkl. avdekning av de organisatoriske faktorer som rapportene har fokusert på, og 2) En kulturorientert analyse av de organisatoriske faktorer som rapportene i mindre grad har fokusert på eller kunne ha inkludert i granskningen.

Det faglige fundamentet for IFEs arbeid i dette oppdraget er først og fremst basert på kunnskap innenfor organisasjonsvitenskap og sikkerhetsforskning og deres tilknyttede

tilnærminger og metoder. Dessuten er fundamentet også basert på erfaring med praktisk bruk av disse tilnærminger og metoder i ulike situasjoner.

Denne rapporten har seks kapitler og to appendikser. Kapittel 2 handler om det teoretiske fundamentet som ligger til grunn for kartlegging av organisatoriske faktorer, også knyttet til ulykkesgranskning. Kapittel 3 beskriver den valgte metoden for dokumentanalysen med en faglig ramme og henvisning til mer utdypning av metodikk i to etterfølgende kapitler. Kapittel 4 beskriver dokumentanalysen, inkl. avdekning av de organisatoriske faktorer som rapportene har fokusert på. Kapittel 5 beskriver kulturorientert analyse av de organisatoriske faktorer som rapportene i mindre grad har fokusert på eller burde ha inkludert i granskningen. Kapittel 6 inneholder en sluttvurdering og en konklusjon av oppdraget. Kapitlet inkluderer evaluering av forløp og resultatene, samt forslag til videre arbeid knyttet til problemstillinger og mulige løsninger som også bør fokuseres på. Dette kan være relevant, dersom granskning av hendelser gjennomført av Ptil eller selskapene og med særlig oppmerksomhet rundt organisatoriske faktorer skal kunne gjennomføres på en mer avdekkende (både mht omfang og detaljeringsgrad) og systematisk måte. Deretter kommer en liste over anvendte referanser. Rapporten inneholder også et avsnitt som anerkjenner innspill og tilbakemeldinger. Appendiks A inneholder en gjennomgang av de organisasjons- og sikkerhetsteorier som er lagt til grunn for rapportanalysene, mens Appendiks B inneholder de fullstendige rapportanalysene.

## 2 Teoretiske tilnæringer innen organisasjons- og sikkerhetsforskning

Organisasjonsvitenskap som disiplin er blitt formet, og påvirkes fortsatt av en rekke disipliner, særlig sosiologi/samfunnsvitenskap, antropologi, psykologi, økonomi, filosofi og informatikk. Tatt i betraktning at hver av disse disiplinene selv inkluderer mange ulike faglige retninger, kan organisasjonsteoretiske tilnæringer og metoder beskrives og anvendes ut fra et stort utvalg av både klassiske og mindre klassiske perspektiver, som hver for seg påstås å være en måte å beskrive “organisasjonsteori” på. Derfor kan det argumenteres at det ikke finnes noen universell “best theory” eller “best practice” på organisasjonsteori og kartlegging av organisatoriske faktorer i ulike sammenhenger. Når det gjelder analyse av utilsiktede og uønskede hendelser og ulykker er det især siden 80-tallet - hvor forskere for alvor begynte å analysere bidrag fra menneskelige og organisatoriske faktorer til hendelser - blitt utviklet en rekke organisasjonsteoretiske tilnæringer *innenfor sikkerhetsforskning* som den overordnede kontekst.

Dette kapittel gir en kort beskrivelse av den samlede teoretiske rammen som er benyttet i gjennomføringen av oppdraget.

### 2.1 Teoretiske tilnæringer

Nedenfor vises en sammenstilling av de teoretiske tilnærmingene vi har tatt for oss med deres hovedkarakteristikker og hovedreferanse. Appendix A gir en mer utfyllende beskrivelse av disse teoretiske tilnærmingene som er lagt til grunn i arbeidet med rapporten.

| Teoretisk tilnærming  | Hovedkarakteristikk  |
|---|--|
| <b>Generell organisasjonsteori: Hovedperspektiver utviklet over tid (Hatch, 2006)</b> |  |
| Prehistorisk (PH)   | Fokus på organisasjon og ikke omgivelsene. Organisasjonen er utelukkende rasjonell.  |
| Modernistisk (M)  | Fokus på både organisasjonen og dennes omgivelser, men omgivelsene finnes og kan beskrives bare i en objektiv setting.   |
| Symbolisk fortolkende (SF)  | Det finnes ikke entydig skillelinje mellom “organisasjonen” og “organisasjonens omgivelser”, og begge er sosialt konstruert og fortolket. Derfor skaper ulike organisasjoner sine omgivelser på ulike måter.       |
| Postmodernistisk (PM)   | Bygger på symbolisk fortolkende, men fokus er å nedbryte konstruerte organisasjoner og omgivelser for å synliggjøre skjulte eller usynlige motiver bak uttrykte meninger og tolkninger, særlig knyttet til kultur. |
| <b>Generell organisasjonsteori: Mest anvendte tilnæringer</b>                         |  |
| Institusjonell teori (SF) (Scott, 2001)   | Fokus på strukturelle faktorer og kulturelle verdier i samfunnet, som blir fortolket og gjenspeilet i autoritative retningslinjer for atferd og handlinger i en organisasjon.                                      |
| Interessent/aktør-teori (SF & PM) (Freeman, 1984)                                     | Fokus på at en organisasjon er drevet av interesser fra flere aktører enn bare de fire tradisjonelle (investorer, ansatte, leverandører og kunder), og at ledelsens viktigste oppgave er å balansere mellom de     |



|   |  |
|---|--|
|   | ulike aktørenes interesser.  |
| Begrenset rasjonalitetsteori (SF) (Simon, 1991)   | Fokus på at individets rasjonalitet i sine tankeprosesser alltid er begrenset av individets kognitive begrensninger, mottatt informasjon (internt i organisasjon eller fra organisasjonens omgivelser), og den tilgjengelige tid til å ta avgjørelser.   |
| Agent-teori (SF & PM) (Deming, 1986)  | Fokus på problemstillinger i situasjoner hvor individ eller organisasjon leier inn en eller flere agenter for å realisere egne målsetninger og tjene egne interesser. Problemer oppstår, dersom agentene har interesser eller antakelser/forestillinger som ikke harmonerer med individets/organisasjonen som har leid inn agentene. Teorien er derfor fundamentalt forskjellig fra interessent-teorien.   |
| Eventualitetsteori (M & SF) (Fiedler, 1967)   | Fokus på at den optimale framgangsmåten å drive en organisasjon på vil være avhengig av både interne og eksterne forhold som påvirker og påvirkes av organisasjonen, og derfor skal en tilrettelegge forhold for å være forberedt på nye uforutsette forhold. Teorien harmonerer med interessent-teorien.  |
| Ressursavhengighets-teori (M) (Pfeffer & Salancik, 1978)  | Fokus på en organisasjons optimale oppdelingsstruktur, styremedlemmer, produksjonsstrategier og koblinger til eksterne organisasjoner, og på anskaffelse av eksterne ressurser og konsekvensene av dette. Teorien kan karakteriseres som en modernistisk orientert (tidlig) utgave av agent-teorien.   |
| <b>Spesifikk organisasjonsteori: Behandling av organisatoriske faktorer</b>                                 |  |
| Drucker, P.F.: Kunden og kunnskapsarbeideren i sentrum (Drucker, 1993)                                      | Støtter en <u>ledelseskultur</u> , hvor arbeidsgivere ser organisasjonen fra arbeidstakernes ståsted og dermed får forståelse for deres virkelighetsoppfatning. Organisatoriske faktorer knyttet til organisasjonens vekst blir derfor behandlet ut fra både arbeidsgiverens og arbeidstakerens synsvinkel.  |
| Bolman, L.G. & Deal, T.E.: Fire ulike fortolknings-rammer for organisasjon og ledelse (Bolman & Deal, 2008) | <p><u>Den strukturelle ramme:</u> Organisasjonen er rasjonell og målbevisst. Organisasjonen har en formell og hierarkisk struktur.</p> <p><u>Den menneskeressurslige ramme:</u> Organisasjonen er rammen for partnerskap mellom lederne og de ansatte, og organisasjonens eksistensgrunnlag ligger derfor i å tilfredsstillende menneskelige behov i hele organisasjonen.</p> <p><u>Den politiske ramme:</u> Organisasjoner er anarkistiske koalisjoner som består av en rekke individer og interessegrupper. Varige forskjeller mellom gruppene og mangel på ressurser skaper grunnlag for konflikter, hvor især makt og utøvelse av makt får en sentral rolle.</p> <p><u>Den symbolske ramme:</u> Organisasjonen er drevet av fortellinger, myter, spirituelle seremonier og ritualer, metaforer, humor, lek, og heltedyrløse. Et bestemt forhold kan ha ulike meninger og fortolkninger, bl.a. fordi individer fortolker erfaringer på ulike måter.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Weick, K.E.: Robust organisering og åpne organisasjoner (Weick, 1979)</p>  | <p>Støtter teorien om at organisasjoner og omgivelser er utelukkende <u>sosialt konstruerte</u>: Aktørene i organisasjonen bestemmer og vedtar omgivelsene ved å respondere på sin egen sosiale konstruksjon av disse.</p> <p>Støtter etablering av <u>åpne organisasjoner med robuste relasjoner</u> internt og eksternt (i forhold til omgivelsene), gjennom utvikling av organisatorisk læringskultur.</p> <p>Tilnærmingen er den direkte bakgrunnen for etablering av <u>High Reliability Organization</u> teorien innenfor sikkerhetsforskning.</p>  |
| <p>Schein, E.: Organisasjonskultur og kulturbevisst endringsstyring (Schein, 1999)</p>  | <p>Fokus på kulturelle faktorer i utforming, forsvar og endring av organisasjoner. Faktorene plasseres på tre ulike nivåer:</p> <p><u>Artefakter og atferd</u>: Kan ses, føles og høres. De kan f.eks. være fysiske fasiliteter, kontorer, møbler, påkledning og måten å hilse på.</p> <p><u>Forsvarte kjerneverdier</u>: Organisasjonens erklærte og nedskrevne filosofi, visjon, mål og strategi, som brukes som grunnlag for å lage formelle prosedyrer og retningslinjer.</p> <p><u>Underliggende og bærende antakelser</u>: Usynlige elementer av etablert kultur i organisasjonen, som uskrevede regler for takt og tone og for praktisk håndtering av formelle prosedyrer og retningslinjer, som vaner for ulike virkelighetsoppfatninger, handlinger og oppførsel, og som tabubelagte elementer av kulturen. Kan forhindre endring.</p> |
| <p><b>Generell sikkerhetsteori: Mest anvendte tilnærminger</b></p>  |   |
| <p>Domino-teorien: Endimensjonale hendelsessekvenser (Heinrich, 1941)</p>   | <p>Ulykker er resultat av en fem-trinns sekvens. Hvert trinn er representert av en dominobrikke. Hvis en av dominobrikkene fjernes, vil ulykkessekvensen stoppe. Fokus er derfor på direkte årsakssekvenser.</p>  |
| <p>Interaksjonsteorien: Fler-dimensjonale hendelsessekvenser med både aktiv og latent årsak (Reason, 1990)</p>                      | <p>Ulykker kan ha flere årsaker og årsakssekvenser, hvor ulykkesprosessen er en interaksjon mellom latente og aktive feil. Målkonflikter og dårlige beslutninger skaper betingelser der latente feil kan avsløres. Teorien anbefaler at sikkerhetstiltak bør fokusere på å avsløre og å løse disse latente feilene heller enn å sette i verk tiltak for å minske de aktive feilene.</p>   |
| <p>Skill-Rule-Knowledge (SRK)-teorien: Analyse av menneskelige feil basert på ferdighet-regel-kunnskap atferd (Rasmussen, 1987)</p> | <p>Fokus er på menneskelige faktorer relatert til ferdighet, regel og kunnskap for bedre å forstå årsaker til menneskelige feil.</p>  |
| <p>Attribusjonsteorien: Menneskelig faktor som en del av et sammensatt system (Hale &amp; Glendon,</p>                              | <p>Fokus er på hvordan mennesker tolker informasjon for å bestemme årsakene til hendelser. Den støtter et systemperspektiv, hvor mennesket er en del av systemet. Individene kan forårsake feil, men de kan også forhindre feil eller begrense konsekvensene.</p>   |

|   |   |
|---|---|
| 1987)   |   |
| “Arbeidsdesign”-teorien: Den sosio-tekniske system-tilnærmingen (Emery & Trist, 1965)                 | Med introduksjonen av den sosio-tekniske tilnærmingen ble den generelle oppfatningen av årsaksforhold, at sikkerhetsprestasjon er påvirket både av interne og eksterne faktorer relatert til henholdsvis sikkerhetskultur og myndigheter. Teorien kan oppfattes som en utvidelse av attribusjonsteorien.  |
| “MO-sentrert feilanalyse”-teorien: Modellering av menneskelige og organisatoriske feil (Reason, 1997) | Støtter systemperspektiv og fokuserer særlig på inkludering av organisatoriske faktorer i utvikling av feil- og ulykkesmodeller.  |
| <b>Spesifikk sikkerhetsteori: Behandling av organisatoriske faktorer</b>                              |   |
| Energi og barriere-tilnærmingen (Gibson, 1961)  | Har som utgangspunkt å forstå og forhindre ulykker gjennom å fokusere på farlige energimengder (trykk, varme, eksplosjoner) og tiltak (barrierer) som aktiviseres for å skille disse fra sårbare elementer. For at forsvar i dybden skal ha noen effekt må barrierene være tilstrekkelig uavhengig av hverandre. Det vil dessuten være en fare for at barrierer kan medføre bivirkninger som bidrar til å øke risiko for andre utilsiktede forhold.   |
| Perrows normalulykke-tilnærming (Perrow, 1984 & 1986)   | Har som utgangspunkt at noen storulykker er fundamentalt forskjellige fra mindre hendelser forårsaket av komponentfeil. Storulykker inkluderer systemfeil med ikke forventet interaksjon mellom flere latente og aktive feil i et komplekst system.   |
| High Reliability Organization (HRO)-tilnærmingen (Weick, 1987)  | Kan oppfattes som motsvar på den pessimistiske konklusjonen fremsatt av normalulykke-teorien, gjennom introdusering av løse koblinger/relasjoner i åpne organisasjoner. Mens normalulykke teorien fokuserer mer på teknologien, fremmer HRO-teorien lederens rolle, særlig knyttet til etablering av sikkerhetskultur med utgangspunkt i begrepet “mindfulness”.  |
| Informasjons-prosesserings-tilnærmingen (Turner, 1978)  | Har som utgangspunkt at den faktiske årsaken til en ulykke <i>ikke</i> er at det tekniske systemet har feilet, men at manglende informasjonsflyt og feiltolkninger hindret at dette ble oppfattet, slik at ulykken kunne forhindres. En må derfor bygge informasjonskanaler der det er mulig å uttrykke ideer og bekymringer og få respons på disse, og at en må gi individene myndighet og legitimitet til å si fra når de ser forhold som må korrigeres.  |
| Beslutnings-tilnærmingen (Rasmussen, 1997)  | Fokuserer særlig på håndteringen av målkonflikter som aktiviteter organisasjonen tilpasser seg, og gjennom dette beveger seg mot grenser for akseptabel atferd. Teorien bygger på at menneskets handlinger er drevet av ulike interesser og noen blant disse er innbyrdes i strid. En vil likevel ha en viss frihet innenfor grensen for f.eks. økonomisk akseptabel atferd, for akseptabel arbeidsbelastning og for funksjonelt akseptabel atferd med hensyn til risiko. Uakseptabel adferd kan oppstå hvis en krysset en av disse grensene uten å ha mulighet for å vende tilbake. Derfor er det viktig å |

|  |  |
|--|--|
|  | inkludere disse grenseområdene i beslutningsprosesser, fordi slik adferd <i>kan</i> føre til en ulykke.  |
| Resilience Engineering-tilnærmingen (Hollnagel, Woods & Leveson, 2006) | Støtter en tankegang, hvor feil ikke står for en nedbrytning eller dårlig funksjon av det normale systemet, men representerer heller tilpasninger som er nødvendige for å håndtere virkelighetens kompleksitet. Den defineres derfor som midlertidig eller permanent mangel på suksess i å tilpasse seg den endrede formen risiko har før skade finner sted. Den tilhører tilnærminger innenfor kvalitativ systemanalyse som er blitt anvendt til å understøtte tradisjonelle feilmodeller. I kvalitativ systemanalyse er fokus heller på å gjøre systemet robust overfor konsekvenser av en feil, enn å forhindre feilen. |

## 2.2 Granskningsmetodenes bruk av teori og fokus på årsaksmodeller

I likhet med at utviklingen av årsaksmodeller til ulykker har skiftet fokus over tid fra hendessesekvenser til å representere hele systemer, har også granskningsmetoder endret seg til å skifte fokus fra en enkelt årsak til en sammensatt årsak som f.eks. svakheter ved organisasjon og ledelse, og deres interaksjon med arbeidsaktivitetene. Granskningsmetodene som benyttes har hovedsakelig blitt utviklet for større ulykker i teknologisk komplekse systemer.

Når en analyserer en spesifikk hendelse, er det viktig å ha forståelse for at det finnes en gjensidig avhengighet mellom årsaksmodeller og granskningsmetoder. Svenson (1999) hevder at en ulykke kan forklares på ulike måter avhengig av den modellen som benyttes i hendelsesanalysen. Dette er fordi ulike modeller fokuserer på ulike aspekter og assosieres med ulike anbefalinger for forbedring. Modeller gir kunnskap mht grunnleggende mekanismer som er til stede i ulykkesscenariet, og metoder gir nødvendig informasjon for å analysere ulykken i en spesifikk setting. Granskningsmetodene som finnes er mange og varierte. Hensikten med denne rapporten er ikke å gå gjennom de ulike metodene. Det er flere forskere som har gått gjennom metoder for ulykkesgranskning og funnet likheter, ulikheter samt svakheter og styrker med de ulike metodene. For en grundig gjennomgang henvises leseren til Katsakiori, Sakellaropoulos og Manatakis (2009) og Attwood, Kahn og Veitch (2006). Den bakenforliggende årsaksmodellen granskeren har, påvirker hvilken metode en velger, selv om det også finnes metoder som ikke er knyttet til en bestemt modell. Siden ulike modeller har ulik tilnærming til ulykker, er det en mulighet for at de metodene som er knyttet til spesifikke modeller kan gi fragmentert informasjon med hensyn til ulykken. En hovedutfordring til granskingsmetodene er å fange organisasjonenes komplekse og dynamiske natur inn i en enkelt integrert metode. Ifølge Vaughan (2006) former modellene som granskerne har brukt måten spørsmålene blir stilt på, de former valget av svarene som tas med videre i analysen, konklusjoner som trekkes relatert til årsaksforhold, og hvilke etterfølgende tiltak som foreslås. Både Turner (1978) og Vaughan (2006) påpeker viktigheten av å ha et multidisiplinært team av granskere for å få et mest mulig helhetlig perspektiv på hendelsen. Det er derfor forventet at om en anvender en kombinasjon av modeller og metoder heller enn en enkelt modell med tilhørende metode, vil en få en mer helhetlig og pålitelig plattform for undersøkelse og analyse av hendelser.

### 3 Metodisk tilnærming

Dette kapittelet beskriver de viktigste aspektene i den valgte metodiske tilnærmingen for å besvare problemstillingen for oppdraget beskrevet i Kapittel 1. Videre beskriver kapittelet hovedtrekk ved selskapenes granskningsrapporter og kriterier for utvelgelse av rapporter til analyse. I den forbindelse har fokus vært på både rapportenes innhold og selve hendelsen rapportene beskriver.

#### 3.1 De viktigste aspektene ved den metodiske tilnærmingen

Den faglige rammen for gjennomføringen av dokumentanalysen inkluderer følgende:

1. Dokumentanalysen har en kvalitativ tilnærming, hvor fokus er å trekke frem ulike kategorier av organisatoriske faktorer knyttet til hendelsene, granskningsrapportenes foreslåtte tiltak av organisatorisk dimensjon og i hvilken grad det er mulig å vurdere disse tiltakenes effekter i et kortsiktig og langsiktig perspektiv.
2. Dokumentanalysen inkluderer en analyse av 20 utvalgte rapporter. Videre inkluderer den avdekning av de organisatoriske faktorer som rapportene har fokusert på, og en kulturorientert analyse av organisatoriske faktorer som rapportene i mindre grad har fokusert på eller kunne ha inkludert i granskningen. Den første analysen fokuserer på de ulike kategorier av organisatoriske faktorer som kan leses ut av granskningsrapportene, tilknyttede tiltak foreslått av rapportene samt vurdering av målbarheten av tiltakenes effekter. Den neste analysen forsøker å kartlegge hvilke kategorier av kultur-relaterte organisatoriske faktorer, som enten trenger mer fokus eller ikke er blitt belyst i rapportene og som kunne ha blitt trukket frem.
3. Dokumentanalysen bruker de teoretiske tilnærminger innenfor både generell organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning med fokus på organisatoriske faktorer beskrevet i Kapittel 2. Disse anvendes for: 1) å kunne identifisere implisitt beskrevne kategorier av organisatoriske faktorer i ulike settinger, bl.a. gjennom avklaring av hvilken ulykkemodell er blitt brukt i granskningen, 2) å kunne foreslå andre organisatoriske faktorer som rapportene ikke belyser, 3) å drøfte de avdekkede faktorer i forhold til teoriene, og 4) å analysere tiltak, både hva angår tilknytning til bestemte typer av organisatoriske faktorer og hva angår målbarhet av tiltakenes effekter.
4. Dokumentanalysen fokuserer på alle kategorier av organisatoriske faktorer, også dem som er knyttet til strukturelle forhold (f.eks. roller, ansvar, prosedyrer, opplæringsprogram og styrings- og organiseringsform). Imidlertid har analysen særlig fokus på kulturelt betingede interne faktorer og eksterne rammebetingelser som eksempelvis forhold til myndighet og oppdragsgiver/kunder. Analysen fokuserer i forbindelse med interne forhold på både kulturelt innhold som verdier, atferdsnormer, holdninger, virkelighetsoppfatninger, tradisjoner, ledelseskultur og maktutøvingskultur på ulike nivåer, og på kulturelt uttrykk knyttet til bl.a. håndtering av endringer, konflikter, og bruk av kommunikasjonsformer i ulike sammenhenger.
5. Dokumentanalysen tar høyde for at de ulike selskapene i tillegg til bruk av bestemte ulykkemodeller, bevisst eller ubevisst kan ha anvendt ulike organisatoriske perspektiv

i utarbeidelsen av sine granskningsrapporter. Disse perspektiver vil ha ulike grader av fokus på ulike kategorier av organisatoriske faktorer og på kulturelt innhold og uttrykk. Konkret kan dette eksempelvis bety at et selskaps fokus på HMS faktorer kontra lønnsomhet og effektivitet, kan ha betydning innholdet i og selve utarbeidelse av en granskningsrapport.

### **3.2 Hovedtrekk ved tilsendte granskningsrapporter**

Selskapenes granskningsrapporter gjelder hendelser som har funnet sted i 2007 og 2008, og som av Ptil er blitt klassifisert som enten av kategori 4 (alvorlig) eller kategori 5 (høyt potensial/storulykke). Følgende forhold er blitt observert:

1. Rapportene er fordelt mellom ulike selskaper, underleverandører og type innretning/landanlegg.
2. Utover to hendelser av kategori 5 er resten av hendelsene av kategori 4. For 2008 er det ingen rapporterte hendelser av kategori 5.
3. Rapportene gransker hendelser som i stor grad vedrører lekkasje, brann eller fallende gjenstander.
4. For en del rapporters vedkommende er det vanskelig å registrere hva som er definert som "hendelsen", slik at en med dette utgangspunktet kan fastlegge om ulike andre hendelser og forhold i hele forløpet er å betrakte som årsak eller konsekvens.
5. Noen rapporter har nesten utelukkende hatt fokus på tekniske faktorer.
6. En stor del av rapportene har betydelig uklar skillelinje mellom menneskelige og organisatoriske faktorer, slik at en del organisatoriske faktorer er blitt adressert som menneskelige.
7. Rapportene har ulike former av presiseringsgrad/entydighet i formuleringene. Noen rapporter har komplisert språk/vokabular som gjør ulike forhold i hendelsesforløpet uklare og dermed lett å misforstå. Andre rapporter har derimot kort og klart språk.
8. Noen rapporter har bilder uten tekst.

Ovenstående forhold har hatt betydning i fastleggelsen av kriterier for valg av 20 rapporter.

### **3.3 Kriterier for utvelgelse**

Det er blitt utviklet et sett av kriterier for valg av 20 rapporter til dokumentanalyse. Organisatoriske faktorer, både de som er avdekket av rapportene og de som ikke er blitt behandlet, omtalte og mulige tiltak og mulige mekanismer til måling av tiltakenes effekt har vært sentrale for fastleggelse av kriterier til valg av 20 rapporter. Imidlertid har Ptils egne erfaringer, alvorlighetsgrad av hendelse, kompleksitet, det representative aspektet i utvalget, samt de observerte forhold ved samlingen omtalt i 3.2 vært viktige for spesifisering av kriteriene.

Følgende beskriver disse kriteriene, hvor fokus har vært på både rapportenes innhold og selve hendelsen rapportene beskriver:

1. Rapporter som ikke utelukkende relaterer seg til de tekniske faktorer knyttet til en hendelse, men derimot i en synlig grad til de menneskelige faktorer, gjerne i organisatorisk sammenheng, eller eksplisitt omtalte organisatoriske faktorer.
2. Rapporter som ut fra ulike eksplisitt eller implisitt opplevde aspekter fremstår som interessant analyseobjekt. Aspektene kan være:
  - Kompleksitet i hendelsesforløpet.
  - Spor av sammenblanding av menneskelige og organisatoriske faktorer samt sammenblanding av organisatoriske faktorer knyttet til strukturelle og kulturelle forhold, og hva angår det kulturelle, både i innhold og uttrykk.
  - Tegn på organisatoriske faktorer knyttet til kulturelt innhold eller uttrykk som årsaker til svikt i strukturelle forhold.
3. Rapporter som antyder en historikk bak det som egentlig utgjør “bakenforliggende årsaker”.
4. Rapporter som bidrar til representativt utvalg, hva angår avdekning av tiltak for å unngå gjentakelse av hendelsen eller begrense hendelsens konsekvenser. Dette vil si et utvalg som inkluderer både rapporter som tilsynelatende har redegjort for tiltak og de som ikke har gjort dette.
5. Rapporter som avdekker relasjon/grensesnitt mellom ulike aktører innblandet i hendelsens initiering og forløp. Dette kan være tegn på organisatoriske faktorer knyttet til kulturelt uttrykk.
6. Rapporter som avdekker ulike typer av hendelser; lekkasje, brann, fallende gjenstander, etc. og deres forløp, inkl. faktiske og mulige årsaker og konsekvenser.
7. Rapporter som bidrar til en akseptabel fordeling mellom ulike operatører, borentreprenører, entreprenører og innretninger, slik at utvalget er representativt.
8. Rapporter som bidrar til at utvalget også inkluderer landanlegg.

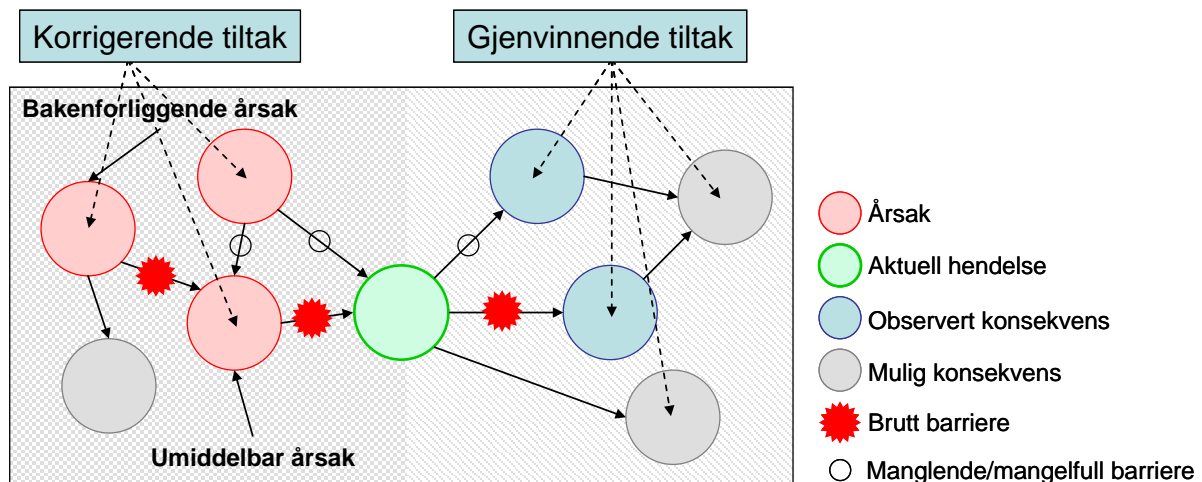
Gjennomgangen av rapportene viste at det er mange flere enn 20 som ut fra ovenstående kriterier kunne være gode analyseobjekter. Det utvalgte sett av 20 rapporter er derfor ikke de eneste rapporter som oppfyller kriteriene. Prosjektgruppen har konstatert at samme kriterier kunne ha ført til valg av et helt annet sett av gode analyseobjekter. Nærmere gjennomgang av rapportene har forøvrig ikke registrert noe fokus på hvordan effekt av foreslåtte tiltak overfor hendelsene er blitt målt eller kan måles.

## 4 Analyse av granskningsrapportene

Dette kapittelet har tre underkapitler, der det første gir en kort gjennomgang av de 20 utvalgte granskningsrapportene. Det neste går på tvers av rapportene og oppsummerer de kategoriene av organisatoriske faktorer og tiltak som har vært hovedfokus i granskningsrapportene. Det siste underkapittelet gir en oversikt over granskningsrapportenes relasjon til teori.

De fullstendige individuelle rapportanalysene er samlet i Appendiks B. For å forstå nyansene, for å danne seg et selvstendig bilde av hvilke typer av kategorier som kunne ha blitt behandlet av granskerne, og for å kunne sette seg inn i bakgrunn for de temaer som behandles i Kapittel 5, anbefales å lese også Appendiks B.

Den anvendte analysetilnærmingen tar utgangspunkt i en generell hendelsesmodell med følgende ingredienser:



En slik modell antyder at et hendelsesforløp alltid er drevet av *manglende, mangelfulle* eller *brutte barrierer*, og derfor kan tiltak både ha *korrigerende funksjon* rettet mot årsaker og *gjenvinnende funksjon* rettet mot observerte og mulige konsekvenser. Når det gjelder håndtering av hendelser og ulykker i en organisasjon, vil de ulike hovedelementer i den ovenstående hendelsesmodellen være av kompleks karakter. Dette betyr at en i forbindelse med f.eks. kartlegging og analyse av årsaker og manglende/brutte barrierer må ta i betraktning samspillet mellom menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer, som også vil påvirke det innbyrdes samspillet mellom årsakene og barrierene.

Med ovenstående utgangspunkt har dokumentanalysen hatt hovedfokus på hendelsens årsaker med eksplisitt eller implisitt tilknytning til ulike kategorier av organisatoriske faktorer. Derfor har analysen sett på barrierer og tiltak med relasjon til slike årsaker. Ut fra hvilke typer av organisatoriske faktorer som er blitt berørt i granskningsrapportene, har analysen også sett på mulige teoretiske tilnærminger og ulykkesmodeller som granskerne har brukt som grunnlag for ulykkesgranskningen. I den forbindelse er alle fire grupper av teoretiske metoder og tilnærminger beskrevet i Kapittel 2 blitt adressert.



#### 4.1 Kort gjennomgang av utvalgte rapporter

Granskningsrapportene anses å være et representativt utvalg av hendelsesrapporter fra forskjellige selskaper innen norsk petroleumsindustri. De fleste hendelsene skjedde på faste og flyttbare innretninger (14), mens noen skjedde på ulike typer av fartøy (5) og én på landanlegg. Hendelsene fordeler seg som fallende gjenstander eller gjenstander som løsner (7), utslipp (7) og brann eller brannfare (3). I to av hendelsene ble det personskader, mens i ett tilfelle resulterte hendelsen i dødsfall.

Rapportene er gjennomgående grundige i hendelsesbeskrivelsene, ofte med hovedfokus på tekniske faktorer, også i tilfeller der menneskelige og organisatoriske faktorer har hatt stor betydning for hendelsen. Det kan registreres varierende struktur og detaljeringsgrad i granskningsrapportene. Kronologisk beskrivelse (tidslinjer) og analyser med varierende detaljeringsgrad og vektlegging av de tre hovedfaktorene; M, T og O er ofte brukt.

I de fleste rapportene er eksplisitt nevnte og organisasjonsrelaterte årsaker og tiltak gjerne av strukturell organisatorisk art, mens kulturelle faktorer ofte er mer implisitt beskrevet/antydnet. Barrierer, både fysiske og organisatoriske (primært strukturelle), er ofte godt dekket. Faktiske og potensielle konsekvenser er også gjennomgående inkludert. Rapportene gir et godt grunnlag for teoretiske og modellbaserte vurderinger omkring organisatoriske faktorer og foreslåtte tiltak som finnes i granskningsrapportene. Følgende er en liste over de utvalgte rapportene:

| Rapportnr. | Hendelse                                     | Dato     | Kategori |
|------------|--|----------|----------|
| 1          | Gassutslipp under vanntømming                | 07.10.07 | 4        |
| 2          | Beredskapsfartøy mister kraft                | 30.06.07 | 4        |
| 3          | Ikke-planlagt utløsning av ankerkjetting     | 23.02.07 | 4        |
| 4          | Alvorlig prosesshendelse                     | 23.08.08 | 4        |
| 5          | Utslipp av diesel og prosessolje             | 06.01.08 | 4        |
| 6          | Utslipp av store mengder olje til sjø        | 12.12.07 | 4        |
| 7          | Utslipp av olje og eksplosjonsfare           | 24.05.08 | 4        |
| 8          | Fallende gjenstand (slangerulle)             | 16.09.07 | 4        |
| 9          | Brann i motorrom                             | 20.03.07 | 4        |
| 10         | Fallende gjenstand (plugg)                   | 03.10.07 | 4        |
| 11         | Utslipp av mineralolje                       | 20.11.07 | 4        |
| 12         | Fallende gjenstand (ventilutløser)           | 06.03.07 | 4        |
| 13         | Utslipp (hydrokarbongass) på boredekk        | 03.10.07 | 4        |
| 14         | Dødsulykke (mann over bord)                  | 12.08.07 | 5        |
| 15         | Personskade ved vedlikehold på slangetrommel | 04.06.07 | 4        |
| 16         | Fallende gjenstand (stålarm)                 | 06.10.07 | 4        |
| 17         | Personskade ved uttesting av kompressor      | 15.11.07 | 4        |
| 18         | Tap av ankerline                             | 28.12.07 | 4        |
| 19         | Personer over bord                           | 09.04.08 | 4        |
| 20         | Brann i ventilasjonsanlegg                   | 04.12.07 | 5        |

Analysen av rapportene for disse 20 hendelsene finnes i Appendix B.

## 4.2 Fellestrekk ved organisatoriske faktorer og tiltak

Basert på gjennomgang av 20 rapporter, er fellestrekk ved organisatoriske faktorer som nevnes i granskningsrapportene samt deres tilhørende tiltak identifisert. De organisatoriske faktorene som ofte nevnes i granskningsrapportene kan kategoriseres i følgende kategorier:

- Kompetanse, erfaring og kunnskap
- Prosedyrer og styrende dokumenter
- Sikkerhet og risikovurdering: Forståelse og etterlevelse
- Kommunikasjon
- Målkonflikt
- Arbeidsrutiner
- Vedlikehold
- Ansvar og roller
- Ledelsesfunksjoner
- Design

### 4.2.1 Kompetanse, erfaring og kunnskap

Denne kategorien går på de ansattes kompetanse, erfaring og kunnskap, og under her faller kjennskap til utstyr, opplæring i arbeidsprosesser og prosedyrer, kunnskap om risiko og erfaringsoverføring. I mange rapporter kategoriseres mangelfull erfaring og kompetanse som en individ-faktor. I flere av disse tilfellene kommer det imidlertid frem at nødvendig opplæring ikke var gitt, noe som er mer et ledelsesanliggende, og dermed en organisatorisk faktor. Videre kan en lese i enkelte rapporter at rutiner for god erfaringsoverføring ikke var utviklet eller ikke ble fulgt, som også kan skyldes faktorer mer på det organisatoriske plan. Til tross for at individer har et visst eget ansvar til å sette seg inn i egne arbeidsoppgaver og skaffe seg nødvendig kompetanse, er det organisasjonens hovedansvar å legge til rette for gode rutiner for kompetanseoppbygging, opplæring og rutiner for erfaringsoverføring. God opplæring av medarbeidere slik at en høy kompetanse kan utvikles er svært viktig i en organisasjon som er kompleks og som daglig jobber med risikofylte arbeidsoppgaver. Typiske tiltak som foreslås i granskningsrapportene går på gjennomgang og fokus på hendelsen for alle involverte, samt gjennomgang av kompetanse og opplæring i utstyr og prosedyrer, etablering av krav til kompetanse, og erkjennelse av viktigheten av kompetent personell. Noen av disse tiltakene er ikke konkrete nok i forhold til hva som forventes av de ansattes kompetanse, og hvordan denne kompetansen skal bygges opp. En spesifiserer blant annet ikke hvordan opplæringen skal gjennomføres – om det skal holdes kurs eller seminarer eller scenario eller simulator treninger, om det kun skal gis opplæring til nyansatte eller om det også skal gis oppfriskningskurs til erfarne ansatte. I og med de foreslåtte tiltakene under denne kategorien er nokså vage, kan det være vanskelig for organisasjonen å ta tak i tiltakene og å få gjennomført dem.

### 4.2.2 Prosedyrer og styrende dokumenter

Under denne kategorien faller mangelfull etterlevelse av/ respekt for prosedyrer, mangelfull opplæring om og kjennskap til prosedyrer, uklare styrende dokumenter og prosedyrer, mangelfulle forskrifter, mangler i sjekklister og operasjonsprosedyrer, stilltiende overensstemmelse om ikke å benytte prosedyrer, samt mangelfulle prosedyrer. Igjen er det mulig å kategorisere slike faktorer på det individuelle plan. Når rapportene benytter uttrykk

som ”prosedyrebrudd” og ”manglende respekt for prosedyrer” er dette et helt klart individuelt fokus. I utgangspunktet vil en anta at en prosessoperatør ikke ønsker å bryte prosedyrer, men ønsker å utføre jobben sin på en trygg og sikker måte. I enkelte tilfeller kan det å følge en prosedyre by på ekstra utfordringer, i det prosedyren kan være utformet på en slik måte at den gjør arbeidsoppgaven unødvendig tungvint, eller uklar. Videre kan de ansatte ha vansker med å finne riktig prosedyre. I tilfeller der granskningsteamet kommer over noe som kan se ut som et ”prosedyrebrudd” er det svært viktig å gå lenger bak og forsøke å forklare årsaken til dette. Ofte ligger ”prosedyrebrudd” et hakk lenger oppe i hierarkiet, ved at organisasjonen ikke har hatt tilstrekkelig opplæring i prosedyrene, eller at prosedyrer og styrende dokumenter er uklart eller tungvint utformet. Det kan også være at manglende etterlevelse av prosedyrer er kulturelt betinget ved at det har utviklet seg en kultur der man ikke ser behov for og viktighet av å følge prosedyrer, som igjen kan være forårsaket av tidspress og/eller økonomiske prioriteringer. En annen årsak til at prosedyrer ikke blir benyttet, kan være at de ansatte opplever en uttalt forventning fra ledelse og organisasjonen om effektivitet, og i noen tilfeller kan det å ikke benytte prosedyrer gjøre at jobben blir raskere utført. Slike uuttalte, kulturelle aspekter er det vanskelig å oppdage og gjøre noe med hvis en under granskningen slår seg til ro med at årsaken til hendelsen var ”prosedyrebrudd”. Typiske tiltak i denne kategorien er mer konkrete, og henviser direkte til hvilke prosedyrer, instruksjoner og styrende dokumenter som trenger å utbedres, klargjøres, utarbeides og oppdateres. Slike tiltak er direkte gjennomførbare, og vil forbedre de konkrete prosedyrene som er pekt på i rapporten. På den annen side kan det tenkes at det er flere prosedyrer som er mangelfulle, og dermed kan liknende hendelser skje fordi en i en annen situasjon benytter andre, mangelfulle prosedyrer. Et par rapporter nevner imidlertid at en også må foreta gjennomgang av prosedyrer for tilsvarende arbeidsoperasjoner, og der kan en forvente en bedre, mer langsiktig effekt.

#### **4.2.3 Sikkerhet og risikovurdering: Forståelse og etterlevelse**

Under denne kategorien faller mangelfull gjennomføring og bruk av risikoanalyse, mangelfull risikovurdering, mangelfull kunnskap og forståelse om sikkerhet og risiko, og mangelfulle barrierer. Denne kategorien spenner fra mangelfull risikoanalyse allerede i designfasen, til mangelfull risikovurdering i planleggingen av arbeidsoperasjoner, og videre til mangelfull forståelse om sikkerhet og risiko i ”den skarpe enden”, der den faktiske operasjonen utføres. I et par tilfeller var det ikke foretatt risikoanalyse knyttet til modifisert design. I andre tilfeller har man ikke utført egne risikoanalyser, men benyttet en tidligere utført risikoanalyse for en tilsvarende innretning. En uforutsett hendelse skjedde fordi det var enkelte essensielle forskjeller i design og utstyr. I andre tilfeller har risikoanalyse manglet. Det er viktig at en i en granskning forsøker å finne årsakene til mangelfull gjennomføring og bruk av risikoanalyse. Man får ikke alltid et tilstrekkelig bilde av situasjonen om analysen ikke er grundig nok. Mangelfull risikoanalyse kan blant annet ha årsak i tidspress i designfasen, nedprioritering av HMS og mangelfull kompetanse hos personell involvert fra kjøper og leverandør av utstyr. Det kan også tenkes at organisasjonen har vurdert området som trygt og sikkert, og ikke funnet det nødvendig med risikoanalyse av et område som kanskje senere har blitt modifisert og ført til et nytt risikomoment. Det at det ikke er utført risikoanalyser innen relevante områder, kan imidlertid indikere at denne organisasjonen har et litt for lettvisst syn på sikkerhet. I noen granskningsrapporter pekes det på at det er individene som ikke har tilstrekkelig forståelse av sikkerhet og risiko. Dette kan igjen avspeile mangelfull opplæring av personell med hensyn til risikoforståelse, og organisasjonens generelle vektlegging av dette. De tiltakene som foreslås i denne kategorien varierer i konkretiseringsgrad. Med hensyn til risikovurderinger foreslås det at en bør innføre rutiner der en gjør risikovurderinger i planleggingsprosessen av arbeidsoperasjoner. Videre foreslås å gjennomføre

holdningskampanjer i forhold til risiko, gi risiko og sikkerhet økt oppmerksomhet, og styrke de ansattes forståelse for dette. Det foreslås også en økt systematikk i forhold til sikkerhet og risikovurderinger, og utarbeiding og oppdatering av risikomatriser er også nevnt. En rapport foreslo å gå gjennom informasjon i database mht modifikasjoner for evt. å kunne identifisere uoppdagede risikoområder. En identifisert mangelfull barriere har ikke alltid et tiltak rettet mot seg. I et par rapporter foreslås det å undersøke tilsvarende områder for å oppdage mulige potensialer for hendelser. Et slikt tiltak kan ha effekt utover en konkret hendelse. Et annet foreslått tiltak som kan ha effekt på lang sikt er innføring av rutiner for risikovurderinger i planleggingsprosessen av arbeidsoppgavene.

#### 4.2.4 Kommunikasjon

Denne kategorien av organisatoriske faktorer går mer på det mellommenneskelige plan, på *kommunikasjon*, og avspeiler organisasjonens verdier til en stor grad. Faktorer som nevnes her, er mangelfull og /eller tvetydig kommunikasjon mellom aktørene, rutiner for kommunikasjon, og mangelfull kommunikasjonsprosedyre. Mangelfull kommunikasjon nevnes blant annet i forbindelse med radiokontakt. Her virker det som om informasjonsutvekslingen glipper i noen tilfeller. Videre nevnes at signaler som burde ha vært sett og kommunisert ble oversett, og at bekymringer med hensyn til signaler ikke ble tatt til følge. Igjen kan slike årsaker tillegges individuelle aktører. Imidlertid kan det tyde på at kulturelle undertoner i organisasjonen ikke vektlegger sikker kommunikasjon. Det er derfor viktig å foreta en grundigere analyse for å finne de virkelige årsakene og dermed gode tiltak. Tiltak i forhold til mangelfull radiokommunikasjon er enten ikke nevnt, eller går på viktighet av å etablere gode rutiner for dette. Andre tiltak som nevnes her, går på presisering av viktighet av å kommunisere endringer i signaler til de som skal ha denne informasjonen. Slike tiltak er lette å foreslå, men vanskelig å kontrollere og gjennomføre. Det er viktig med trening på kommunikasjon – gjerne i simulator eller i et tenkt scenario, slik at personene som er involvert får innøvd denne kommunikasjonsprosessen slik at den blir nærmest automatisert. Bare ved hjelp av trening på hva man skal kommunisere og til hvem, vil en oppnå ønsket effekt av en slik identifisert bakenforliggende organisatorisk årsak til en hendelse.

#### 4.2.5 Målkonflikt

Målkonflikt har blitt nevnt eksplisitt noen ganger i rapportene, men det er også blitt observert at dette er en implisitt organisatorisk faktor som fortjener egen oppmerksomhet. Målkonflikt har i granskningsrapportene vært observert mellom tidspres og grundighet, mellom sikkerhet og produktivitet, og mellom ulike involverte parter. En opplevd målkonflikt kan i seg selv være en årsak til en hendelse. De som skal utføre arbeidsoppgavene blir ofte kontaktet fordi andre involverte ønsker å vite hvor lang tid arbeidsoppgaven vil ta. Dette kan bidra til at de som utfører oppgaven velger noen snarveier for å få arbeidet utført litt raskere. En målkonflikt oppstår dersom de samtidig opplever at ledelsen signaliserer at HMS er det viktigste å prioritere. I hendelser der en har mistanke om målkonflikt som medvirkende årsak, kan granskningsteamet med fordel forsøke å gå litt grundigere inn på dette temaet. I målkonflikten som ble nevnt mellom produksjon og sikkerhet, var det ingen konkrete forslag til tiltak. Tiltak som nevnes under denne kategorien er generelt nokså vage, og et av de få tiltakene en ser foreslått går på å bevisstgjøre og endre ledelsens verdier. Hvis ledelsen signaliserer at hurtighet og produktivitet er viktig, er det *dette de ansatte vil jobbe mot* til tross for at verdiene som gjerne står nedskrevet hos organisasjonen sier at sikkerhet alltid skal gå først.

#### 4.2.6 Arbeidsrutiner

Under denne kategorien faller mangelfull handover, mangelfull samkoordinering, mangelfull arbeidsbeskrivelse, uheldige skift- og arbeidsrutiner, mangelfull lokal inspeksjon, uhensiktsmessig arbeidspraksis, og mangelfull planlegging, organisering og gjennomføring av konkrete arbeidsoperasjoner. Bakenforliggende årsaker til uheldige arbeidsrutiner ligger ofte skjult i organisasjonens kultur, og er det som generelt oppfattes som ”slik gjør vi det her”. I enkelte tilfeller kommer det fram at man ikke har fått arbeidstillatelse før arbeid har startet opp. Fokus på å spare tid nevnes som en annen årsak til uheldig arbeidsrutine. Å spare tid ser ut til å ha vært sentralt også i et tilfelle der det ble utført to samtidige operasjoner av to personer, og der det samtidig ble utført arbeid på utstyr i drift. En annen årsak som er nevnt, er at skiftlederen manglet nødvendig erfaring for å planlegge og å gjennomføre et konkret arbeid. Noen av tiltakene i denne kategorien retter seg direkte for eksempel mot rutiner i handover. Andre tiltak som foreslås er mer diffuse, fordi forståelse og endring av arbeidsrutiner som er etablert i en kultur er tidsmessig krevende å gjennomføre. Et forslag til tiltak som nevnes og er direkte knyttet til organisasjonens kultur, er å endre kultur og atferd til personell slik at de er fortrolig med å kunne stoppe arbeidet om de føler at det er sikkerhetskritisk. Imidlertid belyser rapportene ikke hvordan dette kan gjøres. Generelt utelir konkrete forslag til tiltak i denne kategorien, og derfor kan det bli vanskelig for organisasjonen å gjøre noe med uheldige arbeidsrutiner.

#### 4.2.7 Vedlikehold

Vedlikehold inngår ofte i flere andre kategorier, bl.a. sikkerhets- og risikoforståelse, manglende prosedyrer og styrende dokumenter og arbeidsrutiner. Det er derfor valgt å fremheve aspektet som egen kategori, for også å framheve den tette relasjonen mellom vedlikehold og organisatoriske faktorer knyttet til mangelfulle rutiner og uhensiktsmessige intervaller for vedlikehold, utilstrekkelig vedlikehold, samt manglende referanser til vedlikeholdsmanualer. De foreslåtte tiltakene er gjerne mange, og ofte konkrete, og går på sjekk av utstyr og innføring av klare intervaller på vedlikehold. Tiltakene under denne kategorien er som regel konkrete nok til å la seg gjennomføre, og lette å måle effekten av. På den annen side, kan mangelfullt vedlikehold være en refleksjon av et mangelfullt sikkerhetsfokus generelt i organisasjonen, og kan avspeile kulturelle holdninger som gjør det vanskelig å foreslå konkrete tiltak. Mer fundamentale tiltak på flere nivå i organisasjonen kan være nødvendig for å gjøre noe med generelle holdninger og rutiner.

#### 4.2.8 Ansvar og roller

Denne kategorien involverer rammebetingelser rundt ansvar, mangelfulle rutiner for å klargjøre ansvar og roller, spesielt ved fravær og rotering av personell, flere roller tildelt samme person, uavklart ansvar for visse oppgaver, misforståelser av ansvarsområder, samt ansvarsfraskrivelse. I flere av rapportene kommer det fram at en av årsakene til hendelsen var uavklarte roller og ansvar, og mangel på eierskap til det området eller utstyret som var implisert. I enkelte tilfeller ble flere oppgaver utført samtidig, og uerfarenhet og tildeling av ansvar til personer med ikke tilstrekkelig ledelseserfaring har også blitt nevnt som medvirkende til et par av hendelsene som har blitt gransket. I slike tilfeller er det organisatoriske faktorer relatert til planlegging, samordning og opplæring som er involvert. Også ved avdekking av faktorer som uklare roller og ansvar, kan det være viktig at granskerteamet forsøker å avdekke årsakene til dette i mer detalj. I mange tilfeller kan årsakene til uavklarte roller og ansvar være nokså tilfeldig, og tiltak kan settes inn for å sikre bedre rutiner på dette. I andre tilfeller kan denne uklarheten være et mer gjennomgående trekk

ved organisasjonens kultur, og en trenger da å angripe dette på en annen måte. Manglende følelse av eierskap er en faktor som har å gjøre med mer interorganisatoriske aspekter, og krever kompetanse utover den impliserte organisasjonen. Til tross for at uavklarte roller og ansvar ofte nevnes som en årsak, har kategorien få tiltak knyttet til seg. De tiltak som nevnes går på å klargjøre ansvar og roller, og å klargjøre eierskap, samt å definere ansvarsfordeling. Flere av anbefalingene til tiltak kan være nokså diffuse og vanskelige å gjennomføre og å vurdere effekt av.

#### **4.2.9 Ledelsesfunksjoner**

Under denne kategorien hører utarbeiding og godkjenning av skifrutiner, mangelfull styring og kontroll, mangelfull erfaringsoverføring, mangelfull prioritering av ansettelse av erfarent personell, mangelfull oppfølging av nytt personell, svak lederkompetanse, samt mangelfull formidling av grunnleggende verdier. Selv om det ikke alltid kommer klart frem i rapportene, kan det synes som om holdinger med hensyn til viktighet av opplæring bør fokuseres på helt fra øverste ledelse, slik at de ser viktigheten av å ha et godt opplært personell. Imidlertid oppleves det av mange organisasjoner at det er store kostnader knyttet til opplæring for å gi ansatte kompetanse. Opplæring vil i noen tilfeller være en avveiningsprosess for organisasjonen. Med hensyn til sikkerhet, er det imidlertid viktig å gjøre en riktig prioritering. Disse faktorene som går direkte på ledelsen, var det overraskende få tiltak knyttet til. Et par rapporter gikk inn på viktigheten av å styrke ledernes risikovurdering og generelle kompetanse, en annen forslo å styrke sikkerhetskulturen i den daglige operasjonen. Det ble også nevnt at ledelsen må vektlegge overfor alle skiftledere at sikkerhet er viktigst og går foran alle vurderinger mht tidsskjemaer og kostnader. Utover dette var det vanskelig å identifisere konkrete tiltak som gikk på å bedre ledelsesfunksjonene i rapportene.

#### **4.2.10 Design**

I forbindelse med design, er følgende faktorer nevnt som er relatert til organisatoriske faktorer: systemdesign som har mangelfulle eller brutte barrierer, mangelfull risikovurdering, barrieretankegang og implementering i designfasen, samt mangelfullt utstyrsdesign. Med hensyn til design er det langt fra alle granskningsrapportene som går tilstrekkelig langt tilbake i tid for å klargjøre organisatoriske forhold under designfasen. I flere av hendelsene kommer det fram at manglene i designet har vært til stede i en lengre tidsperiode, og i enkelte tilfeller er det mangelfulle designet kjent, men ingen har gjort noe med forholdene. De fleste faktorer som er relatert til design, har med mangelfulle eller brutte barrierer å gjøre. Tiltakene som foreslås under denne kategorien går mest på strukturelle og tekniske forhold.

Bakenforliggende årsaker for mangelfullt strukturelt grunnlag er det få rapporter som tar tak i. Disse årsakene synes å være knyttet til både kulturelle faktorer og etablerte rammebetingelser. Derfor er det vanskelig å vurdere effekten av tiltakene, spesielt om de vil ha en langtidseffekt.

### **4.3 Oversikt over granskningsarbeidets relasjon til teori**

Ingen av granskningsrapportene henviser til noen av organisasjons- eller sikkerhetsteoriene beskrevet i denne rapporten. Dette kan bety at granskerne i liten grad kjenner til eller aktivt har brukt noen av teoriene i sitt arbeid. I analyser av granskningsrapportene har vi kartlagt hvilke kategorier av organisatoriske faktorer som er representert i granskningsrapportene og hvordan disse kan relateres til teori innenfor sikkerhets og organisasjonsforskning. Tallene i parentes viser i hvor mange analyser det er samsvar med den omtalte teorien og faktorer som trekkes frem i selskapenes granskningsrapporter. Her gis en kort oversikt over de teorier og

tilnærminger som har vært mest representert i granskningsrapportene og begrunnelse for dette, sett i lys av de typiske organisasjonene som er representert.

#### 4.3.1 Generell organisasjonsteori

De fleste hendelsene som er analysert har skjedd på flytende innretninger, som i seg selv er meget komplekse. Det er et stort antall avanserte og sikkerhetskritiske komponenter som krever et stort antall prosedyrer og retningslinjer som må følges for å redusere risikoen for skader. Siden komponenter er designet, produsert og til dels vedlikeholdt av eksterne entreprenører og leverandører, er det viktig at samspillet mellom disse og operatøren fungerer tilfredsstillende.

Innen generell organisasjonsteori er det derfor ikke overraskende at tre teorier/tilnærminger er spesielt representert:

- Institusjonell teori (12), som har et fokus på strukturelle faktorer, som gjenspeiler seg i retningslinjer for atferd og handlinger.
- Begrenset rasjonalitetsteori (11), som fokuserer på individets kognitive begrensninger som i kombinasjon med tidspress kan medføre farlige situasjoner. Forsinkelser eller nedstengninger av innretninger er meget kostbare, og det er ofte et stort press for å unngå dette.
- Agent-teori (8), med fokus på samspillet mellom operatøren og eksterne entreprenører og leverandører, som kan gjøre seg gjeldende i design, konstruksjon og vedlikehold av en innretning. Disse agentene vil i en del tilfeller ha interesser eller antakelser som ikke harmonerer med oppdragsgiveren.

En teori som tildels også er konsistent med det fokus som er presentert i en del av rapportene, er ressursavhengighet teori. Det er en kjensgjerning at selskapene omtalt i rapportene vanligvis har økonomisk grunnlag for å anskaffe det de trenger av materielt utstyr. Derimot er det tilfeller der uerfarne og mangelfullt opplærte personell er blitt satt til oppgaver de ikke var klare for. Dette kan også tolkes som at det har vært en mangel på menneskelige ressurser.

#### 4.3.2 Spesifikk organisasjonsteori

Alle de fire spesifikke organisasjonsteoriene som er omtalt i Kapittel 2 og Appendiks A er representert i analysene.

- Drucker (4), hvor det er spesielt fokus på “kunnskapsarbeideren”, hvor personell innehar spesialkompetanse nødvendig for å løse spesifikke arbeidsoppgaver. Hvis disse svikter, eller ikke er tilstede, kan det oppstå farlige situasjoner.
- Bolman & Deals fortolkningsrammer (19), som beskriver fire fortolkningsrammer for organisasjon og ledelse. I analysene er hovedsaklig de strukturelle og menneskeressurslige rammene representert. Den strukturelle kommer fram gjennom fokus på en formell og hierarkisk organisasjonsstruktur. Den menneskeressurslige kommer fram gjennom fokus på samspillet mellom lederne og de ansatte. Det er dog også tilfeller der den politiske rammen er passende, hvor det har utviklet seg til dels store interessekonflikter.

- Weick (7), med fokus på åpne organisasjoner som må forholde seg til ulike typer av eksterne aktører (entreprenører, leverandører). I tillegg er det et implisitt fokus i en del rapporter at organisasjonene tilstreber å oppnå den *mindfulness* som beskrives i Weicks' High Reliability Organization.
- Schein (6), med fokus på organisasjonskultur. En del rapporter omtaler handlinger som strider mot organisasjonens kjerneverdier, ved at uskrevede regler og praksis for håndtering av formelle prosedyrer synes å ha utviklet i en uheldig retning, f.eks. ved at tidssparing prioriteres fremfor sikkerhet.

### 4.3.3 Generell sikkerhetsteori

Innen generell sikkerhetsteori er det i hovedsak fire tilnærminger som er representert.

- Interaksjonsteorien (12), med fokus på fler-dimensjonale hendelsessekvenser. Flere rapporter beskriver latente årsaker som har vært til stede i flere år, og som i interaksjon med aktive feil forårsaker ulykker. Innretningenes kompleksitet sannsynliggjør at feil eller begynnende feil i utstyr kan være til stede i flere år, spesielt i organisasjoner hvor det har utviklet seg en kultur for f.eks. mangelfull opplæring eller etterlevelse av prosedyrer og etterslep på vedlikehold.
- SRK (Skill-Rule-Knowledge)-teorien (7). I komplekse situasjoner vil regelstyrte handlinger (pga mange prosedyrer og retningslinjer) og i enda høyere grad kunnskapsbasert atferd (basert på egne erfaringer) stille store krav til individers kognitive resonnering. Dette kan også forsterkes av behovet for å prosessere ny tilgjengelig informasjon, f.eks. alarmer og essensiell prosessdata, og av behovet for å kommunisere med annet personell. Dette kan f. eks. gjelde sentralt kontrollrom og borekabin.
- "MO-sentrert" teori (8), der flere rapporter indikerer eller beskriver årsakssekvens fra organisatoriske faktorer til usikre handlinger og brutte barrierer.
- Attribusjonsteorien (6). Innretningene som rapportene beskriver er meget komplekse, hva angår teknisk utstyr og menneskelig interaksjon. Noen ganger vil individer forårsake feil, mens de andre ganger vil forhindre feil eller begrense konsekvensene av hendelser.

Domino-teorien er derimot lite representert, fordi hendelsene typisk er komplekse og dermed fler-dimensjonale i natur.

### 4.3.4 Spesifikk sikkerhetsteori

Innen spesifikk sikkerhetsteori er det i hovedsak fire tilnærminger som er representert.

- Energi og barriere-tilnærming (13), med fokus på å forstå og forhindre ulykker gjennom å skille farlige energimengder fra sårbare elementer. Med tanke på at innretningene omtalt i mange av rapportene prosesserer brennbare og eksplosive medier ofte under høyt trykk, i tillegg til å benytte tungt utstyr med stor potensiell energi, er det ikke overraskende at denne tilnærmingen er representert i så stor grad.



- High Reliability Organization (9), med fokus på organisasjoner med komplekse, krevende teknologier i situasjoner med potensielt store skader ved ulykker, hvilket er kjennetegn på bl.a. luftfart, kjernekraft og petroleumsindustrien.
- Informasjonsprosesseringstilnærming (14), med fokus på manglende informasjonsflyt og feiltolkninger. En del rapporter indikerer at det har vært faresignaler som er blitt oversett eller uklart kommunisert, og som dermed har fått lov å utvikle seg til ulykker.
- Beslutningstilnærming (11), med fokus på grenser for individuell frihet og handlinger, innenfor rammer for atferd, arbeidsbelastning og risiko. Noen rapporter beskriver situasjoner der disse grensene er blitt krysset, med en ulykke som resultat.

## 5 Kulturorientert analyse av organisatoriske faktorer relevant for granskning

I Kapittel 4 har dokumentanalyse av 20 utvalgte granskningsrapporter ført til avdekning av en rekke kategorier av organisatoriske faktorer som granskningsgruppen bak hver rapport enten eksplisitt eller implisitt har behandlet. Vi har på dette grunnlaget latt granskningsrapportens fokus vært styrende for valg av titler til disse kategoriene, oppsummert i 4.2. Dessuten har dokumentanalysen kartlagt hvilke tilnæringer innenfor fire grupper av teoretisk grunnlag (med ulike abstraksjonsnivå og temafokus) som granskningsrapportenes fokus kan sies å kunne harmonere med.

Dette kapitlet analyserer ulike kategorier av organisatoriske faktorer med kulturelle forhold som det sentrale og retningsgivende aspektet. Analysen tydeliggjør hva forfatterne mener en generell granskning kunne ha undersøkt og beskrevet i mer detalj - eller inkludert i arbeidet. Kapitlet diskuterer derfor også kategorier som under granskningsarbeidet på ingen måte har vært i fokus, eksplisitt eller implisitt. Kapitlet går således på tvers av kategoriene omtalt i 4.2, og beskriver forfatternes forslag til hvordan en ellers kan kategorisere organisatoriske faktorer, og gjennom dette øke sjansen for at granskningsarbeidet på en systematisk måte avdekker flere ellers skjulte/latente forhold som egentlig ligger til grunn for bakenforliggende årsaker. Forfatterne mener at en detaljert og samtidig systematisk årsaksanalyse kan betraktes som det sentrale kriterium for bedre å kunne kartlegge manglende og brutte barrierer, og å foreslå målrettede og konkrete tiltak hvis effekt er vurderbar/målbar. Slik kan granskningen imøtekomme sitt formål, nemlig konkret og målbart å kunne begrense hyppighet av hendelser av samme type som granskningen har analysert, og gjennom bedre beredskap å kunne begrense hendelsenes konsekvenser, dersom de likevel skulle skje. Kategoriene i dette kapitlet har kulturelle forhold som det sentrale fokus. De refererer og støtter seg til etablert teori innenfor organisasjonsforskning med fokus på en rekke ulike aspekter, og innenfor sikkerhetsforskning, hvor organisasjonen analyseres i lys av sikkerhet som det dominerende aspekt.

Kapitlet er oppdelt i to underkapitler. Det første underkapitlet inneholder en beskrivelse av de kategorier av organisatoriske faktorer som forfatterne mener granskningen med fordel enten kunne ha fokusert mer på eller kunne ha inkludert i beskrivelse av hendelsen. Det andre underkapitlet fokuserer på ulike typer tiltak, som ledd i enten introdusering av nye barrierer eller forbedring av eksisterende. Underkapitlet diskuterer videre hvilke typer av tiltak som generell granskning i lys av de avdekkede kategorier av organisatoriske faktorer også kan ta i betraktning.

### 5.1 Kategorisering av organisatoriske faktorer med en kulturorientert synsvinkel

En rekke av teorier og metoder innenfor især moderne organisasjonsteori med utgangspunkt i postmodernistisk perspektiv har fokus på kultur og kulturelt bestemte faktorer som det sentrale for videre resonnering og analyse av organisatoriske faktorer og hvordan organisasjoner fungerer internt og i samspill med deres ulike omgivelser. Kapittel 2 og Appendiks A har inkludert et utvalg av teorier som nettopp er blitt formet på grunn av bevissthet rundt begrepet *kultur*. Selve begrepet har ikke en entydig definisjon, idet mange teoretikere fortsatt er uenige om hva som bør inkluderes i begrepet. Det følgende viser tre eksempler blant et utvalg av mange. Den første referansen er samtidig den første som inkluderer et forsøk på å tilby et felles grunnlag for definisjon av begrepet, ut fra en lang liste

med ulike tolkninger. Definisjonen kan derfor betraktes som et utgangspunkt for et mer moderne syn på begrepet.

Kroeber & Kluckhohn (1952): Kultur består i eksplisitte eller implisitte mønstre av en gruppes atferd som blir tilegnet og formidlet gjennom bruk av symboler, hvor symbolene utgjør gruppens unike egenskap og prestasjon. Symbolene kan komme til uttrykk gjennom tolkning, utforming og bruk av fysiske og logiske artefakter, som i seg selv kan være drevet av vaner, idéer og verdier. Symbolene kan resultere i bestemte typer av handlinger.

Hofstede (1984): Kultur er den kollektive programmering av sinn hos en gruppe av individer, som atskiller gruppen fra alle andre grupper.

Banks & McGee (1989): Essensen i kultur er ikke artefakter, redskaper og andre konkrete (fysiske) elementer inne i kulturen, men derimot hvordan medlemmene i en gruppe på en unik (identifiserbar) måte tolker, forstår, bruker og formidler disse elementene. Det er derfor ikke de materielle og andre konkrete (fysiske) elementer i menneskelige grupper og samfunn som definerer deres kultur, men verdier, symboler, tolkninger og persepsjoner, som samtidig gir utslag i bestemte mønstre av (generaliserbar) atferd og handlinger for gruppen og samfunnet, og hermed også atskiller dem fra alle andre.

Som det også antydes i eksemplene er det til tross for mange ulike definisjoner en enighet om at kultur er forbundet med grupper av identifiserbare *mønstre for atferd og handling* drevet av *felles og bestemt* bruk av artefakter, fysiske og logiske elementer, symboler og kjerneverdier. Et viktig aspekt ved kultur som deles av de fleste forskere er at kultur ikke må behandles som en kvalitativ egenskap (f.eks. som kunnskap), men derimot må betraktes og analyseres som en *prosess*. Derfor blir kultur i en organisasjon formet, utviklet og endelig modnet som *etablert kultur* over tid. Et annet viktig aspekt ved kultur er at den nettopp *påvirker atferd og handlinger*, og dermed kan medføre at noe (f.eks. en prosedyre) som atferd og handling er rettet mot/knyttet til kan få en helt annen mening/tolkning og et helt annet formål enn ellers beskrevet og tilsiktet (f.eks. innenfor organisasjonens kjerneverdigrunnlag). Et tredje aspekt og kanskje det mest oversette/undervurderte er at kultur både kan forsterke/utvide og begrense individets selvstendige *valg*. En organisasjonskultur drevet av High Reliability Organization (HRO)-filosofien kan skape grunnlag for aksept av og oppfordring til improvisasjon som ledd i beredskapskulturen. Samme kultur kan forhindre en fra å ignorere en instruks knyttet til bruk av et utstyr.

Sett i lys av ovenstående beskriver de følgende underkapitlene en rekke kategorier av organisatoriske faktorer med utgangspunkt i et kulturorientert perspektiv, og for å synliggjøre de faktorer som granskningsrapportene kunne ha behandlet i mer detalj eller inkludert i granskningsarbeidet. Særlig har de organisasjonsteoretiske tilnærmingene behandlet i Kapittel 2 og Appendiks A.2 vært anvendt for å kunne betrakte organisatoriske faktorer med fokus på kultur. Imidlertid har kategoriene noen sentrale elementer i seg som relaterer seg til alle fire grupper av teoretisk grunnlag beskrevet i Kapittel 2 og Appendiks A. Det samlede data/informasjonsgrunnlag for innholdet i dette kapittelet er fortsatt utvalget på 20 granskningsrapporter.

### **5.1.1 Organisasjonskarakteristikker betraktet av premissgiver, premisstaker og iakttaker**

I det følgende er *organisasjonskarakteristikker* de ulike oppfatninger ulike individer eller grupper i eller utenfor organisasjonen kan ha av organisasjonen, uten at disse oppfatninger

nødvendigvis er blitt modellert. En *organisasjonsmodell* er resultat av en slik modellering som kan være i samsvar med en bestemt organisasjonskarakteristikk eller i strid med denne.

I noen granskningsrapporter kan det se ut som at den organisasjonskarakteristikk – inkludert organisasjonskultur – som i virkeligheten har vært dominerende i organisasjonen avviker fra den organisasjonsmodell som granskningsgruppen har lagt til grunn. Dette er blitt observert gjennom rapportens formuleringer og tildels åpenbare fokusområder relatert til organisatoriske faktorer. Et eksempel er granskningsrapport nr. 7 “Utslipp av olje og eksplosjonsfare”, der selve organisasjonen som inkluderte individene og deres arbeidsprosesser der hendelsen skjedde, synes å følge Bolman & Deals politiske organisasjonsramme (Appendix B.7). Det er også synlig at organiseringen rundt den konkrete oppgaven som skulle utføres bryter med idéene innen HRO tankegangen, siden den indikerer omfattende mangel på sikkerhetsforståelse, særlig på ledelsesnivå, hos alle de tre hovedaktørene i den *utvidede* organisasjonen. Den organisasjonsmodell som granskningsgruppen synes å ha lagt til grunn for granskningsarbeidet er imidlertid i kontrast med den organisasjonskarakteristikken som hendelsesforløpet indikerer/antyder. Det er viktig å påpeke at granskerne likevel har klart å synliggjøre en rekke forhold som til sammen gir leseren en indikasjon om denne organisasjonskarakteristikken. Vi mener at systematisk fokus på ulike organisasjonskarakteristikker gjeldende for samme organisasjon – og i dette fokuset systematisk bruk av etablerte teorier for bedre å kunne identifisere aspekter i organisasjonskarakteristikken (f.eks. teori for ulike organisasjonsrammer av Bolman & Deals) – vil gi et positivt bidrag til granskningsarbeidet. Vi mener at et slikt fokus bedre vil kunne hjelpe granskningsgruppen til å kartlegge og beskrive bakenforliggende årsaker til en hendelse, og særlig de som er kulturelt bestemte og dermed i utgangspunktet vanskelige å identifisere og definere.

Dersom vi betrakter granskningsgruppen i en iakttakerrolle, kan ovenstående observasjon om utgangspunkt i ulike organisasjonskarakteristikker utvides til også å gjelde internt i en organisasjon. Både premissgivere (typisk i en eller annen form for ledende roller) og premisstakere (typisk arbeidstakere i operasjonelle grupperinger) i organisasjonen kan operere med ulike karakteristikk (oppfatninger) av samme organisasjon som de alle er en del av. Dette aspektet gjelder forøvrig også for organisasjonens omgivelser, som overfor organisasjonen enten kan ha en premissgiverrolle (typisk for kunder) eller en premisstakerrolle (typisk for leverandører og entreprenører).

### **5.1.2 Teknisk-fokusert, individ-fokusert og MTO-fokusert systemperspektiv**

Relatert til organisasjonskarakteristikker er ulike systemperspektiver som ligger til grunn for modellering av organisasjonens bestanddeler og dermed hvordan et hendelsesforløp blir presentert. Mange blant granskningsrapportene gir et godt fugleperspektiv over dette forløpet, samt de bakenforliggende og direkte årsaker til hendelsene gjennom bruk av et MTO-diagram. Imidlertid er det viktig å være klar over at avbildning av et hendelsesforløp i et MTO-diagram ikke nødvendigvis betyr at en også har hatt fokus på og anvendt en MTO-orientert tankegang. Et eksempel er granskningsrapport nr. 20 “Brann i ventilasjonsanlegg”, hvor det er blitt gjort en “MTO-analyse” beskrevet i tilsvarende diagram, men hvor fokus på menneskelige og organisatoriske faktorer er fraværende. Alle direkte og bakenforliggende årsaker nevnt i rapporten er av teknisk natur, med unntak av utilstrekkelig design av det relevante systemet. Siden denne siste årsaken i realiteten inneholder flere av de menneskelige/organisatoriske årsakene, kan et slikt teknisk-fokusert systemperspektiv medføre at særlig organisatoriske faktorer automatisk blir skjult bak tekniske beskrivelser. De foreslåtte tiltakene blir dermed også begrenset til å adressere utelukkende de tekniske

årsakene. I den konkrete rapporten er det f.eks. ingen blant 28 foreslåtte tiltak som omhandler risikoforståelse og risikovurdering av planlagte designendringer.

En del av granskningsrapportene synes å ha brukt et MTO-diagram for å følge en trend og få oversikt, og ikke fordi fokus virkelig har vært på å få fram både organisatoriske, tekniske og menneskelige faktorer og synergien mellom disse. Noen av rapportene i utvalget forsterker denne observasjonen gjennom betraktelig fokus på individet og svært begrenset fokus på organisasjonen individet er en del av. Et individfokustert systemperspektiv har også en tendens til å avdekke strukturelle forhold (som rolle, ansvar, styrende dokumenter, opplæring og kompetanse) knyttet til hendelsens bakenforliggende årsaker, uten å gå grundigere til verks, som kan avdekke mulige kulturelle forhold bak disse årsakene. Kulturelle forhold er relatert til fellesskapet, til organisasjonen, og derfor kan bedre identifiseres gjennom et MTO-fokustert systemperspektiv.

### **5.1.3 Identifisering og analyse av arbeidsprosesser**

Knyttet til kartlegging av utløsende og bakenforliggende årsaker til en hendelse, er det forfatterens inntrykk at en i granskningsarbeidet, ofte drevet av et bestemt systemperspektiv, har tatt opp elementer fra arbeidsprosessene, forøvrig uten å vise til entydige relasjoner til disse elementene. Granskerne har tatt opp elementer som manglende prosedyrer, manglende etterlevelse av prosedyrer, manglende opplæring og trening, planlegging og organisering av arbeidet, ansvars- og rollefordeling og tidspunktbestemmelse for utførelse av arbeidet. Det har derimot ikke vært særlig fokus på identifisering og analyse av arbeidsprosessene i deres helhetlige form. Ulempen ved å ta opp disse elementene uten å betrakte dem i sammenheng med hverandre, er at en risikerer å overse hvordan slike relasjoner i seg selv kunne ha enten positiv eller negativ innflytelse på bakenforliggende årsaker.

En helhetlig forståelse av hva arbeidsprosesser egentlig består av og hvordan de kan skape grunnlag for bedre barriere eller uønskede hendelser, innebærer også analyse av en rekke faktorer. Dette kan være faktorer som ved første øyekast ikke forbindes direkte til arbeidsprosesser, men som i virkeligheten kan styre disse prosessene. Disse faktorer har ikke fått særlig oppmerksomhet i granskningsrapportene, og nesten alle er tett knyttet til kulturelle forhold i organisasjonen. I det følgende påpekes noen av disse faktorene:

#### **Endringer i en organisasjon**

Planlegging, organisering og implementering av endringer i en organisasjon er drevet av organisasjonens verdisett, visjon, styreform, holdninger og interesser. Selv om alle i organisasjonen kan være kjent med det overordnede verdisett, kan ulike grupperinger i ulike roller og med ulike ansvarsområder ha forskjellige holdninger og interesser knyttet til endringer som også kan være i direkte konflikt med hverandre. Dersom ledelsen ikke opererer med åpenhet rundt argumentene for innføring av endringer (f.eks. relatert til nattskift, ressurs- og kompetansesammensetning, teknologi, utstyrbruk, opplæringsgrunnlag, og tidsfrister), kan organisasjonen risikere at endringer formelt blir besluttet, men i virkeligheten ikke godtatt og dermed etterlevd. Dette kan i seg selv skape grunnlag for konflikter, dersom individer med ulike holdninger til endringene må jobbe sammen i utførelse av en oppgave som er blitt underlagt nye rutiner for gjennomføring.

## Kommunikasjon

Kommunikasjon er en sentral faktor som binder ulike elementer i en arbeidsprosess sammen. Samtidig er kommunikasjon en sentral del av en organisasjons kultur. Kommunikasjon kan ha ulike former, innhold og motiver, avhengig av roller, individets egne overbevisninger og tolkninger, interne og eksterne rammebetingelser, tradisjon og vaner, konflikt mellom verdisett og uskrevne regler og rutiner. Kommunikasjon kan således være dialogsøkende, styrende, kjønnsbestemte, formell og innpakket, uformell og direkte, eller tvetydig og “mumlende”. Forbedring av radiokommunikasjonsutstyr vil ikke være tilstrekkelig til å fremme en god kommunikasjon, dersom den som initierer kommunikasjonen jobber nattskift, er sliten, kanskje også er uerfaren, usikker på egne evner, og den allokerede tid for utførelse av oppgaven er utilstrekkelig.

Kommunikasjon påvirker svært mange andre faktorer som enten direkte eller indirekte påvirker arbeidsprosesser. Avhengig av form, innhold og motiver, kan kommunikasjon fremme eller svekke selvtillit og bevissthet rundt egne evner og ferdigheter, samarbeid, hjelpsomhetsånd, gjensidig tillit, åpenhet (f.eks. knyttet til varsling av kritikkverdige forhold), psykososial arbeidsmiljø, opplevelse av jobbtrygghet og jobbsikkerhet og felles forståelse og etterlevelse av strukturelle rammer rundt arbeidet.

## Innflytelse

Grader av individets innflytelse i den måten organisasjonen i sin helhet drives på kan typisk være avhengig av aspekter som gjør at individet blir betraktet som en *ressurs*. Disse aspekter innbefatter kompetanse (formell, reell), ferdighet, erfaring, kvalifikasjon (faglig, personlig), utviklingspotensiale (gjennom trening og opplæring), tilpasningspotensiale (knyttet til holdning til og håndtering av endringer), ansvarspotensiale (drevet av erfaring og skreddersydde faglige og personlige kvalifikasjoner til ulike typer av ansvar), og demonstrert holdning til organisasjonens verdisett, visjoner, strukturelle rammer samt “uskrevne regler”, i samsvar med ledelsens. En rekke av disse aspekter utgjør Druckers beskrivelse av *kunnskapsarbeideren*, omtalt i Kapittel 2 og Appendiks A.2.1.

Især knyttet til kulturelle forhold i en organisasjon som samtidig kan bestemme mengde og grad av uskrevne regler og normer (Scheins kulturmodell og Bolman & Deals politiske perspektiv omtalt i Kapittel 2 og Appendiks A.2.4 og A.2.2), kan grad av innflytelse variere fra å være en generell medbestemmelse, mot koordineringsoppgaver, videre mot styrende/ledende roller og endelig mot reell autoritet og makt, typisk men ikke nødvendigvis utøvet av organisasjonens ledelse på ulike nivåer.

Det er viktig å være oppmerksom på at utøvelse av autoritet og makt påvirker organisasjonens atferd og handlinger og dermed kultur på svært mange ulike måter, noe som i seg selv berører *alle* organisatoriske faktorer nevnt i det forrige og dette kapittelet. Vi har ønsket å knytte autoritet og makt til innflytelse for å tydeliggjøre det egentlige utgangspunktet, men aspektet kunne ha blitt satt opp som en egen kategori. De måter autoritet og makt påvirker atferd og handlinger kan være både positive og negative, naturligvis avhengig av hvordan organisasjonens grunnleggende verdisett og visjoner oppfordrer til bestemte tolkninger av disse adjektivene for organisasjonen. Autoritet kan skape opplevelse av balanse og trygghet, og den kan fremme ansvarsbevissthet og samhörighet. Imidlertid kan den også føre til utrygge rammer for arbeid, opplevelse av avmakt i organisasjonen, og til uønskede hendelser, ikke minst fordi autoritet gir retningslinjer for “uskrevne regler” som kan være i direkte konflikt med organisasjonens kommuniserte kjerneverdier og visjon, men som likevel må følges av

organisasjonens individer og grupper. Knyttet til nettopp innflytelse kan autoritet f.eks. føre til at det opereres med ulike sett av betingelser i organisasjonen for å kunne oppnå innflytelse. Opplevelse av å være nødt til å forskjellsbehandle og av å være utsatt for forskjellsbehandling kan igjen og på ulike måter påvirke mellommenneskelige kommunikasjonsmønstre og holdninger til endring i ulike grupperinger i organisasjonen, og kan også føre til konflikter.

### **Konflikter og konflikthåndtering**

Beskrivelse av noen av de utvalgte granskningsrapportene antyder tilstedeværelse av skjulte konflikter. Som det også fremgår av omfattende litteratur om konflikthåndtering, kan konflikter i en organisasjon vanskelig unngås. Dessuten kan konflikter være et sunnhetstegn på en levende og dynamisk organisasjon. Dette vil imidlertid være avhengig av hvordan konflikter i en organisasjon blir håndtert. Konflikter kan ha mange ulike årsaker. De kan oppstå på grunn av ulike motiver (ambisjoner) for å søke innflytelse, konflikt mellom individets prinsipper og konkrete valg (prioriteringer), uenigheter om tolkning av og holdning til etikk og organisasjonens prioriteringer (f.eks. knyttet til økonomi og inntjening), uenighet om eget og andres ansvar, uenighet om egne og andres grenser, og selvsagt praktisering av ulike former for kommunikasjon.

#### **5.1.4 Risikohåndtering: forståelse, identifikasjon, analyse, vurdering, modellering og ledelse**

Mange granskningsrapporter tar opp ulike aktiviteter relatert til risiko. Risikohåndtering er en prosess som gir mening og vil gi resultater i henhold til sitt formål, bare dersom prosessens ulike aktiviteter i ulike faser blir integrert inn i eksisterende arbeidsprosesser. Rapportene synes ikke å ha hatt refleksjoner rundt dette sentrale aspektet. Noen rapporter trekker frem risikoanalyser i sammenheng med planlagte/innførte endringer. De nevner eksempelvis at risikoanalyse i forbindelse med introduisering av et nytt verktøy ikke ble gjort, eller at resultatene i form av feil- og risikomodeller knyttet til et oppdrag ikke ble brukt. Imidlertid behandler rapportene ikke i tilstrekkelig grad ulike forhold knyttet til risikohåndtering.

Risiko er tett forbundet med planlegging, organisering og gjennomføring av enhver form for endring, som kan være knyttet til selve operasjonen, men også til de omgivelsene der operasjonen foregår. Som beskrevet før kan endringene være av fysisk eller logisk karakter, og de kan berøre alt fra enkel utskifting av utstyr til gjennomgående endringer som vil påvirke hele arbeidsprosessen knyttet til en bestemt type oppdrag eller aktivitet. Risiko er dessuten knyttet til mange ulike aspekter, f. eks. trygghet, sikkerhet, effektivitet og fleksibilitet. Introduisering av et nytt databasert verktøy i et kontrollrom kan være bestemt av et akseptert nivå av sikkerhet og effektivitet. Imidlertid kan denne introdueringen påvirke effektiviteten i utilsiktet og negativ retning, dersom verktøyets brukervennlighet eller fleksibilitet ikke er blitt vurdert.

En god risikohåndtering er derfor svært avhengig av *etablering av kultur for risikoforståelse*, som foreslått bl.a. i Weicks HRO-teori (Kapittel 2 og Appendiks A.2.3). Etablering av en slik kultur vil bidra til å danne grunnlaget for at organisasjonen bedre kan identifisere mulige kilder for svikt/mangler/feil knyttet til en bestemt endring, analysere dem i henhold til forekomst og mulige konsekvenser, vurdere resultatene i henhold til endringens formål, modellere de endelige resultatene og kunne dermed håndtere risiko ut fra et helhetlig bilde av den sammensatte risikohåndteringsprosessen.

## 5.2 Tiltak

Ut fra de ulike kategorier av organisatoriske faktorer som rapportene eksplisitt eller implisitt har behandlet i 4.2, og ut fra de kategorier som er satt i fokus i 5.1, har vi gjort en rekke refleksjoner rundt de tiltak som er blitt foreslått i granskningsrapportene, med eksempler fra utvalget.

### 5.2.1 Systemperspektiv

Noen rapporter foreslår tiltak som synes å være i direkte uoverensstemmelse med vektlegging av de som antydes og identifiseres som årsaker til hendelsen. Et eksempel er granskningsrapport nr. 9 “Brann i motorrom”. Her er det overraskende at det ikke foreslås en risikoanalyse av design når manglende risikoanalyse er identifisert som en bakenforliggende årsak til hendelsen. Dette er særlig viktig, fordi det virker som om man i planleggings- og designfasen av denne innretningen ikke har vært nøye nok mht å legge opp til sikre rutiner for utskifting av slanger, samt identifisering og isolering av varme områder. Det er derimot foreslått opplæring av personell og trening som tiltak, til tross for at det kommer frem at rutinene for håndteringen av brannen har virket tilfredsstillende. Selv om operatørene trekkes frem og får kreditt for sin håndtering av hendelsen, går overraskende mange av tiltakene i rapporten på forbedring av arbeidsprosedyrer og opplæring av personell, altså et utgangspunkt i de strukturelle rammer uten at de ut fra beskrivelse av årsaker til hendelsen fremstår som tilstrekkelige. I tiltakene er det dessuten nettopp fokus på operatørene og altså de menneskelige og ikke organisatoriske forhold, noe som er overraskende, fordi personell som var involvert i brannen synes å ha håndtert den svært bra.

I samme rapport kunne en ut fra en MTO-tankegang i større grad belyse sider ved rammebetingelsene bedre gjennom foreslåtte tiltak, spesielt i forbindelse med design av innretningen. Eksempelvis kunne en ha tatt opp tiltak rettet mot at det ikke var tilstrekkelig tid til å gjøre viktige analyser, og at det var flere aktører involvert som hadde mangelfull kommunikasjon mht arbeidsforløp og ansvarsfordeling for risikoanalyser og tilstrekkelig isolasjon av varme områder. Uten å ha tilstrekkelig kunnskap om bakenforliggende historie og design av denne innretningen, kan en tenke seg at agenter i form av leverandører og entreprenører ikke har hatt samme forståelse og motiver som organisasjonen i forbindelse med identifisering av varme områder samt rutingen av dieselslangen.

Uoverensstemmelser mellom årsak og forslag til tiltak (dermed barriere) kan tyde på at en, ofte ubevisst, har hatt et individ-fokusert systemperspektiv i kontrast med et perspektiv som ville ha vært i bedre harmoni med hendelsens årsaker. På 80-tallet var det svært vanlig å knytte enkelthandlinger til individer som årsak til hendelsen, og typiske tiltak var da å foreta opplæring eller omplassering av individet som var i direkte kontakt med den utløsnede årsak. En MTO-tankegang og et MTO-fokusert perspektiv ville kunne bidratt til en mer dekkende beskrivelse av den aktuelle hendelsen, og dermed kunne ha resultert i tiltak i bedre samsvar med årsakene til hendelsen. I tilfellet nevnt ovenfor kunne et MTO-fokusert perspektiv også lede granskningen til å reflektere mer rundt HRO-tankegangen og dermed betydningen av risikoforståelse og hele risikohåndteringsprosessen. Oljeutvinning er en industri der en hele tiden må ha fokus på faktorer som kan medføre fare. Det er derfor ekstra viktig å identifisere varme områder og hvordan brennbart materiale får komme i kontakt med slike områder under design og operasjon av innretningene. Rapporten tar godt tak i disse forholdene også, men kanskje drøftingen av uidentifiserte varme områder samt tiltakene relatert til dette med fordel kunne vært enda tydeligere.



### 5.2.2 Arbeidsprosesser

Et bestemt systemperspektiv har som tidligere nevnt også innflytelse på etablering og forløp av organisasjonens ulike arbeidsprosesser. Granskningsrapportene har i foreslåtte tiltak fokusert særlig på en rekke strukturelle forhold som enten kan skape rammer rundt eller være en del av arbeidsprosessene. Det er imidlertid lite fokus på kulturelle forhold i disse tiltakene. Et eksempel er granskningsrapport nr. 8 “Fallende gjenstand (slangerulle)”. Her trekkes manglende barrieretankegang og implementering frem som en bakenforliggende årsak til hendelsen. I forhold til denne hendelsen foreslås konkrete tiltak som ganske sikkert vil forsterke barrierene rundt slangefestet og forhindre at det samme skjer igjen. Imidlertid fokuserer en ikke på tiltak som vil fremme selve barrieretankegangen i hele organisasjonen. Derfor vurderer man heller ikke i rapporten hvorvidt barrieretankegang er implementert ellers på innretningen. Et lignende eksempel er i granskningsrapport nr. 12 “Fallende gjenstand (ventilutløser)”, hvor en ikke kommer inn på muligheter for mangelfulle eller manglende risikovurderinger i forhold til andre, lignende operasjoner. Når en avdekker mangler og feil på et område der det er svikt i *flere barrierer*, kan det tenkes at lignende situasjoner også vil oppstå på et annet område.

Generelt kan det sies at dersom manglende barrieretankegang går igjen hos leverandør, entreprenør eller operatør, kan dette resultere i at det oppstår nye hendelser der det også blir pekt på barrierer som sviktet. Forholdene blir derfor ikke utbedret fordi granskning av hendelsene ikke har tatt opp gjennomgripende tiltak, men derimot har foreslått tiltak rettet mot enkeltstående forhold (f.eks. bedre barriere rundt slangefestet eller bedre risikovurdering knyttet til en enkeltstående operasjon).

Et annet eksempel på tiltak med innflytelse på arbeidsprosesser er granskningsrapport nr. 10 “Fallende gjenstand (plugg)”. Her nevnes årsaker som “brudd på prosedyrer” og “manglende forståelse av farer med arbeid på trykksatt system” som viser et individ-fokusert systemperspektiv. Imidlertid kan “Brudd på prosedyrer” like gjerne forklares i en kulturell og dermed organisatorisk setting, der en over tid har utviklet en bestemt intern praksis rundt forhold til prosedyrer. “Manglende forståelse av farer” peker direkte på individet, men dette i seg selv kan ha en bakenforliggende årsak som eksempelvis manglende organisatorisk fokus på sikkerhet og farer. Slike årsaker er drevet av kulturelle forhold. Videre peker rapporten på “svikt i oppfølging fra ledelse” og “for lite opplæring av personell”. Årsakene som nevnes til hendelsen kan samlet sett gi inntrykk av å avspeile en litt svakt daglig sikkerhetsfokus som igjen har med bedriftens verdsett, visjon og retningslinjer å gjøre. Det kan synes som om organisasjonen ikke har hatt tilstrekkelig fokus på sikkerhet og opplæring i nødvendige prosedyrer og instruksjoner. En mer omfattende endring av verdier og holdninger må kanskje til, og kunne derfor vært foreslått som tiltak. I den forbindelse er det viktig å få frem at gode tiltak ikke nødvendigvis behøver å være konkrete, dersom de entydig adresserer kulturelle forhold knyttet til årsakene, mangelfulle og brutte barrierer og foreslår *bevisstgjøring* rundt disse forhold. Et godt eksempel på dette er granskningsrapport nr. 4 “Alvorlig prosesshendelse”, hvor en også under tiltak retter fokuset direkte mot organisasjonens kulturelle forhold og foreslår bl.a. “å styrke kulturen for operasjonell prosessikkerhet”. Dette tiltaket kan ved første øyekast virke vagt. Imidlertid er det et virkningsfullt tiltak på den måten at det nettopp oppfordrer til bevisstgjøring rundt de i rapporten nevnte forhold.

### 5.2.3 Risikohåndtering

I granskningsrapport nr. 11 “Utslipp av mineralolje” kan en hevde at mangler i prosedyrer eller manglende bruk av prosedyrer kan ha sammenheng med organisasjonens kultur for

risikoforståelse og risikohåndtering, også knyttet til hvordan prosedyrenes rolle i en sikkerhetskontekst blir oppfattet og tolket. Det opplyses som en bakenforliggende faktor til hendelsen at det var stilltiende aksept for ikke å benytte prosedyre. Det er ikke gjort vurdering av om det er akkurat for denne type arbeid en velger å ikke bruke prosedyrer, eller om det er et gjennomgangstrekk i organisasjonen. Det kan tenkes at prosedyrene for denne arbeidsoppgaven er uhensiktsmessige og at man ellers har gode rutiner på bruk av prosedyrer i organisasjonen. På den annen side, kan det at man ikke benytter prosedyrer i denne sammenhengen avspeile et generelt trekk i organisasjonen med hensyn til mangelfull bruk av prosedyrer. Dette kan igjen ha sin årsak i blant annet lavt sikkerhetsfokus og mangelfull og/eller tvetydig kommunikasjon fra ledelsen i forhold til viktighet av å følge prosedyrer, og/eller lite vekt på opplæring og bruk av prosedyrene. Tiltakene kunne med fordel ha adressert disse aspektene.

#### **5.2.4 Kommunikasjon om endringer**

I granskningsrapport nr. 13 “Utslipp (hydrokarbongass) på boredekk” er det mange faktorer som kan gjøre gjennomføring av foreslåtte tiltak vanskelig. For eksempel kan en formidle i organisasjonen at det er viktig å kommunisere endringer i prosessdata, noe som alle vil forstå og forsøke å etterleve. Imidlertid kan en fort falle tilbake i gamle vaner, dersom det ikke er regler og rutiner for slik kommunikasjon. Det kan hende at litt dypere grep må til enn kun en muntlig beskjed. For å sikre kommunikasjon av endringer mellom parter, er det viktig at dette innarbeides i rutiner, gjerne i øvelser og scenarier, slik at personell er drillet på å kommunisere slike endringer. En kan også forestille seg at det i dette tilfellet kan være på sin plass å vurdere de ansattes sikkerhetsfokus opp mot produksjonsfokus. Hvis det er et uforholdsmessig større fokus på produktivitet, er det muligens også nødvendig med innarbeiding av nye holdninger som man på sikt kan forsøke å måle effekten av.

Også i denne rapporten er de organisatoriske faktorene som nevnes i årsaker og tiltak rettet mot strukturelle forhold som planlegging, prosedyrer, rutiner og kommunikasjonsmessige forhold. En kan imidlertid resonnerer seg frem til at kulturelle faktorer også har hatt betydning for denne hendelsen på bakgrunn av opplysninger omkring manglende oppmerksomhet mot koblingsgass og manglende kommunikasjon om endringer. Det kan være at noen uformelle prinsipper for handlemåte har fått vokse frem, og kanskje de faktiske makt og autoritetsforholdene følger andre linjer enn de formelle. Dette er for øvrig ikke så lett å vurdere uten å gjøre ytterligere undersøkelser.

#### **5.2.5 Ledelsens fokus på organisasjonens ressurser, deres behov og ståsted**

I granskningsrapport nr. 14 “Dødsulykke (mann over bord) kommer det tydelig frem at det var mangelfulle prosedyrer og tegninger for operasjon av reimskive. Imidlertid kan det pekes på en kombinasjon av flere forhold som tyder på at årsakene har hatt bakgrunn i lite fokus på individene som *ressurs* (med det innhold som ressurs innebærer og som er omtalt i avsnitt 5.1.3 under Innflytelse). Kartlegging av trening av personell viste at det var mangelfull kunnskap blant to av de fire på skiftlaget som utførte denne operasjonen. Det ble derfor stilt spørsmålsteget ved sammensetning av skift og allokering av personer til å utføre ulike oppgaver. Det var ikke foreslått av skiftleder å utsette operasjonen til man hadde funnet en akseptabel løsning på reimskive problemet. Dette kan igjen tyde på en kultur som legger vekt på effektivitet og raske beslutninger og aksjoner, fremfor å rette fokuset mot sikkerhet og de ansattes trivsel og jobbtrygghet. Et påfallende forhold i den forbindelse er at ledelsen i en tidligere presentasjon hadde påpekt at ansatte kan stoppe arbeid hvis arbeidet ikke følger godkjente metoder, eller om en uplanlagt situasjon skulle oppstå. Det var ingen i teamet som

benyttet seg av denne muligheten. Årsaken til dette kunne være en herskende oppfattelse av at ledelsen formidler noe slik i hovedsak for å demonstrere oppfølging av f.eks. tilsynsmyndighetens anbefalinger, og ikke fordi ledelsen “mener det” eller vil belønne en, dersom en retter seg etter budskapet.

Et annet eksempel er granskningsrapport nr. 15 “Personskade ved vedlikehold av slangetrommel” hvor rapporten beskriver en skade fra utstyr som utgjør en klemfare. Heller ikke under tiltak stilles det i rapporten eksplisitt spørsmål ved at utstyret hadde vært i bruk i 6 år uten at noen på plattformen hadde påpekt at bulkslangestasjonen var feilaktig merket og utgjorde en klemfare. Innenfor et premisstaker-perspektiv kan dette relatere seg til aspekter som generelt går under HMS og som handler om *fysisk og psykososialt arbeidsmiljø* og *jobbtrygghet*. Det er i den forbindelse ikke uvanlig at det utvikler seg lokale kulturer der f.eks. å unngå nedstenging av prosessen prioriteres høyere enn jobbtrygghet (fordi en har oppfattet/tolket at dette også er et ønske fra ledelsens side), hvilket kan medføre at personell implisitt oppfordres til ikke å rapportere risikorelaterte elementer som kan ha negative økonomiske konsekvenser.

Det er også mulig at personell hadde påpekt problemet, men at dette ikke var blitt håndtert av ledelsen. Dette vil da relatere seg til et premissgiver-perspektiv, inkludert ledelsens forståelse av organisasjonens *verdisett, styrefilosofi, etikk, kommunikasjon* og *økonomi*. Rapporten bærer preg av en analysetilnærming relatert til *interaksjonsteorien*, der ulykken har oppstått på grunn av kombinasjonen av en aktiv feil og latente feil som har vært til stede i flere år, men har vært skjult (som følge av utilstrekkelig og uhensiktmessig design og mangel på opplæring). Det er også mulig at et mer MTO-fokusert systemperspektiv (og derfra mer fokus på en HRO-tankegang) i granskningen ville satt mer fokus på at grensene for sikker operasjon var blitt brutt, og at det her hadde vært en risiko for skade gjennom flere år. At aspektene nevnt her ikke er blitt adressert i mer detalj kan også ses i de foreslåtte tiltak, som ikke spesifikt fokuserer på HMS.

## 6 Avsluttende vurderinger og konklusjon

Dette kapittelet inkluderer en diskusjon rundt oppdragets forløp og resultater, og en konklusjon.

### 6.1 Oppsummering av oppdraget

I dette arbeidet har vi gjennom analyser av et utvalg granskningsrapporter pekt på hvordan organisatoriske faktorer og ulike kategorier av organisatoriske faktorer har blitt vurdert i granskningsrapportene. Vi har også satt søkelys på hvilke organisatoriske faktorer som ikke har blitt belyst, men som kunne vært trukket fram i rapportene, og drøftet dette opp mot ulike organisasjonsteorier og sikkerhetsrelaterte teorier. Videre har vi vurdert hvilke typer av tiltak relatert til ulike kategorier av organisatoriske faktorer som foreslås i rapportene, og gjort en vurdering av om det er mulig i praksis å vurdere effekter av tiltak relatert til de organisatoriske faktorer som selskapene foreslår i granskningene.

#### 6.1.1 Granskningsrapportenes omfang og innhold

I de fleste granskningsrapportene som er gjennomgått, hevdes det at en MTO-analyse er blitt benyttet. Det finnes ulike MTO-modeller, og dermed ikke en ensartet måte å utføre MTO-analyser på. Granskningsrapportene varierer derfor både i omfang og innhold med hensyn til vektlegging av disse tre faktorene. Det som er vesentlig under en granskning, er å benytte en metodikk der alle faktorene, både menneske, teknologi og organisasjon, blir behandlet. En god MTO-analyse knyttet til en granskning handler om å vektlegge disse tre faktorene likt.

Det generelle inntrykket er at granskere har gjort et grundig arbeid. Likevel er det i granskningsrapportene observert ulikt innhold og omfang knyttet til avdekning av de tre faktorene menneske, teknologi og organisasjon. Til tross for den etablerte aksept for at hver av disse tre faktorene på hver sin måte bidrar til en hendelse, er det fortsatt rapporter som ensidig fokuserer på teknologiske faktorer. Dessuten har menneskelige feilhandlinger generelt sett også fått en større plass enn de organisatoriske faktorer. Det at alle de tre elementene i MTO-analysen ikke alltid er inkludert, har ført til at noen rapporter er mindre gjennomarbeidet enn andre, også med tanke på å identifisere aktuelle tiltak. Det er dessuten observert at bruken og detaljeringen av diagrammer for å illustrere hendelsen er forskjellige. I tillegg har noen rapporter inkludert en barriereanalyse. Ulik detaljeringsgrad og praksis med hensyn til MTO-analyse kan ha sammenheng med alvorlighetsgraden av hendelsen, men også med granskernes opplæring i og erfaring med bruk av slike analyser.

#### 6.1.2 Vurdering av anbefalte tiltak

Vi har gjennom dokumentanalysene sett at tiltakene ikke alltid er relatert til årsakene som er identifisert, og det er heller ikke alltid at det kommer klart nok frem at tiltakene er relatert til og spesifisert i forhold til faktorene menneske, teknologi og organisasjon. Et gjennomgående trekk ved rapportene er at årsakene som identifiseres til hendelsen gjerne synes fornuftige og reelle, men å foreslå konkrete tiltak for å unngå en tilsvarende hendelse, synes i mange tilfeller å ha vært vanskelig. I forhold til å identifisere tiltak som kan ha effekt, er det viktig å ha fokus på årsakene til hendelsen. Selv om en årsak er kategorisert som en organisatorisk faktor i analysen, ser man nemlig ofte at tiltaket knyttet til denne årsaken er av individuell eller teknologisk art. Det kan derfor synes som om gode organisatoriske tiltak kan være

vanskelig å finne. En kan søke å foreslå et bredere spekter av tiltak i samsvar med analysen, og også mot ulike nivåer i organisasjonen – både mot det operative, ledelsen, selskapet som sådan og andre enheter som inngår enten direkte eller indirekte i forhold til organisasjonen eller rammebetingelsene rundt den. Man kan også inkludere implementering og oppfølging av anbefalinger som en del av granskningen. Dette er gjort i mange rapporter, men ikke i alle.

### 6.1.3 Granskernes rolle og kompetanse

Sammensetningen av granskernes rolle og kompetanse har ikke vært et fokus for dette arbeidet. I et par av rapportene kan det stilles spørsmål om sammensetningen av granskningsgruppen oppfyller ønsket om uavhengighet. Det er ofte nødvendig med nøyaktig kunnskap om virksomheten og hendelsesforløpet, men samtidig trenger man også et uavhengig øye for å oppdage forhold som personer som er for tett på ikke så lett ser selv. Det kan også være lettere å oppnå åpenhet i intervjuer dersom personer utenfor organisasjonen gjennomfører intervjuene. I noen tilfeller kan det synes som om granskerne ikke er tilstrekkelig uavhengige, og at de ikke alltid er like direkte i å peke på de faktorene som har forårsaket hendelsen og tiltakene som er nødvendige for å forhindre at en tilsvarende hendelse skal skje. I enkelte rapporter brukes gjennomgående passiv form, noe som sammen med tvetydig og uklart språk gjør det vanskelig å se hvilke roller/stillinger som har vært involvert og hvem som har gjort hva.

I tillegg til uavhengighet, er den rammen granskerne benytter, bevisst eller ubevisst, med på å forme de årsakene som identifiseres og de tiltak som foreslås. Granskning er en oppgave som berører de multidisiplinære forhold som eksisterer i en organisasjon, og dermed vil det være en fordel om granskningsteamet er representert med ulike bakgrunn, fagkunnskap og ulike fortolkningsrammer. I løpet av granskningsprosessen kan ulike metoder benyttes for å analysere problemområder som avdekkes. I et *multi-disiplinært* granskningsteam er det viktig at det er minst ett medlem i teamet som har god kjennskap til organisasjons- og sikkerhetsteori og i den forbindelse ulike ulykkesmodeller som kan bidra til å finne fram til den beste metoden for å analysere ulike problemer knyttet til hendelsen. I likhet med at teknikere må velge det riktige verktøyet for å reparere et teknisk system, må en gransker velge den riktige metoden for å analysere ulike problemområder og foreslå målrettet tiltak. *Metoden* kan som nevnt være en skreddersydd kombinasjon av flere metoder.

### 6.1.4 Tidsaspektet i analysene

Et punkt som er mer generelt for de fleste granskningsmetoder, er tidsaspektet som analyseres. Umiddelbart kan det virke som om tidsaspektet i granskningsmetoder generelt er for snevert. Ved å analysere hendelsen som oppstod i et kort tidsperspektiv, ofte med start der hendelsen faktisk inntreffer, og så fremover i tid til det har normalisert seg, vil en avdekke hvor godt selve hendelsen ble håndtert. En vil også finne en del årsaker til hendelsen og identifisere en del barrierer som er blitt brutt, men ofte kan en sitte igjen med et inntrykk av at det er mer å hente i organisasjonens historie. Der er det ofte kulturelle aspekter som har fått utvikle seg over tid som ikke kommer frem i en slik analyse og det er aspekter ved rammebetingelser og beslutninger som er tatt på et langt tidligere tidspunkt som er avgjørende for at hendelsen fikk utvikle seg. I mange rapporter kan en se at den mulige hovedårsaken til hendelsen ligger i designfasen, i mangelfulle risikovurderinger, barrierer og barrieretankegang helt tilbake til da innretningen ble designet. Det ble observert at noen rapporter gikk lengre tilbake i tid, og trakk fram tilsvarende hendelser som de analyserte den aktuelle hendelsen opp mot, og i rapporter der dette forekom, virket det som om analysen avdekket et bredere spekter

av organisatoriske faktorer, inkludert kulturelle aspekter, og identifiserte relevante tiltak som syntes å være fornuftige og å ha effekter både på kort og lengre sikt.

### 6.1.5 Begrepsapparat i forhold til organisatoriske faktorer

Underveis i arbeidet ble vi klar over at et mer utfyllende begrepsapparat i noen tilfeller er nødvendig for at granskerne kan komme fram til et dekkende spekter av organisatoriske årsaker og nødvendige tiltak. De fleste granskningsmetodene inkluderer en analyse av sikkerhetsbarrierer, men det virker som at de fleste metodene kun inkluderer faktorer som har å gjøre med de direkte arbeidsplassbetingelsene, ledelse og bedriftsrelaterte faktorer, mens fokus på ytre faktorer som rammebetingelser uteblir. Dette betyr imidlertid at granskere som vil inkludere disse faktorene i undersøkelsen, i stor grad også må basere sin analyse på erfaring og praktisk bedømming, i tillegg til resultater fra formelle analytiske metoder.

For eksempel kan det være aktuelt å kunne inkludere et bredere aspekt av organisatoriske, kulturelle og institusjonelle faktorer i granskningen. En vurdering av eksisterende metoder i forhold til deres organisatoriske begrepsapparat og et forslag om å utvide begrepsapparatet i sjekklister til MTO-analysen, er forslag som kan være til nytte for en slik inkludering.

### 6.1.6 Organisasjoners kompleksitet versus streben etter å finne direkte årsaker

En annen viktig observasjon under dette arbeidet er at de fleste granskninger fremdeles forsøker å identifisere direkte årsaker til en hendelse. Hendelsesanalyser "lider" kanskje fortsatt av spor fra den natur-vitenskapelige tilnærmingen som lenge var dominerende, og kjennetegnes ved å betrakte systemer som lukkede (med innlukkede moduler/deler), der nedbrytning i mindre enheter er mulig, og der årsaksforhold er enkle å oppdage. Når det kommer til studier av organisasjoner, kan ikke analysene gjøres på tilsvarende måte. Organisasjoner kan ikke forstås dersom de brytes ned i mindre deler - en slik nedbrytning innebærer at man mister oversikt og forståelse av organisasjonen, og ikke lenger kan se vekselvirkningen mellom de ulike delene i organisasjonen. Videre er organisasjoner også i forhold til sine omgivelser åpne og adaptive, og de utvikles over tid. Organisasjoner er ikke bestemt gjennom generelle lover og lineære årsaksforhold, men er kjennetegnet ved komplekse vekselvirkninger gjennom blant annet sosial samhandling mellom mennesker som får sitt uttrykk i maktrelasjoner, strategier, kultur og sosiale konstruksjoner av virkeligheten.

Erfaring fra ulykker viser at disse nesten aldri er resultatet av en enkelt årsak, men at de fleste ulykker skjer på grunn av en vekselvirkning mellom flere årsaksfaktorer. Alle aktører eller beslutningstakere som påvirker den normale arbeidsprosessen kan også påvirke ulykkescenariene, enten direkte eller indirekte. Denne kompleksiteten burde reflekteres i granskningsprosessen, og det kan være behov for analytiske teknikker for å støtte granskerne til å strukturere informasjonen og fokusere på de viktigste trekkene ved hendelsen.

Noen av metodene kan brukes til å visualisere hendessekvensen, og er nyttige under granskningsprosessen fordi de gir et effektivt visuelt hjelpemiddel som summerer viktig informasjon og gir støtte for en strukturert metode for å samle, organisere og integrere materialet for å lette kommunikasjonen granskerne imellom. Grafiske illustrasjoner hjelper også med til å identifisere hull i informasjonen.

Det vil derfor kunne være en fordel for granskerne om det i metodene åpnes mer opp for å identifisere flere *sammensatte* årsaker (både direkte og bakenforliggende) til en hendelse, og at granskerne har kompetanse til å kunne velge å sjonglere mellom metoder for å komme fram

til et riktigere bilde av hendelsen slik at en kan anbefale tiltak som vil ha effekt både på kort og lang sikt.

## 6.2 Konklusjon

Sett fra en sikkerhetsforskers synspunkt, er formålet med hendelsesgranskninger å identifisere hendelsesforløpet og å identifisere alle årsaksfaktorer som har vært med på å føre til hendelsen slik at risikoreduserende tiltak kan iverksettes for å hindre at tilsvarende ulykker skjer.

I mange tilfeller er rammene til granskeren ulike, og rammene kan føre til ulike forklaringer. En av de største utfordringene for de fleste ulykkesmodeller er vanskeligheten med å inkludere kompleksiteten og dynamikken til organisasjonene inn i modellene.

I løpet av granskningsprosessen, kan ulike metoder brukes for å analysere problemområder som er oppstått. I et *multidisiplinært* granskningsteam, er det viktig at teamet har kompetanse innen organisasjons- og sikkerhetsteori og i den forbindelse de ulike ulykkesmodellene, og kan hjelpe til med å finne fram til den beste metoden for å analysere ulike problemer knyttet til hendelsen.

Det virker som at det er en generell enighet med hensyn til viktigheten av organisatoriske faktorer, men at det mangler konsensus og felles grunnlag med hensyn til hvilke organisatoriske dimensjoner som er relevante å adressere. Betydningen av organisatoriske faktorer må ta utgangspunkt i gode modeller. Utfordringen med å finne gode modeller er balansen mellom modeller som er for enkle og bare gir åpenbare svar, og modeller som er for komplekse til å være praktiske. Modellene må være forståelige og anvendbare for de som skal bruke dem.

Vi ønsker å tro at granskningsrapportene ender opp med et objektivt bilde av en hendelse, men dette er ikke alltid en enkel oppgave. I dette arbeidet har vi ikke fokusert på løsningen på denne utfordringen. Vi har forsøkt å problematisere og diskutere at granskning av hendelser med stort bidrag fra organisatoriske faktorer ikke er rett fram, og vi har påpekt viktigheten av ulike aspekter i denne prosessen ut fra de analysene vi har gjort.

## 6.3 Anerkjennelse

Vi ønsker hermed å takke Siri Wiig og Hilde Heber i Petroleumstilsynet for konstruktive tilbakemeldinger, innspill og kommentarer knyttet til gjennomføring av oppdraget og utarbeidelsen av rapporten. Vi ønsker også å takke IFE-kollega Jan Heimdal for nyttige innspill og for review av rapporten og IFE-kollega Odd Falmyr for faglige innspill og bidrag i forbindelse med utvelgelse av rapporter til dokumentanalysen.

## Referanser

- Atwood, D., Kahn, F., Veitch, B. (2006), "Occupational accident models – where have we been and where are we going?", *Journal of Loss Prevention in the Process of Industries* 19, 664-684.
- Bang, H. (1995), "Organisasjonskultur", Tano Aschehoug, ISBN 9788251833875.
- Banks, J.A., McGee, C. A. (1989): "Multicultural Education", Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Bird, F.E. (Ed.), (1974), "Management Guide to Loss of Control", Institute Press (Division of International Loss Control Institute), Atlanta.
- Bird, F.E., Loftus, R.G. (Eds.), (1976), "Loss Control Management", Institute Press (Division of International Loss Control Insititue), Loganville, Georgia.
- Bolman, L.G., Deal, T.E. (2008), "Reframing Organizations: Artistry, Choice and Leadership", 4th edition, San Francisco: Jossey-Bass.
- Deming, W.E. (1986), "Out of the Crisis: quality, productivity and competitive position", Cambridge: The MIT Press, ISBN 0-911379-01-0.
- Drucker, P.F. (1993), "Concept of the Corporation", Transaction Publishers, ISBN 978-1560006251.
- Emery, F., Trist, E. (1965), "The Causal Texture of Organizational Environments", *Human Relations*, Vol 18 (1), p21-32.
- Fiedler, F.E. (1967), "A Theory of Leadership Effectiveness", New York: McGraw Hill, ISBN 978-0070206755.
- Freeman, E. (1984), "Strategic Management: A stakeholder approach", Boston: Pitman, ISBN 0273019139
- Gibson, J. J. (1961), "The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety – a brief for basic research", In *Behavioral Approaches to Accident Research*, New York: Association for the Aid of Crippled Children, pp. 77-89. Reprinted in W. Haddon, E.A. Suchman and D. Klein (1964): *Accident Research: Methods and Approaches*. New York: Harper & Row.
- Gigerenzer, G., Selten, R. (2002), "Bounded Rationality", Cambridge: The MIT Press, reprint edition, ISBN 0-262-57164-1
- Goodstein, L.P., Rasmussen, J. (1988). "Representation of process state, structure and control", *Travail Humain*, Volume 51 (1), 19-37.
- Haddon, W. (1970), "On the escape of tigers: An ecological note", *Technological review*, 72 (7), Massachusetts Institute of Technology.



- Haddon, W. (1980), "The Basic Strategies for Reducing Damage from Hazards of All Kinds", Hazard prevention.
- Hofstede, G. (1984): "National cultures and corporate cultures", In L.A. Samovar & R.E. Porter (Eds.), *Communication Between Cultures*, Belmont, CA: Wadsworth.
- Hale, A.R., Glendon, A.I. (Eds), (1987), "Individual behaviour in the control of danger", *Industrial Safety Series*, vol. 2, Elsevier, Amsterdam, Oxford.
- Heinrich, H.W. (1941). "Industrial Accident Prevention", New York: McGraw-Hill.
- Hollnagel, E. (1998). "Cognitive Reliability and error analysis method – CREAM", Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Hollnagel, E., Woods, D.D., Leveson, N. (Eds). (2006). "Resilience engineering: Concepts and precepts", Aldershot, UK: Ashgate.
- Jalashgar, A. (Thunem, A. P-J) (1997), "Identification of Hidden Failures in Process Control Systems through Function-Oriented System Analysis", PhD Thesis, Risø-R-936(EN), ISBN 87-550-2237-5.
- Katsakiori, P., Sakellaropoulos, G., Manatakis, E. (2009). "Towards an evaluation of accident investigation methods in terms of their alignment with accident causation models", *Safety Science* 47 (2009) 1007-1015.
- Kingston-Howlett J.C. (1996), "The evolution and design of safety management systems", Aston University, Birmingham, UK.
- Kirwan, B. (2001), "Coping with accelerating socio-technical systems", *Safety Science* 37, 77-107.
- Klein, N. (2000), "No Logo: Taking Aim at the Brand Bullies", Knopf Canada, ISBN 0312421435
- Kroeber, A.L., Kluckhohn, C. (1952): "Culture: A critical review of concepts and definitions", *Harvard University Peabody Museum of American Archeology and Ethnology Papers* 47.
- LaPorte, T. R. and Consolini, P.M. (1991), "Working in practice but not in theory: Theoretical challenges of "High-Reliability Organisations", *Journal of Public Administration Research and Theory*, 1, 19-47.
- Langer, E.J. (1989), "Mindfulness", Reading, MA: Addison Wesley, ISBN 0-201-52341-8.
- O'Hare, D. (2000), "The wheel of misfortune: a taxonomic approach to human factors in accident investigation and analysis in aviation and other complex systems", *Ergonomics* 43, 2001-2019.
- Okstad, E., Jersin, E., Nordfjærn, T. (2007). "Fellestrek i granskningsrapporter vedr. uønskede hendelser i petroleumsnæringen fra perioden 2002-2006". Sintef rapport, STF50 F07003.

- Pfeffer, J., Salancik, G. (1978), "The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective", Harper and Row, ISBN 0060451939.
- Perrow, C. (1984), "Normal Accidents", New York: Basic Books.
- Perrow, C. (1986), "Complex Organizations", A Critical Essay. New York: Random House.
- Rasmussen, J. (1987), "Cognitive control and human error mechanisms", In: Rasmussen, K., Duncan, K., Leplat, J. (Eds.), New Technology and Human Error. John Wiley and Sons, Chichester, pp. 53-61.
- Rasmussen, J. (1997), "Risk management in a Dynamic Society: A Modelling Problem", Safety Science, 27 (2-3), pp. 183-213.
- Reason, J. (1990), "Human error", Cambridge: Cambridge University Press.
- Reason, J. 1997, "Managing the Risks of Organizational Accidents", Ashgate.
- Schein, E. (1999), "The Corporate Culture Survival Guide", San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Scott, W.R. (2001), "Institutions and organizations", 2nd edition, Sage Publishers, ISBN 0-7619-2000-5.
- Senge, P.M. (2006), "The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization", 2nd Edition, Currency.
- Simon, H. (1991), "Bounded Rationality and Organizational Learning", Organization Science 2(1): 125-134.
- Svensson, O. (1999), "On models of incidents and accidents", Paper presented at the 7th European Conference on Cognitive Science Approaches to Process Control, Villeneuve d'Ascq, France, September, pp. 169-174.
- Thunem, A. P-J (2009), "A Survey of Organization Studies Relevant to Safety and Dependability", supported by the project "Managing Complexity in PetroMaritime Operations" (project. no. 192270, research programme MAROFF, granted by the Research Council of Norway), published in the Proceedings of European Safety and Reliability Conference ESREL2009 (ISBN 978-0-415-55509-8, pp. 755-760), September 7-10, 2009, Prague, Czech Republic.
- Trist, E., Bamforth, W. (1951), "Some Social and Psychological Consequences of the Long Wall Method of Coal-Getting", Human Relations, Vol. 4, 3-38, 1951
- Turner, B.A. (1978), "Man-Made Disasters", Wykeham Publications, London.
- Vaughan, D. (2006), "The Social Shaping of Commission Reports", Sociological Forum, Vol. 21, (2) 291-306.
- Westrum, R. (1993), "Cultures with Requisite Imagination", In J.A. Wise, V. D. Hopkin and P. Stager (eds): Verification and Validation of Complex Systems: Human Factors Issues. Berlin: Springer, 401-416.

Weick, K.E. (1979), "The social psychology of organizing", Reading, MA: Addison Wesley, ISBN 0201085917.

Weick, K.E. (1987), "Organizational culture as a source of high reliability", California Management Review, 29, (2) 112-127.

Weick, K.E., Sutcliffe, K. M., Obstfeld, D. (1999), "Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness", Research in Organizational Behavior, 21:81-123.

Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. (2001), "Managing the Unexpected", San Francisco: Jossey-Bass.

## A Appendiks A – Teoretisk grunnlag

### A.1 Grunnbegreper og temaer innen generell organisasjonsforskning

Generell organisasjonsforskning (Thunem, 2009) har hatt en utvikling som best kan beskrives gjennom den velkjente “3-fase”-modellen, hvor tre hovedperspektiver, *det modernistiske*, *det symbolsk fortolkende* og *det postmodernistiske*, og deres tilhørende tilnærminger er blitt utviklet etter hverandre, uten å ha erstattet hverandre (Hatch, 2006). I likhet med en rekke andre anerkjenner Hatch (2006) også *det prehistorisk perspektivet* som starten på utviklingen, med sine røtter i generell vitenskapsteori og naturvitenskap og med to ulike skoler, den sosiologiske (social authority) med Adam Smith, Karl Marx og Max Weber som pionerer, og den styrings/ledelsesorienterte (scientific management) med først og fremst Fredrick Taylor som sin opphavsperson. Følgende viser de mest sentrale kjennetegnene for hvert perspektiv.

#### Prehistorisk perspektiv:

I dette perspektivet er fokus nesten utelukkende på “organisasjonen” og ikke på “organisasjonens omgivelser”. Organisasjonen er et utelukkende rasjonelt system og dens målsetning er å forbedre hva som foregår inne i organisasjonen, fordi det er gitt at omgivelsene ikke endrer seg og derfor ikke vil påvirke organisasjonen i noen særlig grad. Målsettingen bygger på en sterk tro på at den beste måten å drive en organisasjon på er entydig definert.

#### Modernistisk perspektiv:

I det modernistiske perspektiv er det fokus på både “organisasjonen” og “organisasjonens omgivelser”, men med klar skillelinje mellom dem. Omgivelsene påvirker organisasjonen og organisasjonen må tilpasses omgivelsene. Imidlertid eksisterer omgivelsene i en objektiv setting og relasjonen mellom organisasjonen og omgivelsene kan derfor beskrives på en objektiv måte.

#### Symbolsk fortolkende perspektiv:

Både “organisasjonen” og “organisasjonens omgivelser” er subjektivt og sosialt konstruert og fortolket. Derfor finnes det ikke entydig skillelinje mellom “organisasjonen” og “organisasjonens omgivelser”. Medlemmene i organisasjonen har både individuelle og kollektive meninger om egenskapene ved organisasjonens omgivelser. Derfor skaper ulike organisasjoner sine omgivelser på ulike måter.

#### Postmodernistisk perspektiv:

Mens det symbolsk fortolkende-perspektivet fokuserer på hvordan organisasjoner og deres omgivelser blir skapt og videreutviklet, er det postmodernistiske perspektivet mer opptatt av å nedbryte konstruerte organisasjoner og omgivelser for å synliggjøre skjulte eller usynlige motiver bak uttrykte meninger og tolkninger. En slik synliggjøring kan nettopp føre til nye meninger og tolkninger og dermed nye måter å definere organisasjoner på. Det mest synlige utfall av det postmodernistiske perspektiv er det økende fokus på *kulturelt* bestemte egenskaper ved organisasjoner og deres omgivelser.

Følgende beskriver kort de mest anvendte organisasjonsteoretiske tilnærminger med tilknytning til ovenstående perspektiver og som er relevante å ta i betraktning, ut fra de organisatoriske temaer de hver for seg fokuserer på.

### **A.1.1 Institusjonell teori**

Institusjonell teori (Institutional theory) er drevet av det symbolsk fortolkende perspektivet og handler om prosessene som gjør at strukturelle faktorer (regler, prosedyrer og rutiner) og (kulturelle) verdier i samfunnet blir fortolket og gjenspeilet i f.eks. autoritative retningslinjer for sosial atferd og handlinger i en organisasjon (Scott, 2001). De strukturelle rammene blir hermed viktige for handlinger. Imidlertid argumenterer Klein (2000) for at etablerte strukturer og kulturelt betingede uttrykksformer (kommunikasjon) for å demonstrere etterlevelse til den institusjonelle teorien og en samfunnsprofil, ikke er ensbetydende med at organisasjonen etterlever denne teorien. Dette er ofte grunnet skjulte kulturelt betingede holdninger.

### **A.1.2 Interessent/aktør-teori**

Denne teorien (Stakeholder theory) bygger på en kombinasjon av symbolsk fortolkende perspektiv og postmodernistisk perspektiv. Den handler om at en organisasjon er drevet av ulike interesser, som ikke nødvendigvis har utgangspunkt i organisasjonens økonomiske forhold, men i f.eks. etikk (Freeman, 1984). Teorien bryter med den tradisjonelle modellen med 4 typer av aktører: investorer, ansatte, leverandør og kunder. Teorien inkluderer også statlige myndigheter, politiske grupper, handels/fagorganisasjoner, samfunn, og selv konkurrenter som valide typer av aktører (stakeholder). Teorien definerer ledelsens viktigste oppgave til å balansere mellom de ulike aktørenes interesser.

### **A.1.3 Begrenset rasjonalitetsteori**

Simon (1991) fremsatte denne teorien (Bounded Rationality theory) for å tydeliggjøre at et individs rasjonalitet i sine tankeprosesser alltid er begrenset av individets kognitive begrensninger, informasjonen individet mottar fra andre individer eller fra en gruppe av individer (organisasjon eller organisasjonens omgivelser), og den tilgjengelige tid til å ta avgjørelser. Teorien støtter i overveiende grad det symbolsk fortolkende perspektivet. Gigerenzer & Selten (2002) betegner begrenset rasjonalitetsevne som den dominerende årsak til at individet kan søke middelmådige løsninger i stedet for optimale løsninger til ulike problemer.

### **A.1.4 Agent teori**

Denne teorien bygger også på en kombinasjon av det symbolsk fortolkende perspektivet og det postmodernistiske perspektivet. Den behandler problemstillinger i situasjoner, hvor individ eller organisasjon leier inn en eller flere agenter for å realisere individets eller organisasjonens målsettinger og tjene deres interesser (Deming, 1986), i stedet for at individet eller organisasjonen selv gjør arbeidet. Problemer oppstår, dersom agentene har interesser eller antakelser/forestillinger som ikke harmonerer med individets/organisasjonen som har leid inn agentene. Agent teorien fokuserer derfor på hvordan det er mulig å sørge for at agentene tjener organisasjonens interesser, og er derfor fundamentalt forskjellig fra interessent-teorien. Problemene agent-teorien tar opp er kjent innen mange områder, bl.a. innenfor arbeidsgiver/arbeidstaker-relasjoner, lovgiver/byråkrat-relasjoner, og bedrift/underleverandør-relasjoner. Forskjellige måter å håndtere problemene på inkluderer

forskjellige lønningssystemer (timesats, fast lønn), forfremmelser, frynsegoder, oppbygging av jobbtrivsel og jobbstolthet, og utbytting av agenter.

### A.1.5 Eventualitetsteori

Denne teorien (Contingency theory) kan sies å befinne seg i grenselandet mellom det modernistisk og det symbolsk fortolkende perspektivet. Den handler om at det ikke eksisterer noen “eneste beste måte” å treffe beslutninger på eller drive en organisasjon på. I stedet argumenterer teorien for at den optimale framgangsmåten alltid vil være avhengig av både interne og eksterne forhold som påvirker og påvirkes av organisasjonen (Fiedler, 1967), og derfor skal en tilrettelegge forhold for å være forberedt på nye uforutsette forhold. Teorien harmonerer med interessent-teorien.

### A.1.6 Ressursavhengighetsteori

Denne teorien (Resource Dependence theory) er drevet av det modernistiske perspektivet og ser bl.a. på en organisasjons optimale oppdelingsstruktur, styremedlemmer, produksjonsstrategier og koblinger til eksterne organisasjoner. Hovedfokus er på anskaffelse av eksterne ressurser og konsekvensene av dette (Pfeffer & Salancik, 1978). Teorien kan karakteriseres som en modernistisk orientert (tidlig) utgave av agent-teorien.

## A.2 Behandling av organisatoriske faktorer innen organisasjonsforskning

Ovenstående tilnærminger fokuserer på temaer som alle knytter seg til organisatoriske faktorer. Imidlertid adresserer ingen av dem *eksplisitt* bestemte organisatoriske faktorer verken med betegnelse eller egenskap. Derfor fokuserer de heller ikke på kategorisering av organisatoriske faktorer. I denne rapporten er arbeid fra fire kilder innenfor organisasjonsforskning valgt som en del av det teoretiske grunnlaget for oppdraget. To av kildene baserer sin håndtering av både strukturelt og kulturelt betingede organisatoriske faktorer fra en *ledelsesmessig organisasjonsanskuelse*. Det ene arbeid er fra Peter F. Drucker (Drucker, 1993) som internasjonalt regnes som grunnleggeren til den moderne ledelsesfilosofi. Druckers særlige fokus på kundens behov i enhver sammenheng og på kunnskapsorienterte organisasjoner bidro også til senere introduksjon av begrepet *lærende organisasjon* (Learning organization, Senge, 2006). Det andre er fra Lee G. Bolman og Terrence E. Deal (Bolman & Deal, 2008) som kategoriserer og behandler organisatoriske faktorer ut fra fire fremsatte ledelsesperspektiver.

De to andre kildene tar for seg organisasjoner som helhet og fokuserer særlig på *kulturelt betingede* faktorer. Det første arbeidet er fra Karl E. Weick (Weick 1979), mest kjent for “loose coupling” begrepet for å forklare robuste relasjoner mellom organisasjoner (eller en organisasjon og dens omgivelser) og for “High Reliability Organization” tankegangen og begrepet *sikkerhetskultur* (safety culture). Det neste arbeid er fra Edgar Schein (Schein, 1999) med sin introduksjon av *organisasjonskultur* (corporate culture) og kategorisering av kulturelt bestemte organisatoriske faktorer i ulike nivåer.

### A.2.1 Drucker, P.F.: Organisasjonsledelse med fokus på kunde og kunnskapsarbeider

Drucker tar utgangspunkt i *kundens* rolle for en organisasjon. Med det mål å tjene kunden på best mulig måte må menneskelige ressurser i organisasjonen utnyttes på best mulig måte. Imidlertid er mennesker forskjellige og må derfor også ledes forskjellig. Det er nettopp i denne forbindelse at Drucker introduserer begrepet “kunnskapsarbeideren” og argumenterer

for at “kunnskapsarbeideren” har mer kjennskap til sine oppgaver enn alle andre, inkludert ledelsen. Produktivitet i dette tilfelle oppnås ved å identifisere ansvarsområder og tilknyttede oppgaver, men la kunnskapsarbeideren selv bestemme hva han/hun trenger for at oppgavene kan bli gjennomført. Med sine anbefalinger om å behandle kunnskapsarbeidere som en investering og ikke som en kostnad, og sitt fokus på kunnskapsoverføring og desentralisering av organisasjoner i autonome “delorganisasjoner”, var Drucker tilhenger av en ledelseskultur, hvor arbeidsgivere ser organisasjonen fra arbeidstakernes ståsted og dermed får forståelse for deres virkelighetsoppfatning. Drucker adresserer i den forbindelse en rekke elementer som kompetanseutvikling (både faglig og psykososial), reell innflytelse, besluttsomhet, allianse mellom verdsett, trivsel, og tilpasningspotensiale, og argumenterer for at måten å håndtere slike faktorer på er avhengig av den etablerte kultur i en organisasjon, men også avhengig av organisasjonens potensiale (vilje og evne) til å endre på en etablert kultur.

Drucker er initiativ til en organisasjons- og ledelsesfilosofi, hvor organisatoriske faktorer knyttet til organisasjonens vekst blir behandlet ut fra både “arbeidsgiverens” og “arbeidstakerens” synsvinkel og *perspektiv*. Særlig landsdekkende arbeidstakerorganisasjoner har både eksplisitt og implisitt anvendt og kommunisert en slik filosofi.

### **A.2.2 Bolman, L.G. & Deal, T.E.: Organisasjonsledelse basert på fire ulike perspektiver**

På samme måte som Hatch har forsøkt å diskutere alle grunnbegrepene i *organisasjonsforskning* i lys av især de tre hovedperspektivene (modernistisk, symbolsk fortolkende og postmodernistisk), har Bolman & Deal forsøkt å diskutere alle grunnbegrepene i *ledelsesforskning* i lys av 4 hovedperspektiver (ledelsesrammer): Det strukturelle, det menneskeressurslige, det politiske og det symbolske. Perspektivene er også relevante når en organisasjon skal planlegge og implementere *endringer*. Følgende beskriver de viktigste elementene knyttet til hvert perspektiv og relevant for oppdraget.

#### Det strukturelle perspektiv:

Organisasjonen er rasjonell og målbevisst. Oppgaver og problemer må derfor bli gjennomført og løst på en rasjonell og systematisk måte. Organisasjonen har en formell og hierarkisk struktur. Det formelle ses i mengde og omfang av nedskrevne retningslinjer og prosedyrer, men også i uskrevne normer for opptreden og kommunikasjon. Gjennom den formelle strukturen sikres den ansattes rettigheter men også arbeidsresultater, mens organisasjonen hermed blir mer stabil og homogen. Hierarkiet eksisterer både knyttet til informasjonsflyt og til grad av innflytelse. Oppgavefordeling skjer med fokus på den enkelte ansattes kompetanse og erfaring, og mindre fokus på den enkeltes eget definert behov og egne interesser. Oppgavens forløp og resultater trenger også styring og kontroll, for bl.a. å sikre at den formelle strukturen er etterlevd, og for å vurdere den ansattes karrieremuligheter.

#### Det menneskeressurslige perspektiv:

Organisasjonen er rammen for partnerskap mellom lederne og de ansatte, fordi de trenger hverandre. Lederne trenger de ansattes kunnskap, ferdighet, kreativitet, formidlingsevne og fleksibilitet, og de ansatte trenger lønn, karrieremulighet, jobbsikkerhet, innflytelse, og mulighet for videreutvikling av faglig og psykososial kompetanse. Når behovene hos begge grupper av individer ikke blir dekket, vil den enkelte i hver gruppe mistrives. Dette kan føre til at partnerskapet blir brutt, hvor den enkelte enten utnytter organisasjonen eller blir utnyttet.

Når behovene hos begge to derimot dekkes, vil begge to tjene på dette. Organisasjonens eksistensgrunnlag ligger derfor i å tilfredsstille menneskelige behov i hele organisasjonen.

#### Det politiske perspektiv:

I motsetning til det strukturelle perspektivet beskriver det politiske perspektivet organisasjoner som nærmest anarkistiske. Organisasjoner er koalisjoner som består av en rekke individer og interessegrupper. Individer og interessegrupper har ulike verdier, tro, informasjon, interesser, prioriteringer og virkelighetsoppfatninger, og disse er ofte varige. De viktigste beslutninger i organisasjoner involverer allokering og fordeling av ressurser som det ikke finnes mange av. Varige forskjeller mellom gruppene og mangel på ressurs skaper grunnlag for konflikter, hvor især makt og utøvelse av makt får en sentral rolle. Beslutninger og mål blir derfor til gjennom manøvrering og forhandling basert på en "hestehandler"-mentalitet og for å oppnå posisjoner (status men ikke nødvendigvis innflytelse eller makt).

#### Det symbolske perspektiv:

Dette perspektivet harmonerer med det menneskeressurslige perspektivet, men det er unikt på den måten at det er bygget på kulturell og sosial antropologi. Organisasjoner fungerer derfor på samme måte som stammer og småsamfunn, hvor organisasjonen er drevet av fortellinger, myter, spirituelle seremonier og ritualer, metaforer, humor, lek, og heltedyrkelse. Innenfor det symbolske perspektivet har f.eks. konsepter som "team building" et helt annet formål og derfor en hel annen form enn tilsvarende innenfor de tre forrige perspektiver. I organisasjoner som følger det symbolske perspektivet er det viktigste knyttet til hendelser og prosesser ikke hva som er skjedd og hva som er produsert, men derimot hendelsens og prosessens betydning og mening, og *hvordan* de er blitt beskrevet. Derfor kan samme hendelse og prosess ha ulike meninger og fortolkninger, bl.a. fordi individer fortolker erfaringer på ulike måter. Usikkerhet og uklarhet/tvetydighet underminerer rasjonelle metoder for analyse og løsning av problemer. De blir i stedet behandlet gjennom å skape symboler for å få dem til å virke redusert/forsvunnet. Det sentrale for organisasjonen er at organisasjonens ansatte klarer å finne formål og mening med deres organisatoriske tilhørighet, og at de klarer å ha tro, håp og tillit til seg selv, til hverandre og til organisasjonen.

### **A.2.3 Weick, K.E.: Robust organisering og åpne organisasjoner**

Weick argumenterer for at organisasjoner og omgivelser er utelukkende sosialt konstruerte. Hva angår organisasjonens forhold til sine omgivelser fastholder Weick at omgivelsene først og fremst er produsert av aktørene i organisasjonen, og omgivelsenes innflytelse er snarere resultat av fortolkninger enn noen "eksterne" objektive forhold. Ved å definere omgivelsene på ulike "skreddersydde" måter, er aktørene i en organisasjon selv med på å skape sin egen frihetsgrad til handlinger.

Et viktig begrep som Weick har introdusert i moderne organisasjonsforskning er *loose coupling*. Åpne organisasjoner er i følge Weick de som gjennom mest mulig *uavhengighet* internt og eksternt, og dermed gjennom *robuste relasjoner* internt og eksternt, likevel kan håndtere store mengder av, i utgangspunktet, uhåndterlig informasjon. Etablering av uavhengighet mellom organisasjonens bestanddeler og mellom organisasjon og omgivelse krever imidlertid utvikling av en *organisatorisk læringskultur* (organizational learning), som bestemmer hvilke aspekter ved organisasjonen eller ved omgivelsene som skal vektlegges og innlæres gjennom denne læringskultur. I Weicks teori kan "omgivelsene" ikke skilles fra forestillinger om omgivelsene, og eksisterer derfor heller ikke utenfor en organisasjon. Han



bruker begrepet *enactment* for å fremheve at “Aktørene i organisasjonen bestemmer og *vedtar* omgivelsene ved å respondere på sin egen sosiale konstruksjon av disse”. En konsekvens av dette er at organisasjoner selv er med på å skape informasjonsgrunnlaget medlemmene vurderer omgivelsene og seg selv ut fra. *Kommunikasjon om organisasjonens egenskaper* internt og eksternt kan derfor både ha en bekreftende og en blendende effekt.

Kommunikasjonens bekreftende effekt kan observeres dersom det blir økt fokus på å leve opp til organisasjonens image. Kommunikasjonens blendende effekt kan ses gjennom at avvik, svikt og mangler som tyder på at organisasjonen ikke lever opp til sitt image blir skjult under selve imaget. Med andre ord, et for stort fokus på å kommunisere selve imaget kan medføre redusert oppmerksomhet rundt organisasjonens reelle forhold.

Weicks teori om robust organisering og åpne organisasjoner har betydning i *endringsstyring* og *endringsledelse*, idet dersom organisasjonen følger teorien, vil interne organisatoriske endringer ikke påvirke organisasjonens eksterne relasjon med sine omgivelser. Samtidig betyr disse robuste relasjoner at organisasjonen i innføring av endringer ikke trenger å ta høyde for omgivelsenes egenskaper og forhold. Gjennom sin teori og spesifikt gjennom introduisering av begrepet *mindfulness* (Langer, 1989), oppmerksomhet, i sikkerhetsforskningslitteratur, har Weick også gitt direkte bidrag til etablering av *High Reliability Organization*-perspektivet (Weick, 1999) og begrepet *sikkerhetskultur*.

#### A.2.4 Schein, E.: Organisasjonskultur og kulturbevisst endringsstyring

Scheins (1999) arbeid har sitt hovedfokus på kulturelle faktorer i utforming, forsvar og endring av organisasjoner. Schein argumenterer videre at organisasjonens kultur, til tross for påvirkning fra faktorer som globalisering og nye teknologier, er vanskelig å identifisere, beskrive, integrere, utvikle, manipulere og endre. Imidlertid mener Schein at dette for særlig lederne i en organisasjon er helt nødvendig å kunne, dersom de virkelig skal kunne *forstå* organisasjonen for så på en suksessfull måte å kunne *lede* den.

Schein har en praktisk tilnærming til kulturelle forhold i en organisasjon. Hans mest synlige verk i den forbindelse er en modell som kategoriserer og beskriver organisatoriske faktorer på tre ulike nivåer:

Artefakter og atferd: Dette nivået ligger på toppen av organisasjonskulturen hva angår synlighet. Artefakter og atferd kan ses, føles og høres. De kan være organisasjonens fysiske fasiliteter, kontorer, innretning av kontorer (individuelle kontra landskapskontorer), møbler, synlige priser og utmerkelse, de ansattes påkledning (f.eks. formell eller uformell), måten de ansatte hilser på hverandre, kommuniserer med hverandre eller med besøkende.

Forsvarte kjerneverdier: Disse er organisasjonens erklærte og nedskrevne filosofi, visjon, mål og strategi, som blir kommunisert og uttrykt gjennom hele organisasjonen. De brukes også som grunnlag for å lage formelle prosedyrer og retningslinjer for ulike typer av oppgaver.

Underliggende og bærende antakelser: Dette nivået beskriver de dypeste aspektene i kulturen. Antakelsene er usynlige elementer av etablert kultur i organisasjonen, som heller ikke kan identifiseres kognitivt av organisasjonens ansatte. De kan bl.a. inkludere uskrevne regler for takt og tone og annen form for kommunikasjon, for praktisk håndtering av formelle prosedyrer og retningslinjer og for markedsføring. De kan også inkludere vaner for bestemte typer av virkelighetsoppfatninger, tankeprosesser, handlinger og oppførsel (f.eks. å vise følelser), tradisjoner for bruk av metaforer, symboler og ritualer. De kan også inkludere elementer av kulturen som er tabubelagte og ikke diskuteres.

Schein argumenterer for at de underliggende og bærende antakelser kan virke som forsvarsmekanismer mot nettopp innføring av endringer i en organisasjon. Han mener dessuten at disse antakelser i en organisasjon ikke kan oppdages, forstås og beskrives gjennom f.eks. undersøkelser og tilfeldige intervjuer, men bare gjennom dyptgående midler som samtidig kan beskrive relasjonene mellom de 3 nivåer, og dermed hva kulturelle faktorer i en organisasjon inneholder og hvordan de kommer til uttrykk (Bang, 1995).

### A.3 Grunnbegreper og temaer innen sikkerhetsforskning

Tilskrivning av årsaker til ulykker har endret fokus opp igjennom tidene, fra tekniske årsaker til menneskelige årsaker og siden organisatoriske faktorer. På samme måte har teorier omkring årsaker samt forsøk på å kontrollere og redusere ulykker endret fokus.

Teorier omkring årsaker til ulykker og modellering av ulykkesmekanismer florerer i litteraturen. Følgende beskriver noen av de mest grunnleggende og anvendte teoriene som hver følger et bestemt perspektiv på ulykker og ulykkes årsaker.

#### A.3.1 Domino-teorien: En-dimensjonale hendelsessekvenser

Den første ulykkesmodellen, også kjent som domino-teorien, ble utviklet av Heinrich (1941) og beskriver et lineært forløp av etterfølgende hendelser som fører til en ulykke. Teorien sier at en ulykke er resultat av en fem-trinns sekvens. Hvert trinn er representert av en dominobrikke. Hvis en av dominobrikkene fjernes, vil ulykkessekvensen stoppe. De fem dominobrikkene i Heinrich's teori er: arbeidssituasjonen, arbeidstakers skyld, utrygg handling sammen med mekanisk og fysisk fare, ulykke og skade. Over tid har en bygget opp konsensus med hensyn til typer av årsaker representert på hvert domino-trinn. Noen typiske eksempler på de tre første årsakene er:

| <b>Arbeidssituasjon</b>   | <b>Arbeidstaker</b>  | <b>Utrygg handling</b>   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilstrekkelig ledelse</li> <li>• Usikker systemdesign</li> <li>• Mangel på passende standarder</li> <li>• Feilaktig eller utilstrekkelig utstyr</li> <li>• Økonomisk press</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilstrekkelige ferdigheter eller kunnskap</li> <li>• Unnlatelse å følge prosedyre</li> <li>• Personlige problemer</li> <li>• Mangel på motivasjon</li> <li>• Uoppmerksomhet</li> <li>• Glemsomhet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosessfeil</li> <li>• Ta snarveier</li> <li>• Ta unødvendige risiker</li> <li>• Fjerning av sikkerhetsutstyr</li> <li>• Unnlatelse i å bruke sikkerhetsutstyr</li> </ul> |

Bird (1974) og Bird og Loftus (1976) foreslo oppdateringer av domino-teorien slik at den reflekterte nye utviklinger i sikkerhetsteori, og et endret sosialt og politisk klima. Domino-teorien har hatt stor innflytelse i sikkerhetsforskning og sikkerhetsteorier over flere år. Både Heinrich og Bird sine modeller forklarer ulykker som en-dimensjonale sekvenser av hendelser.

#### A.3.2 Interaksjonsteorien: Fler-dimensjonale hendelsessekvenser med både aktiv og latent årsak

At en ulykke kan ha flere årsaker, ble foreslått av Reason (1990) på slutten av 80-tallet. Ifølge Reason, er ulykkesprosessen en interaksjon mellom latente og aktive feil og for å unngå denne interaksjonen, er et forebyggende engasjement fra toppledelsen essensielt. Aktive feil beskrives som de direkte observerbare årsaker til en ulykke, og de er lett å identifisere. På den

annen side, kan latente feil være tilstede i organisasjonen i mange år, og de kan være vanskelige å oppdage, ettersom de er skjult i organisasjonen (bl.a. som følge av dårlig design og mangel på opplæring). Både latente og aktive feil opptrer i sammenheng, og skaper et vindu der en ulykke kan finne sted. Latente feil danner ofte utgangspunktet for en ulykke, mens aktive feil kan ses på som en slags katalysator. Teorien illustrerer at det er flere forsvarslinjer, og hvis det er tilstrekkelig antall feil som gjør at forsvarslinjene blir gjennomhullet, kan en ulykke inntreffe. Latente feil er til stede i systemet lenge før en hendelse skjer, og er sannsynligvis fostret av beslutningstakere og rammebetingelser. Målkonflikter og dårlige beslutninger skaper betingelser der latente feil kan avsløres. Denne teorien anbefaler at sikkerhetstiltak bør fokusere på å avsløre og å løse disse latente feilene heller enn å sette i verk tiltak for å minske de aktive feilene.

### **A.3.3 SRK-teorien: Analyse av menneskelige feil basert på ferdighet-regel-kunnskap-atferd**

Innenfor sikkerhetsforskning er det signifikante bidrag fra menneskelige feil til ulykker kjent. Rasmussen (1987) foreslo SRK-rammeverket for menneskelig ferdighet-, regel- og kunnskap- (Skill-Rule-Knowledge)-basert atferd. Dette rammeverket var ment å understøtte forståelsen av menneskelig tenkning i ulike situasjoner relatert til hvor kjent situasjonen er. Klassifiseringssystemet beskrives i en rekke publikasjoner, blant annet Rasmussen (1979, 1982, 1987) og Reason (1990). En utfyllende diskusjon omkring Rasmussens betydningsfulle bidrag på dette området finnes i Goodstein et al (1988). Ferdighetsbasert atferd er automatiserte handlinger som krever lite eller ingen bevisst kognitiv tenkning. Regelbasert atferd referer til regelstyrte handlinger som er delvis automatisert og delvis bevisst. Dette kan være handlinger av typen “Hvis X, så gjør Y”. Det øverste nivået av atferd med høyeste grad av kognitiv resonnering er kunnskapsbasert atferd, og her må individer benytte egen erfaring og kunnskap for å løse nye, ukjente problemer. Reason har benyttet Rasmussens terminologi for å beskrive menneskelige feil: “Slips” er feil som gjøres i forbindelse med ferdighetsbasert atferd, “mistakes” er feil i forbindelse med regelbasert atferd, mens kunnskapsbasert “mistakes” er feil i forbindelse med kunnskapsbasert atferd.

### **A.3.4 Attribusjonsteorien: Menneskelig faktor som en del av et sammensatt system**

En velkjent atferdsmodell som knytter sammen Rasmussen og Reason sitt arbeid, er basert på attribusjonsteorien. Attribusjonsteori er opptatt av hvordan mennesker tolker informasjon for å bestemme årsakene til hendelser. Hale og Glendon (1987) var tilhengere av *system-*tankegangen. De mente at det lenge hadde vært mye vektlegging av individet som en nesten utelukkende negativ påvirkning i hendelser. To reaksjoner kan ut fra en *individ* tankegang tenkes foreslått: Å forsøke å fjerne individet fra systemet, eller å konsentrere seg om å endre individets atferd. Implikasjonen av et individfokuset perspektiv er at individet kunne ha valgt en annen atferd som ikke hadde ført til ulykken. Hale og Glendons (1987) perspektiv forfekter at mennesket kun er et element i et gjensidig avhengig system som består av flere faktorer. Ut fra dette synspunktet er menneskelig atferd en respons på de andre elementene i systemet. I følge Kingston-Howlett (1996) er Hale og Glendon-teorien mest opptatt av de ikke-observerbare elementer av systemet, nemlig persepsjoner og beslutninger. Teorien har imidlertid blitt anerkjent som nyttig på alle nivåer i organisasjoner, og i ulike avstander til den umiddelbare faren.

### A.3.5 “Arbeidsdesign”-teorien: Den sosio-tekniske systemtilnærmingen

Opphavspersonene til den sosio-tekniske systemtilnærming var Eric Trist og Frederick Emery (1965). Tilnærmingen var basert på Emerys forskning i arbeider-sentrert design av arbeid (og arbeidsprosess), og på Trists mangeårige forskning i jobbtrivselens betydning i enhver endring av arbeidsprosesser og arbeidsformer (Trist & Bamforth, 1951). Trist utførte undersøkelser av arbeidere i kullgruver som viste at endringer i produksjonsteknologi hadde stor innvirkning på arbeidernes trivsel, innstilling til arbeidet og på deres effektivitet. Den sosio-tekniske tilnærmingen kombinerte en interesse i teknologi med oppmerksomhet rundt sosiale betingelser i organisasjonen. I følge denne teorien er organisasjonens struktur, individene og teknologien flettet sammen. Med introduksjonen av den sosio-tekniske tilnærmingen ble den generelle oppfatningen av årsaksforhold, at sikkerhetsprestasjon er påvirket både av interne (sikkerhetskultur) og eksterne (myndigheter) faktorer. Blant modeller som ble utviklet på 90-tallet innenfor denne tankegangen, finner vi Rasmussens (1997) flernivå modell av et sosio-teknisk system, med ulike aktører, fra lovgivere til ledere og operatører. Den generelle tilnærmingen er å tydeliggjøre grensene for sikker operasjon, gjøre dem kjent til alle aktørene, og å gi dem en mulighet til å lære å hankses med grensene. I følge Kirwan (2001) kan Rasmussens sosio-tekniske rammeverk brukes til å se på årsakene til ulykken, og å finne ulykkens virkelige utløsende årsaker.

### A.3.6 “MO-sentrert feilanalyse”-teorien: Modellering av menneskelige og organisatoriske feil

Parallelt med økt bevissthet rundt betydningen av den sosio-tekniske tilnærmingen var det også på 90-tallet en utvikling i forhold til analyse av menneskelige og organisatoriske feil. To ledende forskere på dette området er Reason (1997) og Hollnagel (1998). Senere utvikling av Reasons arbeid (1997) inkluderer en mer utdypet modell av årsakssammenhenger, og beskriver tre ulike nivåer: organisasjonen, arbeidsplassen og personen (eller teamet). I modellen beskriver Reason årsakssekvensen fra organisatoriske faktorer til lokale arbeidsplassbetingelser, til individuelle (eller team) usikre handlinger, og til brutte barrierer. De organisatoriske faktorene i Reasons modell inkluderer blant annet ressursallokering, delegering av ansvar og autoritet og arbeidsplass design. Til tross for at Reasons modell har hatt en stor innflytelse på måten ulykker har blitt beskrevet, har O’Hare (2000) kritisert den for å være vanskelig å anvende som et praktisk verktøy. Hollnagel (1998) er, som nevnt, en annen ledende teoretiker fra 90-tallet som foreslo metoden CREAM (Cognitive Reliability and Error Analysis Method). Hollnagel lager en distinksjon mellom årsaker (genotyper) og effekter (fenotyper eller manifestasjoner) og beskriver hele konteksten der feil og ulykker inntreffer.

Det er mulig å klassifisere ulykkesmodellene som er presentert her i tre hovedgrupper. Den første gruppen kan kalles *sekvensielle modeller* som beskriver ulykken som en sekvens av hendelser. Den andre er *menneskelig informasjonsprosesseringsmodeller* som beskriver ulykken i menneskelig atferd og aksjoner, slik som i SKR modellen til Rasmussen og CREAM modellen til Hollnagel. Den tredje er *systemiske ulykkesmodeller*, slik som Reasons modell, med inkludering av organisasjon og ledelse og beskrivelse av atferden til hele systemet. Andre klassifiseringer av ulykkesmodeller har også blitt foretatt i litteraturen. Atwood et al. (2006) klassifiserte modellene i tidlige ulykkesmodeller, holistiske tilnærminger, og i kvantitative, statistiske modeller.

## A.4 Behandling av organisatoriske faktorer innen sikkerhetsforskning

Av andre teorier og tilnærminger knyttet til sikkerhetsforskning og årsaksmodeller kan det nevnes den gruppe av seks tilnærminger som SINTEF har valgt å beskrive, med særlig fokus på begrepet robusthet (resilience). Disse seks tilnærmingene uttaler seg mer konkret om organisatoriske faktorer knyttet til ulykker. I Okstad (2008) blir disse seks tilnærmingene beskrevet som perspektiver. Vi velger å se på de samme tilnærmingene som i nevnte rapport, men legger vår forståelse inn i dem.

### A.4.1 Energi og barriere-tilnærmingen

Gibson (1961) introduserte energimodellen som et middel for å klassifisere årsaker til skade, nesten på samme måte som man analyserer årsaker til sykdommer. Energi og barriere-tilnærmingen har som utgangspunkt å forstå og forhindre ulykker gjennom å fokusere på farlige energimengder (trykk, varme, eksplosjoner) og tiltak (barrierer) som aktiviseres for å skille disse fra sårbare elementer. Haddon (1970, 1980) populariserte energi og barriere-tilnærmingen for ulykkesforebygging. Den grunnleggende ideen her er at ulykker kan oppstå når et objekt påvirkes av skadelig energi i fravær av effektive barrierer mellom energikilden og objektet. Haddon systematiserte kjente prinsipper for ulykkesforebygging inn i ti ulike strategier for å redusere tap:

1. Hindre oppbygging av energi
2. Redusere mengde energi
3. Hindre ukontrollerbar utslipp av energi
4. Modifisere fart eller fordelig av den utslippte energi
5. Skille den sårbare kilden fra den skadelige energien i tid eller rom
6. Skille den sårbare kilden fra den skadelige energien ved fysiske barrierer
7. Endre energitypen
8. Styrke den sårbare kilden mot skade fra energien
9. Begrense skadeutviklingen
10. Rehabiliterer den sårbare kilden

Noen av strategiene går på å redusere faren, noen går på barrierer, mens noen går på beskyttelse og rehabilitering av den sårbare kilden. Haddon argumenterte for at jo større energikilden er, desto tidligere må strategier for ulykkesforebygging settes inn.

Haddon's modell er relevant for små og større hendelser. Systemer med en høy grad av fare må bruke flere lag med barrierer og forsvar i dybden, for å holde den kalkulerte risiko på et akseptabelt nivå. Dette er illustrert i Reasons sveitserostmodell (Reason, 1997). For at forsvar i dybden skal ha noen effekt må barrierene være tilstrekkelig uavhengig av hverandre. Det vil dessuten være en fare for at barrierer kan medføre bivirkninger som bidrar til å øke risikoen, for eksempel ved at systemet blir mer komplekst eller ved at det skapes en urealistisk opplevelse av trygghet.

### A.4.2 Perrows normalulykke-tilnærming

Perrow (1984, 1986) hevdet at noen storulykker er fundamentalt forskjellige fra mindre hendelser. Mindre hendelser er typiske komponentfeilulykker, forårsaket av at en eller to

komponenter feiler, og de innebærer ikke uventede interaksjoner. Potensialet for en komponentfeilulykke kan i stor grad identifiseres gjennom standard risikoanalysemetoder. I motsetning til komponentfeilulykker, inkluderer systemulykker en ikke forventet interaksjon mellom flere latente og aktive feil i et komplekst system. Slike ulykker er det vanskelig eller umulig å forutse. Dette er delvis på grunn av at antall mulige kombinasjoner av komponentfeil er mye større enn antall mulige komponentfeil. Videre er det noen egenskaper ved systemene som gjør det vanskelig eller umulig å predikere hvordan feil kan påvirke hverandre.

Overraskelsesmomentet i forbindelse med hva som faktisk skjer er også en viktig del av Perrows forklaring. Perrows tilnærming kan knyttes til Reasons (1997) organisatoriske ulykker, fordi slike interaksjoner vil berøre mange ulike personer på ulike steder i en stor organisasjon eller mellom organisasjoner.

Videre argumenterer Perrow for at organisasjoner med komplekse teknologier og med høy grad av gjensidig påvirkning medfører mange ikke-rutine-oppgaver. Slike oppgaver er det vanskelig å programmere eller standardisere. Derfor kan en slik organisasjon bare kontrolleres effektivt gjennom desentralisert organisering. På den annen side, i et system med tette koblinger er det en fare for at forstyrrelser vil spre seg raskt og eskalere hurtig, og det er lite rom for improvisasjon. Slik tett kobling kontrolleres best gjennom sentralisert organisering. Organisasjoner som bruker teknologi som både gir tett kobling og høy kompleksitet, står følgelig overfor et dilemma. De kan ikke samtidig være både desentraliserte og sentraliserte i sin struktur. Ulykker vil derfor i slike organisasjoner i følge Perrow være ”normalt”.

Normalulykke-tilnærmingen står i stor kontrast med en del organisasjonsteoretiske tilnærmingers syn på håndtering av kompleksitet og tette koblinger mellom organisasjonens ulike enheter. Den praktiske håndtering av disse aspektene, bl.a. gjennom å følge de “motsatte” teorier som den av Weick beskrevet i 2.2, har også demonstrert at “dilemmaet” nevnt i normalulykke-teorien kan elimineres: Perrows teori påstår implisitt at tette koblinger i en organisasjon må aksepteres. Praktisk anvendelse av Weicks teori gjennom implementering av systematisk uavhengighet (introdusering av robuste og “løse” koblinger) og gjennom bruk av “High Reliability Organization”-tilnærmingen, har derimot vist at en ikke trenger å leve med “tette koblinger”, men heller bør satse på å eliminere dem. Perrows teori er også blitt kritisert for en noe overflatisk holdning til begrepet kompleksitet, idet hans tilnærming går implisitt ut fra at tette koblinger *i seg selv* ikke kan introdusere kompleksitet, noe som dagens komplekse “MTO”-systemer viser ikke å stemme med reelle forhold.

#### **A.4.3 High Reliability Organization (HRO)-tilnærmingen**

HRO-tilnærmingen utviklet seg nærmest som et svar på den pessimistiske normalulykke-konklusjonen. Weick (1987) var opphavspersonen til denne tilnærmingen. Forskere som forfektet dette synspunktet argumenterte for at visse systemer, som de anvendt innenfor luftfart og kjernekraft, vil bare kunne tillates i samfunnet hvis de klarer å levere en nesten feilfri prestasjon (LaPorte & Consolini, 1991). Samtidig håndterer disse organisasjonene komplekse, krevende teknologier, og må hankses med perioder med høye ytre krav. Det sentrale begrepet i HRO er nettopp robusthet og robuste organisasjoner, bl.a. gjennom innføring og implementering av organisatorisk redundans og evnen til å skifte operasjonsmodus i takt med skiftende krav til ytelse, i arbeidsformer og arbeidsprosesser.

Weick (1987) og Weick og Sutcliffe (2001) resonnerer videre at det ikke holder med en enkelt fortolkningsramme for å studere HRO. De presenterer begrepet “mindfulness” som innebærer

å ha kontinuerlig oversikt over en situasjon ut fra eksplisitte forventninger og antakelser, oppdatere disse ut fra erfaring, og konstant ha evnen til å skape nye forventninger og antakelser. Normalulykke-teorien legger mest vekt på teknologiens rolle, mens Weick og Sutcliffe er mer opptatt av hvordan ledere kan dyrke fram en “mindful” kultur og en åpen kultur for robust håndtering av nødvendige endringer i organisasjonen, bl.a. som en naturlig konsekvens av like nødvendig innføring av komplekse teknologier.

#### A.4.4 Informasjonsprosesseringsstiltæringingen

Informasjonsprosesseringsstiltæringingen baserer seg på Turners teori om menneskeskapt ulykker (Turner, 1978). I denne tiltæringingen ses en ulykke på som en fundamental overraskelse der og da, men i etterkant finner granskningene ofte både forstadier og advarsler som ble oversett, men som fremstår som åpenbare i ettertid.

Denne tiltæringingen foreslår at ulykker utvikles gjennom en lang kjede av hendelser som kan føres tilbake til direkte årsaker som mangel på informasjon og misforståelser blant individer. Turner kaller denne kjeden, eller tiden før en ulykke, for “inkubasjonstiden” der hendelser får utvikle seg og akkumuleres ubemerket. Turner argumenterer for at dette er et resultat av en kultur der informasjon og tolkning av faresignaler feiler. En typisk ulykke kan føres tilbake til opprinnelige antakelser og normer som ikke står i samsvar med eksisterende regler og rammeverk. Ulykkesutvikling bør derfor ses på som en prosess som utvikler seg, gjerne over år, gjennom et gjensidig samspill mellom menneske og organisasjon i et sosio-teknisk system.

Turner foreslår noen strategier for å unngå at signalene blir oversett i inkubasjonstiden. Informasjonsflyt er viktig i denne sammenheng. For å fremme rik informasjonsflyt i organisasjoner anbefaler Westrum (1993) å etablere incentiver for tenkning og refleksjon, og hevder at det eneste gyldige insitament er faktisk å bruke folks ideer og synliggjøre at de blir brukt. En må bygge informasjonskanaler der det er mulig å uttrykke ideer og bekymringer og få respons på disse og gi folk myndighet og legitimitet til å si fra når de ser noe som må korrigeres. I denne tiltæringingen blir den faktiske årsaken til en ulykke *ikke* at det tekniske systemet har feilet, men at manglende informasjonsflyt og feiltolkninger hindret at dette ble oppfattet i løpet av inkubasjonsperioden.

#### A.4.5 Beslutningstiltæringingen

Vi lever i et markedsstyrt samfunn. Organisasjoner som bruker flere ressurser enn nødvendig for å levere et produkt vil etter hvert ikke klare å overleve. Kontroll av risiko og sikker prestasjon krever ofte betydelige ressurser i form av penger, tid og kompetent personell. Mennesker eller grupper kan ta risikofylte valg når de står overfor et dilemma. Videre kan prestasjonen til individer, grupper og større organisasjonsheter endres over tid under press fra motstridende interesser.

Rasmussen (1997) ser på håndteringen av målkonflikter som aktiviteter organisasjonen tilpasser seg, og gjennom dette beveger seg mot grenser for akseptabel atferd. Den grunnleggende ide er at menneskenes aktiviteter karakteriseres gjennom en kontinuerlig tilpasning av motstridende behov og press. En arbeidstaker vil oppleve motstridende press med hensyn til effektivitet og kvalitet, og vil søke å holde arbeidsbelastningen på et akseptabelt nivå, og å forsøke å unngå feil.

Man vil ha en viss frihet innenfor grensen for økonomisk akseptabel atferd, grensen for akseptabel arbeidsbelastning og grensen for funksjonelt akseptabel atferd med hensyn til risiko. En feil eller ulykke kan oppstå hvis en krysser en av disse grensene uten å ha mulighet for å vende tilbake. Tiltæringingen vurderer muligheten for at man på sikt tilpasser seg og

modifiserer mentale modeller av systemet, siden mange av våre uakseptable handlinger ikke fører til ulykker..

#### A.4.6 Resilience Engineering-tilnærmingen

Begrepet Resilience Engineering hevder å representere en ny måte å tenke sikkerhet på (se for eksempel Hollnagel, Woods, og Leveson, 2006). Mens tradisjonelle risikostyrings-tilnærminger er basert på analyser *etter* en hendelse, og vektlegger analyser av sannsynlighet for feil, leter Resilience Engineering etter måter på å forbedre evnen en organisasjon har til å skape robuste og fleksible prosesser, å overvåke og oppdatere risikomodeller, og å bruke ressurser “proaktivt” i møte med nedbrytninger eller pågående produksjonspress eller økonomisk press. I Resilience Engineering-tilnærmingen står feil *ikke* for en nedbrytning eller dårlig funksjon av det normale systemet, men representerer heller tilpasninger som er nødvendige for å håndtere virkelighetens kompleksitet. Individuer og organisasjoner må alltid tilpasse sin prestasjon til de til enhver tid gjeldende betingelser, og fordi ressurser og tid er begrenset, er det uunngåelig at slike tilpasninger er omtrentlige. Suksess har blitt tilskrevet evner individer, grupper og organisasjoner har til å tilpasse seg den endrede formen risiko har før skade finner sted. Feil er derfor en midlertidig eller permanent mangel på dette. I Resilience Engineering-tilnærmingen skapes sikkerhet gjennom proaktive prosesser i stedet for gjennom reaktive barrierer og forsvarsverk. En resilient organisasjon behandler sikkerhet som en kjerneverdi.

Det er imidlertid mange sikkerhetsforskere som argumenterer for at denne tilnærmingen utelukkende handler om en ny betegnelse for perspektiver og tilknyttede betraktninger og synspunkter etablert lenge før introdusering av betegnelsen “Resilience Engineering”, blant dem HRO-tilnærmingen og dens videre utvikling og bruk. Et eksempel på de fremsatte kritikkpunktene er den måten tilnærmingen sammenligner seg selv med tradisjonell risikoanalyse, og ut fra dette utgangspunktet konkluderer med at tilnærmingen inneholder nytenkning. Oppponenter til Resilience Engineering mener at tilnærmingen i virkeligheten må sammenlignes med metoder innenfor *kvalitativ systemanalyse* (som *også* kan brukes som input til tradisjonell feil- og dermed risikoanalyse og hermed skape en “utradisjonell” metodikk). Det som opponentene påpeker er at en rekke av disse metoder, bl.a. de som populært kalles “mål-middel” metoder, ble allerede i starten av 80-tallet foreslått som supplerer til tradisjonelle feil- og risikoanalyser, med nettopp samme argumenter som forskere bak Resilience Engineering fremsetter, hva angår tilnærmingens anvendelse i feil- og risikoanalyse. Et annet eksempel på “gjenbruk” av tangegang og presentering som noe nytt, er tilnærmingens påståtte “unike” syn på begrepet *feil*. Noen blant “mål-middel”-metoder som samtidig støtter et “multiformål” (multi-purpose) systemperspektiv fremsatte nøyaktig samme syn på begrepet *feil*, eller et enda mer fleksibelt og samtidig konkret syn på feil, som en *systemevne*, “system capability” (Jalashgar, 1997), lenge før etablering av Resilience Engineering tilnærmingen. Dessuten er det også argumenter imot definisjon av robusthet i tilnærmingen, som på den ene siden sies å være en kombinasjon av to andre tillitsfaktorer (i seg selv utsatt for uenighet), og på den andre siden og især i forbindelse med å forklare “Resilience Engineering” plutselig synes å inneholde mange andre tillitsfaktorer enn bare sikkerhet og fleksibilitet.



## B Appendiks B – Rapportanalyse av de 20 granskningsrapportene

Dette appendiks har 20 avsnitt. Hvert avsnitt har en kort beskrivelse av granskningsrapporten etterfulgt av selve analysedelen. De viktigste hendelsesårsaker knyttet til organisatoriske faktorer for hver granskningsrapport er listet i denne delen. Analysen slutter med en generell uttalelse om de barrierer og tiltak som er blitt foreslått, etterfulgt av en tabell som foreslår hvilke teoretiske tilnærminger og ulykkesmodeller som i størst grad ser ut til å samsvare med granskernes måte å tenke på i granskningen. Tabellen er oppdelt i samsvar med de fire grupper av teorier innenfor organisasjons- og sikkerhetsforskning som er blitt beskrevet i detalj i kapittel 2.

### B.1 Gassutslipp under vanntømming, 07.10.07, kategori 4

#### Beskrivelse av hendelsen

I forbindelse med vanntømming av en rørledning ble det kjørt et piggtog mellom to punkter i strekningen. Piggtoget besto av 4 rørpigger med MEG (Metyl Etylen Glykol) mellom hver pigg. Piggene ble drevet av gasstrykk (120 bar) fra det ene punkt og hastighetskontrollert ved struping på det andre punkt. MEG mellom første og andre pigg ble tatt opp til dette punktet via stigerør, mens resterende MEG ble tatt til sjø på havbunnen via ventilåpning ved punktets piggluse. Ventilene på havbunnen ble operert fra et flytende fartøy eiet av en underleverandør, ved hjelp av fjernstyrte undervannsfartøyer. Deres operasjon ble utført av undervannsfartøysoperatører og skiftleder fra en entreprenør, og ble direkte overvåket av operatørs representant. Kaptein og skipsmannskap på fartøyet var fra en tredje entreprenør. I forbindelse med fortrenging av MEG mellom 3. og 4. pigg ble operasjonen stanset for sent slik at gass bak 4. pigg strømmet ukontrollert til sjø gjennom et ventilarrangement på piggmottakeren på havbunnen. Utstrømmingsraten er estimert til 30-40 kg gass pr. sekund. Utslippet varte i ca. 5 minutter og ble estimert til mellom 7 og 10 tonn før det ble stanset ved å stenge en ventil. Gassen kom til overflaten ca. 40 meter fra fartøyet på styrbord side aktenfor midtskips. Ved mindre vind kunne det vært fare for eksplosiv atmosfære og risiko for antennelse på skipet. Hendelsen ble klassifisert i faktisk alvorlighetsgrad 1.

#### Analyse av rapporten

Rapportering av hendelsen fremstår kort og konsis. Det er blitt anvendt MTO-diagram til beskrivelse av hendelsesforløpet. Rapporten inkluderer også en gjennomgang av andre hendelser knyttet til samme prosjekt. Det er redegjort for utløsende og bakenforliggende årsaker med klar relasjon til organisatoriske faktorer, både strukturelle og kulturelle. Den sistnevnte type av faktorer er imidlertid indirekte berørt.

Følgende viser de viktigste årsakene knyttet til organisatoriske faktorer som er blitt behandlet i hendelsesrapporten.

1. Involvering fra flere agenter med ulike oppfatninger av oppdragets mål. Rapporten indikerer at det har vært flere aktører involvert i hendelsen, og har påpekt følgende forhold:
  - Uklar ansvarsfordeling og rolleforståelse både ifm selve hendelsen og varsling av hendelsen.

- Mangelfull og/eller tvetydig kommunikasjon mellom aktørene, med det resultat at rammebetingelsene for hele oppdraget ble forstått på ulike måter.
- Det var klare føringer fra operatøren om at det ikke måtte være noe MEG eller vann igjen i røret. Dette ble av oppgaveutførende entreprenør oppfattet som en viktig rammebetingelse hos ROV operasjonsledelse. Det oppsto dermed en målkonflikt mellom hensynet til å tømme rørledningen fullstendig for MEG/vann og å unngå gassutslipp.
- Samtidig økt behov for samkoordinering, bl a grunnet ressursituasjon hos den enkelte og dermed større behov for detaljoppfølging fra operatørens side.

2. Mangelfull sikkerhets- og risikoforståelse, med bl.a. følgende konsekvenser:

- Mangelfull gjennomføring og bruk av risikoanalyse for avdekning av menneskelige og organisatoriske faktorer, både som mulige årsaker til hendelsen og som barrierer. Mangel på systematiske risikoanalyser er videre knyttet til både planleggingsfasen og driftsfasen. Mangelen er sentral, ikke minst fordi rapporten viser til flere andre relaterte hendelser for samme prosjektperiode.
- Utilstrekkelig bruk av redskaper og midler, deriblant eksisterende feil- og risikoanalysemodeller. Rapporten avdekker fremdeles en rekke organisatoriske barrierer som er blitt brutt, fordi de tilgjengelige risikoanalysemodellene ikke var blitt anvendt på en korrekt måte.

De fleste av barrierene beskrevet i granskningsrapporten er knyttet til enten utløsende eller bakenforliggende årsaker, og en rekke av dem kan relateres til organisatoriske faktorer. De tiltak som kan knyttes til organisatoriske faktorer er utelukkende innenfor strukturelle forhold, noe som kan bety at det er enklere tiltak som er lettere gjennomføre og vurdere kortsiktig effekt av, mens den langsiktige effekt av tiltakene kan være vanskelig å vurdere, siden mange av de bakenforliggende årsaker er relatert til kulturelle forhold.

Tabellen viser granskningens aspekter knyttet til organisasjons- og sikkerhetsteori.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. Teori</b>  |
|--|--|
| Granskningen synes konsistent med en kombinasjon av <i>agent-teori</i> , <i>eventualitetsteori</i> og <i>begrenset rasjonalitetsteori</i> . Det er eksplisitt fokus på flere eksterne aktører med ulike interesser og antakelser involvert i hendelsen. Videre er fokus på de kognitive begrensninger hos den enkelte aktørs personell under det arbeidsforhold som var oppstått pga mange aktører inn i bildet. Avdekking av barrierene og tiltak viser også implisitt fokus på bedre forberedelse for å kunne håndtere plutselige utilsiktede hendelser. | Granskningen har et fokus i overensstemmelse med <i>Bolman &amp; Deals strukturell organisasjonsmodell</i> . Imidlertid fokuserer den også på <i>Weicks</i> teorier knyttet til åpne organisasjoner med robuste relasjoner (som nettopp egner seg til organisasjoner som må forholde seg til ulike typer av eksterne aktører). Videre er det fokus på sikkerhets- og risikoforståelse. |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   |
| Granskningens fokus stemmer overens med  | Granskningen er konsistent med et fokus  |

|  |  |
|--|--|
| <p>både <i>interaksjonsteorien</i> (bidrag fra aktive og latente årsaker) og “<i>MO-sentrert</i>” <i>feil/ulykkemodell</i>, som harmonerer med de (antatt) anvendte tilnærminger innenfor generell organisasjonsteori.</p> | <p>særlig på <i>beslutningstilnærmingen</i>, men den gir også inntrykk av en kombinasjon av <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i> og <i>HRO-tilnærmingen</i> som grunnlag for oppmerksomhet rundt kommunikasjon mellom aktørene og nivå av sikkerhets- og risikoforståelse.</p> |
|--|--|

## B.2 Beredskapsfartøy mister kraft, 30.06.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Rapporten omhandler nesten-ulykke i forbindelse med at et beredskapsfartøy mistet kraft på baugpropell under lossing ved en plattform, med den følge at fartøyet måtte avbryte lossing og komme seg ut i sikkert farvann. Der var også andre fartøy i nærheten; to konstruksjonsfartøy som sammen drev operasjon (ROV) med en distanse mellom seg på ca 70 m.

Det ble ingen skader på personell, miljø eller materiell, men under noe endrede omstendigheter kunne hendelsen utviklet seg til kollisjon mellom fartøy med en faresituasjon for mennesker, miljø og betydelige materielle skader.

### Analyse av rapporten

Rapporten er meget kort, men inkluderer et antall vedlegg av varierende nytteverdi, bl.a. et begrenset MTO-diagram, tekniske data for fartøy, kartskisse og flere prosedyrer/retningslinjer. Hendelsesforløpet er beskrevet kronologisk (i 8 kort punkter) fra 10 minutter før svikt på baugpropell til ca. 5 timer etter.

Direkte årsak er identifisert som prosedyrebrudd kombinert med innvirkning av en mulig teknisk svikt. Rapportens uttrykte usikkerhet rundt hendelsens årsaker kan være et resultat av at tester utført umiddelbart etter hendelsen ikke påviste noen tekniske feil, men at senere tester påviste en mekanisk slitasje i et tidsrelè som kan ha forårsaket driftsforstyrrelser.

Rapporten beskriver de bakenforliggende årsakene i et underkapittel med tittelen “Bakenforliggende årsaker/Kritiske områder”, og deler punktene inn i tekniske, operasjonelle, organisatoriske og menneskelige faktorer, uten å indikere hvilke punkter som klassifiseres som årsaker eller som kritiske områder.

Organisatoriske faktorer som kan utledes fra rapporten inkluderer:

1. Mangelfull opplæring. Navigatør hadde ikke tilstrekkelig kjennskap til oppstartrutiner, og det er påvist behov for bedre kjennskap til bruk av operasjonsmanual og sjekklister.
2. Manglende dokumentasjon. Det var ingen skriftlig instruks for oppstartrutiner.
3. Uklar ansvar/myndighetsfordeling mellom rederiet og skipsagenten (som har ansvar for bemanning).
4. Mangelfull etterlevelse av / respekt for prosedyrer. Rapporten påpeker prosedyrebrudd, men både hendelsesbeskrivelse og MTO-diagram er såpass kortfattede at det er vanskelig å se hva bruddet består i.

De foreslåtte tiltakene adresserer direkte de identifiserte årsakene/områdene, og er overveiende konkrete. Rapporten påpeker at rederiledelsen i alle samtaler med fartøysledelsen bør “presisere at fremtidige brudd på eksisterende regelverk vil få umiddelbare konsekvenser for involvert personell.”

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. Teori</b>  |
|---|--|
| Rapporten har et visst fokus på mentale begrensninger under pressede arbeidssituasjoner, noe som er konsistent med <i>begrenset rasjonalitetsteori</i> . Det påpekes også mangelfullt samarbeid mellom rederi og skipsagent, hvilket kan tyde på fokus på mulig interessekonflikt eller misforståelser av “oppdragsgiverens” mål og “agentens” oppgaver. Dette relaterer seg til <i>agent-teorien</i> . | Rapporten virker konsistent med <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i> , med fokus på prosedyrer og styrende dokumenter når det gjelder årsaker og tiltak, og individuelle konsekvenser ved brudd på disse.  |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   |
| Rapportens fokus på menneskelige og organisatoriske faktorer er i overensstemmelse med “ <i>MO-sentrert</i> ” <i>feilanalyse</i> .  | Rapporten beskriver en potensiell kollisjonsskade med frigivelse av kinetisk energi som ses på som en fare, og som trenger tilstrekkelige barrierer. Dette er konsistent med en et fokus på <i>energi og barriere-tilnærming</i> .<br><br>Rapporten indikerer et ønske om å bevege seg mot en <i>High Reliability Organization</i> . |

### **B.3 Ikke-planlagt utløsning av ankerkjetting, 23.02.07, kategori 4**

#### **Beskrivelse av hendelsen**

Under en full storm var det en ikke planlagt utløsning av ankerkjetting fra rigg i posisjon. Ankervinsjer 6 og 7 slapp ut mellom fem og sju meter kjetting hver før bremsene var i stand til å stoppe ytterligere bevegelse. På det tidspunktet var trekkspenningen på ca. 160-170 tonn på vinsjer 6 og 7 med topp på ca 350 tonn på babord side. Da kjedene ble sluppet, sank spenningen på kjettingene og stabilisert seg på ca 80-100 tonn på vinsj 6 og 120-140 tonn på vinsj 7. Strekkspenning økte dramatisk etter å ha blitt truffet av en stor bølge fra øst (mellom 7.8 og 11.2 meter) i tillegg til en konstant vind fra nordøst (ca. 60 knop). Riggens plassering ble flyttet ca 4-5 meter mot sørvest. Begge posisjoneringspropellene ble kjørt mot vinden med 80-90% styrke. Etter hendelsen ble riggen flyttet tilbake der den var med hjelp fra anker vinsjer 6 og 7 og en justering av deres strekkspenninger tilbake til 150 - 160 tonn. Normale forhold ble ansett å være gjenopprettet. Ankervinsjbremseser er designet for å tåle 610 tonn, det samme som brytestyrken til ankerkjettinger.

#### **Analyse av rapporten**

Dette er en kortfattet rapport som bl.a. også inneholder MTO-diagram, bilder og vedlegg.

Det er en kortfattet teknisk hendelsesbeskrivelse som avslutter med tabeller med måledata fra inspeksjon etter hendelsen. Disse viser avvik på vinsjer 6 og 7 i forhold til de andre vinsjene, men data er ikke beskrevet utover at de er “sylindrelengder” målt i mm. Fire dager etter hendelsen ble sylindrelengdene for vinsj 6 og 7 justert, uten at det beskrives hva dette innebærer.

Hendelsen skjedde på *nattskift*, og rapporten er uklar i beskrivelsen av hvordan personell var involvert. Det brukes gjennomgående passiv form (“all thrusters were run against the wind...”, “once the chains were released...”), hvilket gjør det vanskelig å avgjøre hvilke handlinger som ble aktivt utført av personell. Rapporten lister opp hvilke personell som er intervjuet, men det er ingen henvisning til noen av dem senere i rapporten. Årsaksanalyser konkluderer med at ingen handlinger var blant de direkte årsakene. Organisatoriske faktorer relatert til hendelsen inkluderer:

1. Mangelfullt vedlikehold.
  - Anker vinsj 6 var under minste tillatte sylindrelengde.
  - Flere vinsjer hadde ikke hatt dokumentert vedlikehold ifm flytting av installasjon. Dette var også brudd på prosedyre.
2. Mangelfull arbeidsbeskrivelse.
3. Mangelfulle forskrifter for trekkspenning, hvilket medførte for lav bremsespenning på bremsesyndere 6 og 7.
4. Mangelfullt kjennskap til prosedyrer, relatert til punkt 1.
5. Uklare og mangelfulle prosedyrer.
6. Mangelfull ledelse/planlegging/veiledning.

Under brutte barrierer er det hovedfokus på vedlikeholdsrutiner og operasjonelle instruksjoner, men det indikeres i tillegg mangelfull oppmerksomhet (“Control Room observation of trend developing in Mooring History Monitor prior to the incident was less than optimal”).

Rapporten påpeker også elementer som ikke var relatert til selve hendelsen, bl.a. flere brukkede pinnebolter, hvilket er ytterligere indikasjon på mangelfullt vedlikehold med muligens kulturelt relaterte bakenforliggende årsaker.

De foreslåtte tiltakene er kortfattede og tildels konkrete, men det er vanskelig å vurdere effekten. Noen tiltak er lite spesifikke, og til sammen dekker de ikke alle de identifiserte årsakene. Det er ingen tiltak for å bedre kulturelle forhold knyttet til mangelfullt vedlikehold, derimot foreslås det en ansvarssesjon (“Accountability Session”) med involvert personell.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| Rapportens fokus på strukturelle faktorer som etablering og bruk av instruksjoner og prosedyrer og opplæring av personell er konsistent med <i>institusjonell teori</i> . | Rapportens påpekte mangler i prosedyrer og forskrifter indikerer et fokus i overensstemmelse med <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i> . |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| Den kronologiske og relativt en-  | Rapportens påpeker at svakheter ved   |

|   |  |
|---|--|
| dimensjonale hendelsesbeskrivelsen gir inntrykk av et granskningsfokus konsistent med <i>domino-teorien</i> . | vedlikehold av utstyr ble avslørt av store bølger inneholdende stor kinetisk energi. Barrierer mot dette var ikke tilstrekkelige. Dette er konsistent med et fokus på <i>energi og barriere-tilnærmingen</i> . |
|---|--|

#### B.4 Alvorlig proseshendelse på landanlegg, 23.08.08, kategori 4

##### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen ble utløst den 23.8.2008 ved at styring av seks kritiske glideventiler sviktet. Kontroll over reaktor og regenerator gikk tapt. Situasjonen utviklet seg mot en kritisk tilstand. Luft antas å ha strømmet fra nedre regenerator til reaktor. Det begynte å følge med en antatt økende mengde hydrokarboner fra reaktor til regenerator. Som følge av økt tilførsel av CO og hydrokarboner fra regenerator stengte kjelene ned på høy temperatur. Røykutvikling fra en nødskorstein startet. Det oppsto fare for inntrenging av føde til regenerator og for inntrenging av luft til reaktor via øvre regenerator. Videre utvikling ble forhindret ved å foreta manuell nødavstenging av luftkompressoren. Dette ble gjort ca 6 1/2 minutt ut i hendelsen. Etter dette ble to kritiske glideventiler mellom reaktor og regenerator stående åpne. Sterk røykutvikling fortsatte og det oppsto brann i en nødskorstein. Mobilisering av beredskapsorganisasjonen og evakuering ble foretatt. Om lag to timer senere ble det avdekket at de to kritiske glideventilene sto åpne. Disse ble så stengt og situasjonen avklart.

##### Analyse av rapporten:

Rapportering av hendelsesforløpet gir et klart inntrykk av grundig granskning, og det er også foretatt en gjennomgang av lignende hendelser. Hendelsesforløpet er kompleks hva angår vekselvirkning mellom ulike faktorer, og omtale av hendelsens årsaker antyder betydelig innflytelse fra nettopp organisatoriske faktorer, selv om de i en del tilfeller er omtalt som tekniske eller menneskelige faktorer. Imidlertid har rapporten fokus på organisatoriske forhold, idet rapporten spesifikt skiller disse fra de menneskelige forhold. Dessuten kommer rapporten inn på kulturelle forhold, bl.a. sikkerhetskultur. Hva angår barriereanalyse og forslag til tiltak fremstår rapporten som grundig utarbeidet.

Følgende viser de viktigste organisatoriske faktorer som er blitt behandlet i hendelsesrapporten.

1. Påvirkning fra rammebetingelser rundt paneloperatørens rolle og ansvar. To uerfarne operatører var satt på vakt sammen. De jobbet på overtid og hadde vært gjennom flere skiftendringer, de var ikke vant til å jobbe sammen, fordi de begge var inne på overtid fra annet skift, og ingen av dem kunne ta en ledende rolle, fordi begge to var uerfarne. Ingen av dem var heller mental forberedt på å håndtere en utilsiktet hendelse, og ingen hadde erfaring nok til å kunne tolke hva hendelsen gikk ut på da en rekke alarmer ble utløst samtidig.
2. Mangelfull opplæring mht situasjonsforståelse under stressede forhold. Eksempler er:
  - I dette konkrete tilfelle var manuell nedstenging nødvendig, siden det ikke var noen automatisk nedstengningsmekanisme til stede. Situasjonen ble feil oppfattet/tolket og dermed utilsiktet håndtert, idet den ene av paneloperatørene

som i starten av hendelsen var den eneste ved panelet forsøkte å unngå nedstenging.

- Utilstrekkelig kommunikasjon mellom de to paneloperatørene og mellom anleggsoperatørene og paneloperatørene. Til å begynne med var det bare var en paneloperatør til stede i starten av hendelsen, og han forsøkte å styre prosessen (ventilene) manuelt fra panelet. På grunn av hans oppmerksomhet rundt denne oppgaven kunne han ikke lenger kommunisere med anleggsoperatørene. Slik kommunikasjon kunne ha avklart for paneloperatøren at pga svikt i strømforsyningen hadde ikke manuell styring fra panel noen effekt på ventilenes posisjon og dermed på prosessen.
- Rutiner for radiokommunikasjon. Det var allerede avtalt med paneloperatørene at anleggsoperatørene skulle sjekke ventilenes posisjon etter at luftkompressoren var stengt. Dette ble ikke gjort av anleggsoperatørene. Granskningen peker på at mye/samtidig trafikk på radio kunne ha medført at dette var blitt overhørt av anleggsoperatørene.

3. Mangelfull formidling av det faktiske feil- og risikobilde og dermed mangelfull risikoforståelse blant operatørene ved panel og anlegg. Eksempler er:

- I strid med prosedyre ble det ikke sjekket om glideventilene var stengte, og grunnen til dette var at operatørene var sikre på at ventilene var stengte, fordi de automatisk skulle være stengte etter nødstopp av luftkompressor, som dermed ble tolket som pålitelig. Med andre ord var plutselig svikt av strømforsyning ikke inkludert i den generelle risikoforståelsen.
- At panelet kunne vise et forventet forhold uten at dette forholdet i virkeligheten var tilstede ble ikke medregnet i det totale risikobilde (typisk for skjulte feil, hvor en forventet tilstand skjuler en utilsiktet/uønsket tilstand).
- En systematisk feilsøking ble ikke satt i verk, etter at luftkompressoren var stengt og situasjonen derfor skulle ha normalisert seg, men hvor hendelsen fortsatte sin utvikling.

4. Mangler som knytter seg til prosesstekniske forhold, men som virker å være forårsaket av organisatoriske forhold. De viktigste er følgende:

- En 20 år gammel strømforsyningsenhet til kontrollenheten med nedslitte komponenter. Svikt i denne enhet var en utløsende årsak til hendelsen.
- Foreldet reguleringsystem uten redundans og dermed reserveopplegg for strømforsyning.
- Ingen alarm som eksplisitt kunne fortelle om svikt i strømforsyningsenhet eller at to ventiler sto åpne etter manuell nødavstenging av luftkompressoren. Dette gjorde det vanskelig for paneloperatøren å vite hva som var problem.
- Tilbakemeldingssignal for ventilposisjon gikk via enheten som hadde mistet strømtilførsel. Ventilene viste stengt på panelet mens de var åpne ute i

anlegget. Også dette forholdet bidro til at paneloperatøren ikke forsto situasjonen.

- Glideventilene driftet raskt på grunn av intern lekkasje i hydraulikksystemet grunnet slitasje på utstyr. Hydraulikksentralene har vært i drift siden anlegget var nytt. Det er praksis å overhale dem ved revisjonsstanser. Det var imidlertid ingen rutiner for periodisk funksjonstesting.

5. Mangelfull ledelse og styring. Forholdet er i granskningen knyttet til flere av ovenstående forhold og dermed eksplisitt og implisitt betegnet som bakenforliggende årsak. Det er bl.a. tatt opp følgende forhold:

- Anlegget hadde de siste årene i økende grad vært operert av personell med begrenset erfaring, hvilket tyder på at behov for erfarne paneloperatører ikke var tilstrekkelig vektlagt. Dette har igjen gitt utslag i følgeproblemer, bl.a. knyttet til vansker med å få dekket inn ansvar/roller ved fravær, rotering av erfaren personell ifm kritiske oppgaver (og dermed manglene ressurs ifm plutselige utilsiktede hendelser som den aktuelle). Granskingsgruppens inntrykk er at forholdene var på vei mot et kritisk nivå og at dette ikke var prioritert av den øverste ledelsen ved raffineriet.
- Til tross for veiledende retningslinjer for erfaring/kompetanse for paneloperatører var disse ikke fulgt opp av ledelsen. Dessuten hadde en arbeidsgruppe i desember 2007 fremlagt anbefalinger for innføring av krav til erfaring/kompetanse, og ledelsen hadde tilsluttet seg disse anbefalingene, men de var pr. august 2008 fortsatt ikke implementert.
- Ledelsen hadde ikke etablert dekkende ordninger for opplæring av paneloperatører.
- Granskingsgruppen knytter sammenheng mellom prosessikkerhet og risikoforståelse og læring av tidligere erfaringer. I den forbindelse uttaler gruppen seg slik: “En grunnleggende forutsetning for å oppnå dette er at ledelsen og organisasjonen har et klart og forpliktende engasjement for prosessikkerhet. Ledelsens påvirkning i å bygge et slikt engasjement, og dermed en sterk prosess sikkerhetskultur, er først og fremst knyttet til de konkrete beslutninger og handlinger som ledelsen utøver og i mindre grad til hva som blir uttrykt på andre måter. Det er med andre ord ledelsens og derfor etter hvert også organisasjonens verdier som påvirker utviklingen av sikkerhetskulturen”. Granskingsgruppen påpeker videre en rekke forhold som indikasjoner på en kultur knyttet til hvordan ledelsen har håndtert balansen mellom produksjon og sikkerhet:
  - i. En for høy terskel for nedstenging av anlegg
  - ii. Høyere fokus på klargjøring og oppstart fremfor å avklare sikkerhetsmessige forhold
  - iii. En for lav terskel for å sette sikkerhetsfunksjoner ut av drift for å unngå nedstenginger eller komme raskere i gang



## iv. En for høy terskel for å mobilisere beredskapsorganisasjonen

Flere av ovennevnte forhold er i hendelsesrapporten relatert til mangelfulle eller brutte barrierer. Hva angår tiltak er de fleste organisatoriske knyttet til strukturelle forhold, og noen enkelte til kulturelle forhold. Det er ikke sikkert det er så vanskelig å vurdere den kortsiktige effekten av tiltakene, men det er mer uklart hvordan det vil være mulig å vurdere den langsiktige effekten.

Tabellen viser granskningens aspekter knyttet til organisasjons- og sikkerhetsteori.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| <p>Granskningen virker konsistent med en kombinasjon av <i>interessent/aktør-teori</i>, <i>eventualitetsteori</i> og <i>begrenset rasjonalitetsteori</i>. Det er implisitt fokus på balanse mellom ulike interesser og behov. Videre er fokus på de kognitive begrensninger hos personell, især når personell er uerfaren og må jobbe under stressede situasjoner. Det er dessuten fokus på tiltak for å kunne være bedre forberedt på utilsiktede (ikke-kalkulerte) forhold.</p> | <p>Granskningen virker konsistent med en kombinasjon av <i>Bolman &amp; Deals strukturell organisasjonsmodell</i> og <i>menneskeressurslig organisasjonsmodell</i>. Imidlertid synes granskningen å ha hatt et fokus tilsvarende <i>Druckers</i> og <i>Wiecks</i> teorier som det klare grunnlag for å kartlegge hendelsesforløpets ulike aspekter. Det er klart fokus på at også paneloperatører må betraktes som <u>“kunnskapsarbeider”</u>, fordi også de er avhengige av sine kognitive evner til å forstå kompliserte og krevende informasjonsmengder og handle ut fra denne forståelsen. Videre er et sentralt fokus på nettopp <u>sikkerhetskultur</u> og midler og tiltak for å kunne etablere en slik kultur.</p> <p>Mellom linjene får en også det inntrykk at granskerne i noen grad har hatt et fokus konsistent med <i>Scheins</i> oppdeling av kulturelle faktorer i bakhodet, idet det er klare referanser til f.eks. etablerte og kommuniserte verdier, og valg og handlinger som strider imot verdisettet.</p> |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Til tross for tilsynelatende oppmerksomhet rundt de menneskelige og tekniske, gir granskningen klart inntrykk av fokus på organisatoriske faktorer, og at feilmønstre kan være kompliserte og en rekke feil kan være skjulte. Det kan relateres til både <i>interaksjonsteori</i> (bidrag fra aktive og latente årsaker) og <i>“MO-sentrert” feil/ulykkemodell</i>.</p>  | <p>Granskningen fokuserer på skreddersydd informasjonflyt og opplæring knyttet til spesifikke oppgaver. Videre tar den nettopp opp målkonflikt og balanse mellom ulike, innbydes motstridende interesser. Fokus på sikkerhets- og risikoforståelse er samtidig sentralt. Derfor synes granskningen å ha hatt et fokus konsistent med en kombinasjon av <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i>, <i>beslutningstilnærmingen</i> og <i>HRO-tilnærmingen</i>.</p>   |

## B.5 Utslipp av diesel og prosessolje, 06.01.08, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Den 6. januar ble det utført vedlikeholdsoppgaver på en plattformsbrønn. Den ene oppgaven var knyttet til lekkasjetest av sikkerhetsventiler, mens den andre var relatert til tie-in inspeksjon av spole, strupeventil og "termobrønn / lommer".

Det er vanlig praksis på plattformen å bruke diesel og 5000psi brønntiligningspumpen når det gjøres lekkasjetest av sikkerhetsventiler. Brønntiligningspumpen var satt til 2000psi ved å justere retur av diesel fra pumpen. På plattform er det ingen returtank på pumpen. Retur fra pumpen er rutet til et 2" rør for injeksjon i produksjonen via en samlestock. På 2" injeksjonsledningen er det en kontraventil og en kuleventil. Kuleventilen skal normalt i henhold til P&ID være i åpen stilling. Like før lekkasjen oppstod ble brønntiligningspumpen startet mens kuleventilen var i lukket stilling. Dette førte til høyt trykk i injeksjonsledningen og forårsaket skader på pakning på kontraventilen. Kort etter lekkasjen startet, ble brønntiligningspumpen stoppet manuelt ved hjelp av stopp-knapp på pumpebrems. I begynnelsen var lekkasjemediet diesel, men etter kort tid endret dette seg til prosessvæske (hydrokarbon) på grunn av tilbakestrømming fra samlestocken. Swat teamleder på plattformen beordret CCR til å lukke alle brønner på plattformen. CCR lukket vingeventilene og gassløftforsyningen. Hydrokarbonlekkasjen ble imidlertid ikke oppdaget av gassdetektorer, men ESD II ble igangsatt automatisk på grunn av påvisning av lavt trykk i en strømningsledning. Generell alarm ble da aktivert. Lekkasjens varighet var ca 60 minutter. Ingen ble skadet, og det var ingen merkbar miljøskade.

### Analyse av rapporten

Rapportering av hendelsesforløpet indikerer menneskelige og ikke minst organisatoriske faktorer store betydning for hendelsen, selv om hendelsesbeskrivelsen umiddelbart fremstår teknisk fokusert med noe referanse til menneskelige faktorer. Den kronologiske, detaljerte gjennomgangen av hendelsesforløpet gir et relativt godt bilde av sammenheng mellom ulike faktorer og deres bidrag til hendelsesforløpet. Imidlertid er det mange spesifikke forkortelser i rapporten uten at rapporten forklarer hva de står for. Rapporten inkluderer en MTO-modell av hendelsesforløpet.

Følgende viser de viktigste organisatoriske faktorer registrert under dokumentanalysen.

1. Mangelfull sikkerhets- og risikoforståelse, som bl.a. antydte i de tre hovedforholdene rapporten nevner: At kuleventilen var i lukket stilling da brønntiligningspumpen startet, at pumpen var koblet til et system med betraktelig lavere terskel for maksimum trykk, og at verken lekkasjen eller manual uttømming kunne redusere trykket i systemet de første 45 minuttene i hendelsesforløpet.
2. Mangelfulle strukturelle grunnlag for å øke sikkerhetskultur. Eksempler er:
  - Uregelmessigheter knyttet til hele arbeidsprosessen: Det var ingen planlegging til stede hva angikk anvendelse av brønntiligningspumpen. Prosedyre for test (WOP-196651) var ikke vedlagt eller referert til i arbeidstillatelsen for gjennomføring av testarbeidet. Samtidig inneholder denne prosedyren ingen informasjon om hvordan pumpen skal brukes. Det finnes ingen slik informasjon i andre prosedyrer/standarder/styrende dokumenter. Prosedyren

krever 2 personer for testgjennomføring, men de faktiske forhold viser at det bare var en person til stede. Selve arbeidstillatelsen informerte heller ikke om dette kravet. Samme person hadde to ulike roller/ansvar under oppdraget. Personen hadde dessuten ikke vært på installasjonen i over et år før han ble satt inn for å gjøre test. Under slike forhold er mangel på planlegging mht bruk av pumpen (“routine activity without thought”) og sjekk av kuleventilens posisjon (“unintentional human error”) imidlertid registrert som menneskelig feil, og altså ikke knyttet til organisatoriske forhold. At personen ikke hadde vært på installasjonen i over et år er også blitt antydning som menneskelig faktor (“infrequent performance of skills”).

- Mangelfulle forhold for etablering av entydig og korrekt kommunikasjon. Bl.a. viser intervju med personell at den etablerte oppfatning hadde vært at kuleventilen etter hver operasjon skal være i lukket posisjon, som er i strid med innhold in WOP-196651. Under lekkasjeforløpet var det mangel på kommunikasjon mellom installasjonen og beredskapssenteret. Det var støy i kommunikasjonskanalen, og det var ikke fordelt entydig ansvar/rolle til noen for å ivareta kommunikasjon med beredskapssenteret.
  - Mangelfull forståelse og etterlevelse av prosedyre for håndtering av isolasjonsventilen som skulle settes i lukket posisjon. Den var i åpen posisjon under lekkasjen og dette medførte tilbakestrømming fra rørsystemet, som igjen medførte at trykket forble uendret i de første 45 minuttene av forløpet.
3. Mangler i systemdesign som *sammen* kan relateres til organisatoriske faktorer. Disse manglene framstår enkeltvis som tekniske. Imidlertid kan summen av manglene tyde på relasjon til organisatoriske faktorer. Eksempler er:
- Ingen beskyttelsesmekanisme ifm overgang fra en pumpe med en høy terskel for maks trykk til et system med betraktelig lavere terskel for maks trykk, som i seg selv skyldes mangel på risikoanalyse – og dermed risikoforståelse - knyttet til grensesnitt mellom høytrykk og lavtrykk områder.
  - Ingen interlocking mekanisme for å forhindre pumpestart, mens kuleventilen er i lukket posisjon.
  - To typer av pakning var brukt på hver side av kontra ventilen, og ingen av typene var i henhold til injeksjonsledningens kravspesifikasjon for maks trykk.
  - Isolasjonsventilen hadde ingen mekanisme for automatisk lukning i tilfelle av lekkasje for å forhindre tilbakestrømming.

Så godt som alle ovennevnte forhold er i hendelsesrapporten relatert til mangelfulle eller brutte barrierer. Tiltakslisten er ikke omfattende og tiltakene retter seg også utelukkende mot de strukturelle forhold som rapporten har avdekket. Rapporten går med andre ord ikke inn på bakenforliggende årsaker for det mangelfulle strukturelle grunnlaget i selve arbeidsprosessen. Disse årsaker synes å være knyttet til både kulturelle faktorer og etablerte/innforståtte rammebetingelser. Det er derfor vanskelig å vurdere effekt av tiltakene, især hva angår hvor langsiktige de umiddelbart observerte effekter vil være.

Tabellen viser granskningens aspekter knyttet til organisasjons- og sikkerhetsteori.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| <p>Granskningen virker i samsvar med <i>Institusjonell teori</i> med fokus på strukturelle faktorer som etablering og bruk av instruksjoner og prosedyrer og opplæring av personell (alle betraktet som barrierer).</p> <p>Videre virker granskningen influert av forhold beskrevet i <i>begrenset rasjonalitetsteori</i> med noe (implisitt) fokus på de kognitive begrensninger hos personell. Det er i den forbindelse klare indikasjoner på fokus på “menneskelig” svikt og mangler.</p>                | <p>Granskningen er i overensstemmelse med et fokus på en kombinasjon av <i>Bolman &amp; Deals strukturelle og menneskeressurslige organisasjonsmodeller</i> for å kunne avdekke årsakene og barrierene. Inntrykket er at den sistnevnte er blitt anvendt av granskingsgruppen på en implisitt måte, ut fra måten hendelsesforløpet er beskrevet på.</p>   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Hendelsens beskrivelse harmoniserer med <i>SRK-teorien</i>, i det fokus er på menneskelige faktorer relatert til ferdighet, regel og kunnskap knyttet til årsakene til en hendelse. Dog er det også tegn på “forsiktig” oppmerksomhet rundt organisatoriske aspekter (dvs. bruk av “<i>MO-sentrert</i>” <i>feil/ulykkemodell</i>), idet en kan registrere antydning til organisatoriske forhold bak f.eks. beskrivelse av en årsak som umiddelbart virker som utelukkende teknisk eller menneskelig.</p> | <p>Granskningen er gjennomført på en måte som gjør det vanskelig å registrere bruk av en spesifikk ulykkemodell som går på tvers av de generelle tilnærminger innenfor sikkerhetsteori. Likevel tyder en del formuleringer på bruk av <i>energi og barriere-tilnærmingen</i> (både hva angår den fysiske og logiske betydningen av energi). Dessuten er enkelte formuleringer relatert til forhold behandlet i <i>informasjonsprosesserings-tilnærmingen</i>.</p> |

## **B.6 Utslipp av store mengder olje til sjø, 12.12.07, kategori 4**

### **Beskrivelse av hendelsen**

I forbindelse med avlossing av olje fra en plattform til en tanker, røk en hydraulikkslange som fører til koblingsventilen om bord på skipet. Denne ventilen skal normalt lukke 25-28 sekunder etter at signalet er gitt, for å unngå et trykkslag i lasteslangen. Bruddet i hydraulikkslange forårsaket at ventilen imidlertid lukket raskt, slik at trykket ble så høy i lasteslangen at den sprakk. Lasteslangen sprakk ca. 10 meter under overflaten, uten at dette ble oppdaget. Lasteoperasjonen fortsatte etter at hydraulikkslangen ble erstattet, og ca. 4.400 m<sup>3</sup> olje ble pumpet i sjøen før oljelekkasje ble visuelt oppdaget.

### **Analyse av rapporten**

Rapportering av hendelsesforløpet viser et grundig arbeid, bl.a. basert på bruk av en detaljert MTO-modell. I tillegg til den spesifikke hendelsen er også liknende og relaterte hendelser fra 20 år tilbake er inkludert som et grunnlag for analysen. Faktiske og mulige konsekvenser er vurdert, imidlertid uten å relatere dem til organisatoriske faktorer. I de direkte og bakenforliggende årsakene til hendelsen tas det opp flere konkrete organisatoriske faktorer, samt at noen organisatoriske faktorer også kommer frem implisitt. Også manglende

erfaringsoverføring fra liknende hendelser andre steder trekkes frem. I forhold til barrierer nevnes også flere organisatoriske faktorer knyttet til strukturelle og kulturelle aspekter. Analysen inkluderer også flere forslag til tiltak. Noen er enkle å verifisere, mens andre kan være vanskeligere å gjennomføre og måle.

Følgende viser de viktigste organisatoriske faktorer registrert under dokumentanalysen.

1. Mangelfull sikkerhets- og risikoforståelse, blant dem:

- En viktig årsak til hendelsen er at koblingsventilen lukket raskt grunnet brudd i hydraulikkslange. Imidlertid gikk et av tiltakene i en rapport relatert til en hendelse på slutten av 2004 ut på at ventilens stengetid på 25-28 sekunder skulle fastholdes, selv i tilfelle av brudd på hydraulikkslangen. En måned før hendelsen 12.12.2007 ble hendelsen i 2004 erklært avsluttet i forbindelse med organisasjonsmessige endringer, til tross for at tiltaket i hendelsesrapporten ennå ikke var blitt implementert.
- Gjennomgang av relaterte hendelser siden 2004 viser at problemet med at enten koblingsventilen (nær lasteslangen) eller ventilen ombord hadde tendens til å lukke for fort var velkjent. Likevel var tiltak for å eliminere problemet ennå ikke blitt implementert.
- Det var ikke blitt foretatt noen feil- og risikoanalyse i lastesystemet, selv om trykktoleranseforskjell mellom ulike slangetyper i dette systemet var kjent.

2. Mangelfulle strukturelle grunnlag for å øke sikkerhetskultur blant personell.

Hendelsesrapporten peker i den forbindelse på mangel på redskap og instruksjoner samt mangelfull opplæring av personell (inkl. de i ledende roller) i bedre systemkjennskap, i bedre tolkning av faresignaler som personell faktisk hadde detektert (men ikke reagerte på) og i bedre beredskap etter at hendelsen ble kjent. Eksempler er:

- Det var ingen oljestrømningsmålingsapparat installert på tankskipet, som indirekte kunne detektere at det også var blitt lekkasje i lasteslangen. Dette førte til at lasteoperasjonen fortsatte etter erstatning av hydraulikkslangen.
- Personell reagerte ikke på at registrert (i lastedata utvekslet mellom tankerskip og plattform) trekkspenning på lasteslangen var blitt halvert i løpet av 2 timer.
- Til tross for en rekke relaterte hendelser siden 2004, var det ikke blitt etablert noen erfarings- og kunnskapsoverføringssystem.
- Personell hadde utilstrekkelig opplæring i håndtering av hendelsen. Det gikk for lenge fra observert hendelse til beredskap kunne håndtere konsekvensene.

3. Mangelfull etterlevelse av styrende dokumenter, heriblant arbeidsprosedyrer, standarder og retningslinjer:

- Hendelsen i 2004 ble registrert som en "gul" hendelse, Den ble en måned før den aktuelle hendelsen erklært avsluttet, til tross for en prosedyre om arbeidskrav fastholder at en "gulmerket" hendelse *ikke* må erklæres avsluttet, inntil alle foreslåtte tiltak knyttet til hendelsen er blitt implementert.

- Hydraulikkslangen var ikke blitt byttet ut, i henhold til retningslinjer for planlagt vedlikehold (Planned Maintenance System (MPS) programme).
  - Lastedata som ble utvekslet mellom tankerskip og plattform inkluderte ikke mengde olje som var blitt pumpet inn i skipets kargo, noe som ville kunne ha bidratt til at lekkasjen ble oppdaget tidligere. Granskningsgruppen mener at dette var i strid med krav beskrevet i lasteprosedyren som skipet var i besittelse av.
4. Hendelsesbeskrivelsen tyder på at det var mangler og svikt i ledelsen hos alle de tre involverte aktører (operatøren, rederiet og underleverandør) og knyttet til flere av ovennevnte forhold. Mangler og svikt vedrører både egne ansvarsområder og samkoordinering og kontroll mellom aktørene. Selv om rapporten ikke skriver dette eksplisitt, tyder beskrivelsen på at ledelsens rolle også var knyttet til arbeidets rammebetingelser og at ledelsens rolle kan betraktes som den egentlige bakenforliggende årsak til en rekke av forhold.

Hendelsesrapporten relaterer også ovennevnte forhold til enten mangelfulle eller brutte barrierer. Granskningsgruppen har en omfattende liste over tiltak, mange konkrete men imidlertid utelukkende knyttet til strukturelle forhold. Siden det også er kulturelle forhold i hendelsesforløpet, knyttet til bl.a. rammebetingelser er det vanskelig å vurdere den konkrete effekten av en del av disse tiltakene.

Tabellen viser granskningens aspekter knyttet til organisasjons- og sikkerhetsteori.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|--|---|
| <p>Aspekter nevnt i <i>institusjonell teori</i> virker å ha vært retningsgivende, idet det er fokus på strukturelle faktorer som etablering og bruk av instruksjer og prosedyrer og opplæring av personell (alle betraktet som barrierer).</p> <p>Imidlertid er oppmerksomhet rundt de kognitive begrensninger hos personell og ledelsen i samsvar med det som utgjør <i>begrenset rasjonalitetsteorien</i>.</p> | <p>Granskningen synes å ha fokusert på aspekter relatert til <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i>, i det en peker på mangelfulle instruksjer og retningslinjer, mangelfull etterlevelse av styrende dokumenter og utilstrekkelig opplæring, for å kunne avdekke årsakene og barrierene. Det er dessuten et klart fokus på mangelfull erfaringsoverføring, mer oppmerksomhet/bevissthet rundt forhold som burde ha vært bedre kjent/husket, og på sikkerhetsforståelse. Dette er i samsvar med Weicks teorier, særlig knyttet til begrepet “<i>mindfulness</i>” og <i>High Reliability Organization</i>-tankegangen.</p> |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Hendelsens beskrivelse er i samsvar med “<i>MO-sentrert</i>” <i>feilanalyse</i> (hendelsesanalyse)-teorien, idet det er stort fokus på menneskelige og organisatoriske faktorer, dog knyttet til strukturelle forhold.</p>  | <p>Granskningens fokusområder hva angår beskrivelse av årsaker, barrierer og tiltak er i samsvar med en kombinasjon av <i>HRO-tilnærmingen</i>, <i>beslutningstilnærmingen</i> og <i>informasjonsprosesseringsstilnærmingen</i>.</p>  |

## B.7 Utslipp av olje og eksplosjonsfare, 24.05.08, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen oppstod i forbindelse med fjerning av overflødige rør i utstyrskaftet på plattform. Dette ble gjort av sikkerhetsmessige årsaker for å fjerne risiko for lekkasje pga korrosjon i rørsystemet. Rørene var oljefylt og koblet til lagercellene. Det ble derfor anvendt et spesielt verktøy (hot-tap-verktøy) for å kutte, børste og plugge rørene. Verktøyet var blitt utviklet og operert av en underleverandør til oppdragsgiverens/operatørens entreprenør. Begge operatørene under operasjonen var fra underleverandør. Idet den ledende operatøren skulle justere en mekanisme (en sagstøtte) på hot-tap-verktøyet ble sagstøtten skrudd for langt ut slik at den falt av gjengene og det ble et 2" åpent hull der oljen i røret strømmet ut. Oljen strømmet direkte fra lagercellene gjennom avstengingsventiler som ikke holdt tett internt. For å stoppe lekkasjen måtte ballastvann pumpes ut av oljelagercellene og vann inn i rørsystemet. Etter ca. 7 timer og 40 minutter var lekkasjen tilstrekkelig redusert til at sagstøtten kunne skrues tilbake på plass. Oljen rant ned i bunnen av utstyrskaftet der noe olje-vann ble pumpet til sjø. Avdamping fra oljen medførte oppbygging av eksplosiv atmosfære i utstyrskaftet. Personell som ikke hadde beredskapsoppgaver ble evakuert.

### Analyse av rapporten

Rapporten fremstår som grundig utarbeidet. Rapportering av hendelsesforløpet viser en alvorlig hendelse som kunne ha utviklet seg til en storulykke. Den indikerer også at nesten alle utløsende og bakenforliggende årsaker samt både manglende og brutte barriere er knyttet til organisatoriske faktorer, hvor en stor del også utgjør HMS-relaterte faktorer. En del av disse er strukturelle, men mange også kulturelle. De viktigste forholdene er følgende:

1. Manglende rolleavklaring og ansvarsfordeling (også knyttet til risikostyring) mellom operatør, entreprenør, og underleverandør. Dette kommer tydelig frem i rapporten, hvor det bl.a. har vært ulike oppfatninger av hvem av de to første skulle følge opp underleverandørens arbeid. Dette var en sentral utløsende årsak til hendelsen, og bidro til manglende formidling av krav og forventning til arbeidsutførelse til personell som skulle håndtere et helt nytt verktøy.
2. De tre aktørers manglende kommunikasjon (inkludert manglende kontroll og oppfølging av underleverandør) på sentrale ansvarsområder under forløpet på nesten 4 år. Rapporten fokuserer ikke på dette forholdet, selv om tydelig kommunikasjon kunne ha synliggjort misforståelser av eget og andres ansvarsområder på et tidlig tidspunkt, og hermed kunne ha forbedret forhold beskrevet i punkt 1.
3. Svært omfattende mangel på sikkerhets- og risikoforståelse, på alle ledelsesnivåer (hos alle de tre involverte aktører), og på operativt nivå, og gjennom ulike faser. Dette bekreftes av mange forhold, blant dem:
  - Fagstigen (som barrierer) ble ikke involvert/konsultert under kontraktperioden og i forbindelse med bestilte forstudier, oppfølging av standarder/prosedyrer, godkjenning av selve oppdraget, godkjenning av tidspunkt for oppdraget, og godkjenning av det anvendte hot-tap-verktøyet (som også inneholdt nye elementer).
  - Hot-tap-verktøyet ble anvendt, til tross for mangler ved godkjenning og at funksjonskrav til verktøyet ikke var blitt spesifisert, verken av operatør eller entreprenør, som barriere (nødvendig grunnet kjennskap til utette ventiler som

skulle stenges før bruk av verktøyet), og til tross for at ingen av fem gjennomførte risikoanalyser omhandlet risiko for mekaniske feil og feiloperasjon av hot-tap-verktøyet. Selv om det var velkjent for de operasjonelt ansvarlige at svikt i hot-tap-verktøyet ville medføre en langvarig lekkasje i et kritisk område på plattformen, ble denne risikoen likevel akseptert. Derfor ble det heller ikke stilt spørsmål mht. konsekvens av lekkasje fra hot-tap-verktøyet. Dette førte igjen til at det ikke ble etablert plan for tiltak i tilfelle lekkasje fra hot-tap-verktøyet.

- Underleverandør hadde ikke utført designverifikasjon og sikkerhetsvurderinger iht. krav i ISO9001 og maskinforskriften og hadde heller ikke gjennomført opplæring av operatør i utførelse av børsteoperasjonen (operasjonen som førte til at sagstøtten på hot-tap-verktøyet ble skrudd for langt ut slik at den falt av gjengene). Dersom disse var blitt gjort, kunne underleverandøren ha oppdaget at verktøyet manglet stoppanordning, eller at varsling som kunne hindre utskruing av sagstøtten var nødvendig.
  - Et sentralt dokument som skal brukes av operatøren for verifisering av ny teknologi og nytt utstyr, var lite kjent og dermed ble ikke anvendt.
  - Operasjonen som førte til hendelsen ble planlagt og gjennomført på nattskift. Til tross for at nattarbeid av denne art må planlegges i detalj og i samråd med fagstigen og arbeidstakerrepresentanter fra alle tre aktørers side, ble dette ikke gjort. Det fremgår av rapporten at granskningsgruppens verneombudsrepresentant vurderer at sveiseoperasjon på natt sannsynligvis ville blitt stoppet pga regelverkskrav, og at det ved riktig behandling ville blitt stilt særdeles kritiske spørsmål til hele operasjonen, dersom flere var blitt involvert i beslutningsprosessen.
  - Mangelfull planlegging, organisering og gjennomføring av oppdraget, både gjennom mangelfull etterlevelse av standarder/prosedyrer/regler og gjennom ignorering av kunnskap/erfaring/råd/god praksis. Dette var med til å skape en svært sårbar arbeidsprosess gjennom hele oppdragets lengde og omfang.
4. Flere indikasjoner på aktørenes avslappende forhold til egne ansvarsområder, noe som har ført til flere tilfeller av ansvarsfraskrivelse, hvor signaler og indikasjoner på problemer av ulike typer og grad er blitt oversett.

Når det gjelder barrierer, er det viktig å merke seg at mange av ovenstående faktorer har direkte tilknytning til en brutt eller manglende barriere av først og fremst organisatorisk karakter.

Når det gjelder foreslått tiltak, ser disse umiddelbart ut til å tilsvare de avdekkede forhold knyttet til utløsende og bakenforliggende årsaker og brutte/manglende barrierer. Imidlertid starter tiltakspunktene med verb som “sikre”, “avklare”, “trene” og “oppdatere”, uten å utdype tiltakene. Som et eksempel er foreslått trening av oppdragsledere og teknisk støtte ikke tilstrekkelig, dersom en ikke samtidig gjennomgår treningsmaterialet for å påse om dette har konkret innflytelse på at en etter treningsperioden innehar nødvendig kunnskap.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærming innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning.



| Generell tilnærming – org. teori   | Spesiell tilnærming – org. teori  |
|--|---|
| <p>Den tydelig fremhevede manglende kontroll over entreprenørs arbeid og kommunikasjon/informasjonsflyt mellom aktørene er i samsvar med problemstillinger nevnt i <i>agent-teorien</i>.</p> <p>Dessuten har granskningen tatt opp manglende involvering av rådgivende og utførende aktører inne i operatørens organisasjon i beslutningsprosessen, hvilket harmoniserer med <i>interessent-teorien</i>.</p>   | <p>Granskningen synes å ha anvendt en tankegang i harmoni med både <i>Druckers</i> teorier om betydningen av “kunnskapsarbeideren” og med <i>Weicks</i> arbeid innenfor <i>High Reliability Organization</i>. Dessuten synes granskningen også å fokusere på forhold som er synlige i <i>Bolman &amp; Deals</i> <i>strukturelle og menneskeressurslige organisasjonsmodeller</i>.</p> |
| Generell tilnærming – sikkerhetsteori  | Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori   |
| <p>Rapporten beskriver en del underliggende og latente forhold som på sikt har gitt utslag i mangelfulle rutiner for kommunikasjon, kontroll, opplæring og etterlevelse av styrende dokumenter. Dessuten antyder beskrivelsen et system perspektiv hvor mennesket kan være kilde til både feil og barriere. Samtidig er det overveiende fokus på individets handlinger styrt av kunnskap, erfaring og regelsett. Disse aspekter er i samsvar med en kombinasjon av <i>interaksjons-</i>, <i>attribusjons-</i> og <i>SRK-teoriene</i> har vært i fokus.</p> | <p>De forhold som er nevnt som argumenter knyttet til de tre grupper av teoritilnærming kan også knyttes til fokus på informasjonsflyt, erfaringsoverføring, prioriteringer og i den forbindelse målkonflikt. Disse er i harmoni med en kombinasjon av <i>beslutningstilnærmingen</i>, <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i> og <i>HRO-tilnærmingen</i>.</p>                   |

## B.8 Fallende gjenstand (slangerulle), 16.09.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen fant sted på en semi-senkbar borerigg. Under en operasjon med utkjøring av umbilicalslange, så en entreprenørarbeider at umbilicalslangen hadde hoppet ut av sporet sitt. Operasjonen stoppet, og de som arbeidet med dette ble enige om at øvre rulle ikke var på plass, og monterte nedre rulle i øvre rullens posisjon. Så kjørte de videre. Men det som egentlig hadde skjedd, var at da umbilicalslangen hoppet ut av spoleapparatet, hadde øvre rulle, som leder umbilicalslangen for korrekt spoling på trommel falt ned på dekk. Denne rullen falt mellom 1 og 2 meter fra en dekkarbeider. Plattformsjef, boresjef og sikkerhetsleder ble varslet, og til å begynne med var det ingen som visste hvor denne rullen hørte til. Da boresjef så på umbilicalspolen, så han at det var her denne rullen måtte ha løsnet fra. Energien til fallet fra rullen er i rapporten beregnet til å være på ca 1730J, og hendelsen kunne fått en langt mer alvorlig konsekvens. Varsling internt og eksternt ble iverksatt etter hendelsen i tillegg til at riggen tok en timeout.

### Analyse av rapporten

Granskningsrapporten er grundig med detaljert analyse av hendelsesforløpet, vurdering av konsekvenser, risikofaktorer, potensielle forløp og mulige konsekvenser, samt gjennomgang

av relevant dokumentasjon. Rapporten opplyser at en MTO-analyse er blitt foretatt. Den utløsende årsaken til denne hendelsen var karakterisert som av teknisk karakter, nemlig en feil innstilling på spoleapparatet, noe som i sin tur kan ha en organisatorisk årsak. I hendelsesanalysen går granskerne lengre tilbake i tid enn det som er vanlig i slike rapporter. Årsaker til hendelsen er dermed godt identifisert. De viktigste forholdene som ble vurdert i denne analysen er knyttet til strukturelle og kulturelle organisatoriske faktorer. En del organisatoriske faktorer kategoriseres også implisitt i rapporten som menneskelige og tekniske årsaker til hendelsen, men flere av disse passer bedre innenfor en organisatorisk kategori.

Det følgende er de viktigste organisatoriske faktorer som har blitt identifisert:

1. Manglende hensiktsmessige prosedyrer.
  - Mangler i sjekklister for førbruk og etterbruk av utstyr.
  - Mangler i operasjonsprosedyrer for installering av rulle fra produsent.
2. Mangel på tilstrekkelig handover. Det var flere skift mellom monteringsstidspunkt for rulle og operasjon der rullen ble benyttet.
3. Manglende barrieretankegang og implementering.
  - Design for innfesting av rulle er uhensiktsmessig, og har kun en barriere.
  - Det finnes ingen sikring på rullen. Rullens primærfunksjon er å lede umbilicalslange og skal ikke utsettes for krefter fra umbilicalslangen.
4. Manglende kunnskap om risikovurdering, spesielt for fallende gjenstander
5. Manglende kjennskap til utstyr mht spolemekanisme, hvilket kan være relatert til manglende opplæring.

Tiltakene som foreslås går i tillegg til åpenbare tekniske faktorer, også på strukturelle forhold som forbedring av prosedyrer, handover, kompetanse, kontraktmessige krav, og oppfølging av tredjepartsselskap, og kulturelle forhold som intern holdningskampanje for løpende risikovurdering. Tiltakene er stort sett i overensstemmelse med årsakene som er identifisert. Noen av tiltakene som foreslås synes vage (ikke tilstrekkelig konkrete), og er derfor vanskelige å vurdere effekt av.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretisk tilnærming innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|--|---|
| Granskningsrapporten kan tolkes ut fra <i>Agent-teorien</i> idet det ble gjort en feil i innstillingen av spoleapparatet og dette til en stor grad kunne skyldes manglende operasjonsprosedyrer for installering av rulle fra produsent. | Granskningen er konsistent med <i>den strukturelle fortolkningsrammen</i> (Bolman & Deal) – med en underliggende oppfatning av organisasjonen som målbevisst, hierarkisk og med klare retningslinjer og prosedyrer. |
| Rapporten er også relevant innenfor <i>institusjonell teori</i> – vektlegger strukturer i organisasjonen og deres kulturelle uttrykk, bl.a. ved å adressere regler for før og  | Beskrivelsene er i samsvar med Schein's <i>organisasjon som kulturelt uttrykk</i> i at underliggende uskrevne regler og praksis for håndtering av formelle prosedyrer synes   |

|   |   |
|---|---|
| etterbrukssjekk av utstyr som ikke har blitt fulgt.   | å ha utviklet seg på siden av det som var tiltenkt.   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| Granskningen bærer preg av å ha vært influert av <i>interaksjonsteorien</i> som identifiserer et sett med ulike faktorer som har ført til en hendelse. Rapporten beskriver latente feil, som mangelfulle prosedyrer, mangelfull barrieretankegang, mangelfull kunnskap om risikovurdering og aktive feil, som mangel på tilstrekkelig handover. | Rapportens beskrivelse av ulykkeforløpet indikerer et fokus relatert til problemstillinger nevnt i <i>energi og barriere-tilnærmingen</i> med identifisering av barrierer som har fungert og barrierer som ble brutt i nærheten av store mengder kinetisk energi. |

## B.9 Brann i motorrom, 20.03.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Denne hendelsen fant sted på en flyttbar innretning. Under en kaffepause ble røykvarsleren utløst. Den ansvarlige operatøren reagerte omgående og identifiserte røyk og flammer i glidemotorrommet. Han informerte alle, og elektrikeren foretok en nødavstenging av alle motorene i dette rommet. Mannskapet foretok deretter brannslukning og evakuering i henhold til prosedyrer. Hendelsen skyldtes at en diesel slange var lekk. Lekkasje fra slangen førte til at diesel lakk ut i et område som burde vært kategorisert som varmt, uten at dette tidligere var blitt identifisert, hvilket igjen førte til brann i glidemotorrommet. Brannen kunne ført til langt større ødeleggelser om den ikke hadde blitt slukket raskt.

### Analyse av rapporten

I forbindelse med granskningen er det gjennomført en MTO-analyse, der en har identifisert barrierer som har feilet, samt bakenforliggende og direkte årsaker til hendelsen. Hendelsesforløpet er illustrert gjennom en tidslinje. De direkte årsakene som nevnes til denne hendelsen er diesellekkasje, og mangel på isolasjon og identifisering av varmt område.

Det følgende er de viktigste organisatoriske faktorer som har blitt identifisert:

1. Mangelfull erfaringsoverføring fra tidligere hendelse med dieselslange i 2004. Rutiner ble ikke endret i henhold til produsents anbefalinger. Detaljer og informasjon mht inspeksjon av dieselslangene er heller ikke tydelige i rutinen.
2. Det var mangel på kunnskap om brannslukning, noe som førte til forsinkelser i utløsning av Inergen, et spesielt brannslukningsprodukt.
3. Uklare prosedyrer for utløsning av Inergen og for kontrollromoperatørens ansvar i forhold til utløsning av Inergen.
4. Uhensiktsmessige intervaller for vedlikehold og utskifting av slanger.
5. Manglende identifisering av varmt område gjennom risikovurderinger i designfasen.
  - Manglende barrierer for teknisk utstyr. Hverken produsent, sertifiseringsenhet eller operatør har identifisert og isolert/krevd isolering av varme overflater.
  - Rutingen av diesel slangen ikke var tilstrekkelig langt fra varme flater.

Etter at selve hendelsen inntraff, får personellet kreditt for sin handlemåte. Eksempler på dette er: “Calm and correct actions from the crew” og “Confirmed radio communication prevented orders to be misunderstood”.

Granskningsrapporten nevner flere tiltak som skulle gjennomføres umiddelbart, blant annet skulle isolasjon på alle mulige varme motorer sjekkes. Tiltakene som for øvrig foreslås er nesten utelukkende organisatoriske og individfokusert, og går bl.a. ut på å forbedre inspeksjoner for å identifisere varme områder og forbedre rutiner for utskifting av slanger, samt å legge større vekt på opplæring og kompetansebygging. Rapporten foreslår også konkrete tiltak som går utover selskapet – til leverandører og sertifiseringsenheter. Et eksempel er: “Inform DNV about the incident, and request DNV to inform their surveyors about the incident and their responsibility connected to quality and follow up inspections of hot surfaces on engines”. Det er positivt at granskerne henstiller til sertifiseringsenheter om å være nøye i sine rutinekontroller. Her er det en tydelig henvisning til rammebetingelser og systemtankegang. Selve hendelsen i seg selv fremstår som godt håndtert, og rapporten peker ikke direkte på noen forhold som kunne vært håndtert særlig bedre.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretisk tilnærming innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| Granskingen er relevant i forhold til <i>interessent/aktør-teorien</i> . Under installering og etterfølgende vedlikehold har hverken produsent, sertifiseringsenhet eller operatør identifisert og isolert/krevd isolering av varme overflater. | Granskingen harmoniserer med <i>Bolman &amp; Deals’ strukturelle fortolkningsramme</i> ved at det pekes på mangler i formelle retningslinjer og prosedyrer.<br><br>Forhold som ledet frem til hendelsesforløpet tyder på svakhet i risikoforståelse, særlig knyttet til sikkerhet. De nevnte organisatoriske faktorer og deres tiltak kan derfor også diskuteres i lys av <i>Weicks teorier innenfor HRO</i> .  |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| Ulykkemodellen synes å følge <i>SRK-tilnærmingen</i> , idet mange av tiltakene er rettet mot menneskelige svakheter til tross for at rapporten viser at operatørne håndterte hendelsen utmerket.  | Granskingen tar opp en del forhold knyttet til mangel eller brudd på barrierer der det var fare for at store mengder energi kunne utløses, hvilket tyder på at en <i>energi og barriere-tilnærming</i> har bidratt til ulykkemodellen. Imidlertid er beskrivelse av hendelsens forløp og de relaterte organisatoriske faktorer også knyttet til <i>informasjonsprosesseringsstilnærmingen</i> med antydninger om flere bakenforliggende forhold knyttet til informasjonsflyt og informasjonstolkning som over tid har utviklet seg til en hendelse. |

## B.10 Fallende gjenstand (plugg), 03.10.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Dekkmannskapet om bord på en flyttbar borerigg oppdaget en lekkasje fra en hydraulisk styrevinsj i tårnet. Dekkmannskapet informerte personell i maskinrommet som sendte en motormann til tårnet. Motormannen sjekket lekkasjen visuelt, hentet verktøy og gikk tilbake til vinsjen for å forsøke å tette lekkasjen. Han syntes det virket som om pluggen kunne ha løsnet litt, for det rant en tynn oljefilm i underkant. Ved minimal belastning på pluggen med den åpne enden av fastnøkkelen smalt pluggen ut og landet ved leder på styrhus dekk, ca 12 meter unna. En mulig konsekvens, hvis pluggen hadde truffet noen, kunne vært alvorlig. Maskinmann unngikk å bli truffet av pluggen, men ble oversprutet med hydraulisk olje. Det ble i etterkant konstatert at pluggen som stod i var av feil type.

### Analyse av rapporten

Granskningsteamet har basert seg på en MTO-analyse. Hendelsen analyseres ved hjelp av en tidslinje som starter idet oljelekkasjen observeres. Konsekvenser, direkte og indirekte årsaker samt forslag til tiltak er identifisert. Videre er bilder som illustrerer hendelsen samt handlingsplan for gjennomføring av tiltak vedlagt rapporten. I tillegg til at pluggen som stod i var av feil type, er flere ulike organisatoriske faktorer nevnt i forbindelse med hendelsen. Det følgende er de viktigste organisatoriske faktorer som har blitt identifisert:

1. Brudd på prosedyrer/ ikke gjennomført arbeidstillatelse. Det ble satt i gang arbeid på trykksatt system uten arbeidstillatelse og brudd på krav om isolering av hydrauliske systemer.
2. Manglende forståelse av farer med arbeid på trykksatt system.
3. Manglende opplæring.
  - Manglende oppfølging av ny person om bord og svikt i oppfølging fra ledelse.
  - For lite opplæring av personell i arbeidstillatelsessystemet, spesielt med tanke på bruk av isoleringer av hydrauliske systemer.

De tiltakene som foreslås går på individuell opplæring i arbeidstillatelsessystemet og i interne krav og styringssystemer, kurs i observasjonsteknikk for alle, og bedre oppfølging av og informasjon til nytt personell. Videre pekes det på tiltak som har mer kulturelle undertoner, som fokus på arbeidstillatelsessystemet i møter, samt overføring av læring ved hjelp av distribusjon av en side med oversikt over hendelsen. Tiltakene som foreslås synes rimelige, og spesifiseres ytterligere i handlingsplanen med frist og den ansvarlige for gjennomføring. Et par tiltak er fortsatt litt vage i handlingsplanen, som for eksempel at det ikke går klart fram hva et observasjonsteknikk-kurs er, hva det skal hjelpe for og hvordan det skal gjennomføres. For øvrig virker det som om fokus i forhold til tiltak er rettet mest mot verdier og opplæring, og dette virker rimelig ut fra informasjonen som er gitt omkring hendelsen.

| Generell tilnærming – org. teori  | Spesiell tilnærming – org. teori   |
|---|--|
| Denne rapporten har hovedfokus konsistent med <i>institusjonell teori</i> der viktighet av gjennomføring av organisasjonens retningslinjer for sikkerhetsrelaterte verdier, tiltak som fokus på sikkerhet i | Rapportens fokus på opplæring og kunnskapsarbeideren er i samsvar med <i>Druckers tilnærming</i> , mens fokus på prosedyrer og instruksjoner passer til <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i> . |

|   |   |
|---|---|
| møter, og overføring av læring, etc. står i fokus.  | Antydninger til ”mindfulness” stemmer overens med <i>HRO-tilnærmingen</i> .   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| En kombinasjon av <i>SRK-teorien</i> med et sterkt fokus på menneskets rolle i hendelsen, også ledelsen, og <i>Attribusjonsteorien</i> synes å være benyttet her, ettersom menneskene implisitt blir betraktet som mulige barrierer og som en del av hele systemet. | Det er indikasjoner på at man i rapporten mener hendelsen har utviklet seg over tid basert på en rekke av andre hendelser og forhold knyttet til informasjonsflyt og informasjonstolkning, hvilket er i overensstemmelse med <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i> |

## B.11 Utslipp av mineralolje, 20.11.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen fant sted på en boreinnretning med dynamisk posisjonering. I forbindelse med omplassering av brønn skulle hovedtømmeventil åpnes etter at alle brønnventilene var kontrollert stengt. Alle brønnene har sin separate stengeventil og er forbundet på en felles linje. Denne linjen har en hovedstengeventil som er den andre barrieren for å hindre utslipp. Det ble oppdaget at noe var galt i denne prosessen, og hovedstengeventilen ble derfor stengt igjen. I løpet av denne prosessen ble 14m<sup>3</sup> mineralolje sluppet ut i sjøen.

### Analyse av rapporten

I granskningen er det ikke blitt benyttet MTO-analyse. Rapporten konkluderer med direkte og bakenforliggende årsaker, og anbefaler i et eget kapittel aksjoner med tidsfrister, prioritering, ansvarlig og status. Rapporten inneholder mange forkortelser som ikke er forklart.

Den direkte årsaken til hendelsen ble beskrevet som at tømmeventilen i slamtanken ikke lukket seg som den skulle. Operasjonen var betraktet som en lavrisiko oppgave, men i ettertid kunne en tenke seg at den skulle vært vurdert med et høyere risikonivå. Det følgende er de viktigste organisatoriske faktorer som har blitt identifisert:

1. Arbeidsprosedyre ikke tilstrekkelig inkludert i planleggingsfasen.
2. Stilltiende overensstemmelse om ikke å benytte prosedyre.
3. Uklare prosedyrer. De eksisterende prosedyrer beskriver ikke denne operasjonen godt nok.
  - Som en følge av uklare prosedyrer, ble det ikke utført nødvendig vanntest
4. Utilstrekkelig vurdering av risiko.
5. Manglende forståelse for barrierefilosofien.

Åtte av de ni tiltakene som er foreslått retter seg direkte mot prosedyrer og gjennomgang og forbedring av disse, samt opplæring i dem. Hvis manglende og uklare prosedyrer er et gjennomgangstrekk ved organisasjonen, kan det tyde på lite vekt på formelle retningslinjer fra ledelsens side. Vi har imidlertid manglende grunnlag til å spekulere at dette er tilfelle, men en kunne tenke seg at et tiltak kunne være å gå gjennom prosedyrer for et par andre arbeidsoppgaver. På den måten kunne en få avkrefet om prosedyrene generelt er av en slik

karakter at de er vanskelige å følge og bruke, eller om det at de ikke benyttet prosedyre i denne arbeidsoperasjonen avspeiler et underliggende trekk ved organisasjonens kultur.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|--|---|
| Rapporten peker på strukturelle rammer som prosedyrer, risikovurderinger og vedlikehold, samt deres uttrykk i kulturelle verdier, som i dette tilfellet er uheldige arbeidsrutiner som på sikt har fått utvikle seg for å spare tid. Dette er konsistent med et fokus på <i>institusjonell teori</i> . | <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i> er konsistent med den bakenforliggende organisatoriske tilnærmingen i rapporten, grunnet det sterke fokuset på prosedyrer og retningslinjer.   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| Granskerne mener at operatørene ikke følger de gjeldende prosedyrer, at de ikke har tilstrekkelig kunnskap om dem, og det har vært utført utilstrekkelig vedlikehold. Dette stemmer overens med <i>SRK-teoriens</i> individfokusering.   | Granskningen har fokusert på risikoforståelse og risikovurdering, og har samtidig fremhevet betydningen av barriere filosofien. Dette kan tyde på et fokus passende til en kombinasjon av <i>HRO-</i> og <i>energi- og barriere-tilnærmingene</i> . |

## **B.12 Fallende gjenstand (ventilutløser), 06.03.07, kategori 4**

### **Beskrivelse av hendelsen**

Hendelsen fant sted ved en semi-senkbar boreenhet. Ved en operasjon der en skulle omplassere rør i et overfylt utstyrsskaff, løsnet ventilutløser og slangefeste på dreiemomentventil fra sementstativet og falt med slanger tilkoblet til ca 2,5 meter over boredekk. Her løsnet ventilutløseren fra slangefestet og slo i boredekket og stoppet ved dreieskiven. Slangefestet var fremdeles festet til kontrollslangene, noe som hindret den i å falle lenger ned. Ventilutløseren falt 20 meter, og så enda 2,5 meter før den stoppet. Slangefestet falt 17,5 meter. Etter hendelsen ble boredekket stengt av, og personell ble henvist til sikre soner.

### **Analyse av rapporten**

Rapportering av hendelsesforløpet foretas gjennom en tidslinje, og illustreres med bilder, skjema og risikoanalyse. Årsaksanalysen identifiserer direkte årsaker til hendelsen som konkrete uheldige aksjoner og uheldige betingelser (for eksempel “inadequate work description”, og “inadequate checklist”) som til sammen ledet til hendelsen. De bakenforliggende årsakene deles opp i personell-relaterte og i jobb/system-relaterte årsaker. I analysen nevnes organisatoriske faktorer både i de direkte og i de bakenforliggende årsakene til hendelsen, selv om de ikke i analysen kategoriseres som organisatoriske. De viktigste organisatoriske faktorene som nevnes er:

1. Utilstrekkelig kunnskap om sikkerhetskritisk prosedyre; “Håndtering av ikke-standard utstyr”. Ingen av de personene som var intervjuet så på denne oppgaven som håndtering av ikke-standard utstyr. Heller ingen av lederne var oppmerksom på at å håndtere borestengene så nær sementstativet var sikkerhetskritisk. Derfor var det ikke skrevet en risikovurdering av arbeidsoperasjonen før den ble utført.
2. Operatørselskapet hadde foretatt en risikovurdering for en annen brønn ti måneder tidligere, og der ble ikke fallende objekter identifisert som en mulig fare.

3. Entreprenørselskapet hadde ingen kjennskap til operatørselskapets risikovurderinger.
4. Uheldige arbeidsrutiner der det var fokus på å spare tid og ikke på å plassere og legge ned rør tilsvarende gripebrettets kapasitet. Dette hadde vært en del av kulturen og vanlig praksis så lenge de fleste crew medlemmene kunne huske.
5. Uhensiktsmessig arbeidsbeskrivelse og sjekklister. Det var utilstrekkelig planlegging og retningslinjer for plassering av rør.
6. Utilstrekkelig vedlikehold av slangefeste. Det hadde vært for dårlige rutiner på vedlikehold av slangefeste.

Tiltakene som foreslås er tydelige. De fleste er av administrativ og teknisk karakter. Et klart ansvar og en tidsfrist for gjennomføring er knyttet til hvert tiltak. De aller fleste tiltakene som er foreslått virker direkte målbar. På den annen side går ikke tiltakene på forbedringer utover selve hendelsen. Det er derfor litt vanskelig å vurdere om de foreslåtte tiltakene vil ha en ønsket langsiktig effekt, eller om en kanskje må gjøre grundigere analyser og gjennomføre tiltak på flere områder for å unngå tilsvarende hendelser.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| <p>Rapportens fokus på mangelfulle strukturelle rammer for planlegging og gjennomføring av oppgaver og operasjoner, som en del av de egentlige bakenforliggende årsaker for hendelser av samme type, er konsistent med <i>institusjonell teori</i></p> <p>Granskningen synes å fremheve at det må skapes grunnlag for at agenter (i dette tilfellet entreprenører) må kunne arbeide for å realisere organisasjonens målsetninger og tjene deres interesser, i overensstemmelse med <i>agent-teorien</i></p> | <p>Adresserte årsaker og foreslåtte tiltak virker konsistent med <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i>. Samtidig antyder rapporten underliggende og kulturelt bestemte antakelser i organisasjonen som har gitt utslag i bestemte typer av artefakter og atferd (bl.a. utilstrekkelig kunnskap om sikkerhetskritiske prosedyrer og betydningen av tidssparing), hvilket er passende til Scheins <i>kulturteoretiske perspektiv</i>.</p>  |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Barrieretankegangen samt antydninger om at målkonflikter og dårlige beslutninger kan gi utslag i latente feil, men som også kan skape betingelser der latente feil kan avsløres, harmoniserer med <i>attribusjons- og interaksjonsteoriene</i>.</p>  | <p>Det fokuseres på mangelfull kunnskap om sikkerhetskritiske prosedyrer, uheldige arbeidsrutiner, utilstrekkelig arbeidsbeskrivelse og sjekklister, som indikasjoner på at informasjonsflyt og kunnskapsoverføring i organisasjonen ikke i tilstrekkelig grad har vært ansett for viktig. Det påpekes også innforståtte rammebetingelser som betydningen av tidssparing. Derfor synes granskningen å ha hatt fokus på problemstillinger nevnt i <i>informasjonsprosesseringsstilnærmingen, beslutningstilnærmingen og HRO-tilnærmingen. Energi og barriere-tilnærmingen</i> fremstår også som implisitt fokus, idet mangelfulle og brutte barrierer (som mekanismer for kontroll av store mengder energi) er omtalt.</p> |



## B.13 Utslipp (hydrokarbongass) på boredekk, 03.10.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen fant sted ved en fast innretning med produksjon og boring. Ved en operasjon der en skulle bore opp en vanninjeksjonsbrønn på nytt ved hjelp av sidesteg, ble gass frigjort fra boreslammet ved rørkoblingene (connection). Til å begynne med tok man ikke aksjon ved økende trend i connection gass, og det ble heller ikke registrert volumøkning. Etter hvert ble det konstatert gass på boredekk gjennom plattformens gassdetektorer. Plattformalarm ble aktivert og mønstring startet. Brønn ble stengt inne. Gassnivået på boredekk ble etter hvert normalisert, og personell ble demobilisert.

### Analyse av rapporten

En MTO-analyse er foretatt og granskningen gir et overordnet inntrykk av hendelsen gjennom et kort sammendrag og en tidslinje som går over ca et døgn. Videre diskuteres det om det har vært avvik fra krav og fremgangsmåte. Barrierer som sviktet samt barrierer som har fungert er identifisert, samt direkte og bakenforliggende årsaker. Rapporten har til slutt en del anbefalte tiltak samt en vurdering av potensialet i hendelsen. De viktigste organisatoriske faktorer som er nevnt, er:

1. Tidlige signaler på hendelsen ble ikke kommunisert videre/ ikke tatt hensyn til.  
Analysen avdekker at økning i connection gass ikke ble tatt hensyn til, og at økning i slamvolum ikke ble identifisert og formidlet videre til borer. Videre ble det identifisert at connection gass ikke ble kommunisert til land, og spørsmål og bekymringer fra borer relatert til connection gass ikke ble tatt tak i og formidlet til operatør.
2. Svikt i risikovurdering på planleggingsstadiet.
  - Risikovurdering tar ikke med mulighet for gass/ trykkoppbygning i nærheten av den opprinnelige brønnen.
3. Mangelfull sikkerhets- og risikoforståelse.
  - Risikovurdering kun fokusert på mulighet for slamtap ved boring.
  - Samtaler til land hadde kun fokus på mulighet for slamtap.
  - Brønnen ble ikke stengt umiddelbart selv om det var konstatert gass på boredekk og plattformalarmen var aktivert.

Tiltakene som anbefales går på etablering av rutine for risikovurdering i planleggingsprosessen, samt utbedring av prosedyre for gassalarm. Videre ønsker en å sikre at uventede endringer i brønnparametere blir kommunisert mellom offshore og land, og at mudloggere må formidle endringer i slamvolum videre til borer. Tiltakene har fått ansvarlige personer knyttet til seg, men ingen tidsfrist. Hensikten med tiltakene er klar, og om det fungerer, vil en kunne motvirke at en lignende situasjon vil skje.

| Generell tilnærming – org. teori  | Spesiell tilnærming – org. teori   |
|---|--|
| Rapporten beskriver manglende kommunikasjon/ kommunikasjonssvikt mellom flere aktører; bl.a. mudlogger-borer, operatør-entreprenør og land-hav, i | <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i> kan identifiseres som grunnlagsmodell, siden det er et hovedfokus på de strukturelle rammer som |

|  |  |
|--|--|
| <p>samsvar med <i>agent-teorien</i>. Dette kan dels skyldes dårlige rutiner, uavklarte roller og prosedyrer, og fokus på ulike interesser og motiv (slamtap vs. sikkerhet).</p> <p>I tillegg finner man også trekk fra den <i>institusjonelle teori</i>, som peker på strukturelle rammer, i dette tilfellet manglende risikovurderinger, og deres uttrykk i kulturelle verdier, i dette tilfellet hva som ble vektlagt og kommunisert videre.</p> | <p>har ført til svikt i forhold til risikoidentifisering og prosedyreverk.</p>   |
| <p><b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b></p>  | <p><b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b></p>  |
| <p>Granskningen påpeker forhold som er synlige i <i>SKR</i>-, <i>interaksjons</i>- og <i>attribusjonsteoriene</i>. Det er oppmerksomhet rundt <i>SKR</i>-basert atferd knyttet til menneskelig svikt, samtidig som en del forhold som bakgrunn for latente feil er blitt adressert, og at individets evner (kunnskap og erfaring) som barriere i et sammensatt system er blitt antydnet.</p>   | <p>Granskningsrapportens referanser til mangelfull informasjonsflyt og utilstrekkelig kommunikasjon mellom aktørene samt antydninger om målkonflikt gir inntrykk av bruk av en kombinasjon av <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i> og <i>beslutningstilnærmingen</i>. Samtidig synes <i>energi og barriere-tilnærmingen</i> også å ha hatt en rolle i den samlede ulykkesmodellen, grunnet adressering av mangelfulle og brutte barrierer, også som mekanismer for kontroll av energi.</p> |

## B.14 Dødsulykke (mann over bord), 12.08.07, kategori 5

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen fant sted på et kranfartøy. En ulykke med dødelig utfall er gransket i denne rapporten. En motormann falt over bord, antakelig slått overende av en slange som var slakk og plutselig ble strammet i forbindelse med senkning av en kompressormodul ned i sjøen. Den avdøde var del av et team som skulle kontrollere utrulling av en hydraulisk slange fra en vinsj. Mens nedsenkningen foregikk, var det problem at den hydrauliske slangen ikke rullet fritt ettersom reimskiven kilte seg fast på kranutliggeren. Da reimskiven satte seg fast, økte trekkspenningen i den hydrauliske snoren etter hvert som utstyret ble senket i sjøen. Den assisterende mekanikeren var bekymret for at slangen kunne begynne å lekke, eller til og med ryke, og dermed gjøre operasjonen vanskelig å gjennomføre. Etter en radiodiskusjon med formannen på dekk, ble en enig om en løsning på problemet. Når hydraulisk slangen satte seg fast, skulle motormennene riste den for å frigjøre reimskiven slik at snoren kunne løpe fritt igjen. Nedsenkningen stoppet ved et tidspunkt for å forberede de siste meterne og plassering av kompressormodulen på havbunnen. Slangen ble observert slakk forut for denne stoppen, og da den avdøde ble observert fallende over bord, var slangen stram.

### Analyse av rapporten

Granskingsteamet har gjennomført en grundig “root-cause”-analyse. En tidslinje er skissert, som beskriver hendelsessekvensen. For hver hendelse er de tilhørende betingelsene identifisert. Disse betingelsene er nærmere studert for å bestemme om de er en medvirkende

årsak til hendelsen. Analysen av årsaksfaktorene resulterte i at sju ulike grunnleggende årsaker ble identifisert. Inndelingen av de bakenforliggende årsakene til hendelsen viser en god refleksjon. Analysen har direkte henvisninger til strukturelle organisatoriske faktorer, men også til kulturelle aspekter. Alle årsakene som er identifisert har rot i organisatoriske faktorer:

1. Mangelfulle prosedyrer. Det var ingen dokumenter tilgjengelig som viste oppsettet av reimskiver ved ulike kranutliggervinkler.
2. Mangelfull kompetanse og opplæring. Kompetansen til skiftlaget for disse arbeidsoppgavene var av ulik kvalitet.
3. Uhensiktsmessig rollefordeling. Av et skiftlag på fire, hadde tre lang og god erfaring, mens den fjerde var et relativt nytt medlem på fartøyet, og hadde begrenset offshore erfaring. Denne fjerde personen var skiftleder, og måtte få hjelp og råd fra en annen mekaniker i teamet som var mer erfaren.
4. Utilstrekkelig kommunikasjon. Skiftlederen tok ikke kontakt med sin overordnede da problemet begynte for å finne ut hvordan de skulle håndtere problemet. Problemet med fastkilingen var et tilbakevendende problem som trengte en løsning. Det var ikke noe initiativ fra skiftlederen mht å stoppe arbeidet midlertidig for å finne en akseptabel løsning på problemet.

Fartøyet hadde i begynnelsen av sesongen hatt besøk av ledelsen der de vektla sikkerhet, og at sikkerhet skal prioriteres over produksjon. De vektla også at enkeltpersoner kan stoppe et arbeid hvis arbeidet ikke følger metoder en har blitt enige om, eller om en uforutsett situasjon dukker opp. På tross av dette rådførte ikke skiftleder seg med overordnede. En mulig forklaring på dette kan være at han så på problemet som løst.

5. Mangelfull risikovurdering. Risikovurderingsprosessen har verken dekket hovedoperasjonen eller de (rutine)operasjonene som støtter hovedoperasjonen.
6. Uhensiktsmessig arbeidsplassutforming. Beslutningene som ble tatt underveis mht håndteringen av slangen som kilte seg fast, skapte et farlig arbeidsområde med den vekselvis slakke og stramme slangen.
7. Uhensiktsmessig arbeidspraksis. Det var ikke utført gjennomgang av konfigurasjonen til utstyret som ble brukt i en tidligere arbeidsoperasjon for å se om det fremdeles var gyldig for denne aktuelle bruken. Skiftlederen stolte på at teamet hans kunne løse problemet uten å få råd fra hans overordnede. Skiftlederen manglet erfaring. Han kunne derfor ikke se de potensielle farene ved den løsningen skiftlaget fant i forhold til problemet med fastkiling.
8. Mangelfull risikoanalyse knyttet til modifisert design. Modifisering av vinsj hadde blitt foretatt i 2004, men det modifiserte design ble ikke analysert mht introduksjon av nye mulige risikoelementer eller direkte farer.

Årsakene som ble identifisert gjennom denne systematiske analysen peker på flere områder som feilet. Disse områdene ble deretter vurdert for å finne ut hva som fungerer bra, hva som feilet og hva som trenger forbedring. En rekke anbefalinger ble gjort. Disse anbefalingene er foreslått gjennomført på kort eller lengre sikt. Anbefalingene er inkludert i en handlingsplan med en tilhørende ansvarlig for hvert anbefalte tiltak.

Tiltakene som nevnes er direkte knyttet til hver årsak som er identifisert. Tiltakene er både kortsiktige og langsiktige, og går både på aksjoner med direkte effekt på denne konkrete

hendelsen, og på mer generelle tiltak som retter seg mot et bredere område av organisasjonen. Tiltak som nevnes er bl.a. at slakk ikke skal tillates i slangen, at et konkret system med prosedyrer skal utarbeides i forbindelse med reimskiven, at opplæringen til skiftledere skal forbedres, og at sikkerhet skal vektlegges som første prioritet. Dessuten kommer tiltak også inn på endring av kultur og atferd hos personell, gjennomgang av tilsvarende områder for å evt. avdekke mulige problemer, samt vurdering av alle endringer på utstyr for å se om endringen ikke vil introdusere potensielle farer. Tiltakene som nevnes varierer i konkretiseringsgrad. Et par av tiltakene går på kulturelle forhold, der ledelsen oppfordres til å vektlegge at sikkerhet alltid går før produktivitet, og at det er mulig å ta pause eller stoppe en jobb, hvis en føler seg usikker. Det er påpekt at slike tiltak krever kultur og atferdsendringer, men det er ikke foreslått hvordan en slik endring skal gjennomføres. Det er derfor vanskelig å vurdere effekten av de foreslåtte tiltak, især på lang sikt.

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>  |
|--|--|
| <p>I denne analysen kan man se flere bakenforliggende organisatoriske tilnærminger. Den ene er en antydning til <i>eventualitetsteorien</i>. Granskerne er opptatt av å få fram at en alltid bør ha i bakhodet at man må være opptatt av å tilrettelegge for å være forberedt på nye uforutsette forhold.</p> <p>I tillegg viser de en refleksjon over at mennesker tar beslutninger basert på deres <i>begrensede rasjonalitet</i>. Eksempel på dette er fokus på at skiftlederen foretok en beslutning han trodde var riktig i den aktuelle situasjonen.</p> <p>Sentrale aspekter ved den <i>institusjonelle teorien</i> med analyse av strukturelle rammer med ledelsens vektlegging av sikkerhet og mulighet for å stoppe arbeid, som ikke har fått det ventede kulturelle uttrykk kan også ses som et fokusområde for granskerne.</p> | <p>Den mest fremtredende spesielle tilnærmingen til organisasjonsteori i analysen er Schein sin tilnærming om <i>organisasjonskultur</i>, med hentydninger om kjerneverdier, artefakter og atferd og underliggende og bærende antakelser. Det er gjennomgående fokus på uskrevne regler for kommunikasjon og arbeidspraksis basert på tolkninger, samt konflikt mellom disse og uttrykte/kommuniserte kjerneverdier.</p>   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   |
| <p><i>Aspekter ved interaksjonsteorien</i> er de granskerne synes å ha hatt som fokus i forbindelse med sikkerhetsteorier, der de har identifisert et sett med direkte og bakenforliggende faktorer som har ført til hendelsen. Samtidig kan en også registrere fokus på “<i>MO-sentrert</i>” analyse.</p>   | <p>Generelt synes granskerne å ha fokusert på et <i>systemperspektiv</i>, i og med at det påpekes at endringer må vurderes slik at en ved å fjerne et sett med farer ikke introduserer et nytt sett med farer. Fokus på mangelfull kommunikasjon, kunnskapsoverføring og risikoforståelse med antydninger om kulturelle forhold som bakgrunn kan også relateres til en kombinasjon av <i>informasjonsprosesseringstilnærmingen</i>, <i>beslutningstilnærmingen</i> og <i>HRO-tilnærmingen</i>.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Energi og barriere-perspektivet er imidlertid også fremtredende i analysen, grunnet en systematisk identifisering av årsaker som faremomenter (energier) og tilhørende tiltak (barrierer) som kan hindre tilsvarende ulykke.</i></p> |
|--|--|

## **B.15 Personskade ved vedlikehold på slangetrommel, 04.06.07, kategori 4**

### **Beskrivelse av hendelsen**

Hendelsen fant sted på en fast innretning med olje- og gass plattform og kontinuerlige bore- og brønnaktiviteter. Hendelsen beskrives som at det var to dekkarbeidere som foretok forebyggende vedlikehold på en slangestasjon. Disse stod ca 2 meter fra hverandre, og kommuniserte over radio. Dieselslange ble kjørt ned mot sjø for inspeksjon, mens smøring av tannkrans pågikk. Under innkjøring på trommel skulle dekkarbeider 1 sjekke om det var kommet nok smøring på tannkrans. Trommel ble startet og stoppet gjentatte ganger for inspeksjon. Dekkarbeider 1 bøyde seg noe frem for å kontrollere tannkrans. Han gav ordre om å kjøre inn slange, og dekkarbeider 2 kjørte da inn. Dekkarbeider 1 fikk hodet i klem mellom trommel og ramme. Dekkarbeider 1 ropte “stopp” over radio. Dekkarbeider 2 kjørte da umiddelbart revers. Kollega og nattsykepleier kom raskt til, og den skadde ble tatt til hospitalet. Han ble deretter sendt med SAR helikopter til sykehus i Bergen.

### **Analyse av rapporten**

Granskningsrapporten virker grundig og velstrukturert, og inkluderer en MTO-analyse med sekvensiell visualisering av årsaker, hendelselementer, brutte barrierer og relevante fakta. Hendelsen er rapportert som en “Rød 2 hendelse alvorlig fraværsskade”, men blir i rapporten vurdert som en potensiell “Rød 1 dødsfall” hendelse. Arbeidet ble utført på *nattskift*.

Nesten alle direkte og bakenforliggende årsaker, samt manglende og brutte barrierer er relatert til organisatoriske faktorer. Både strukturelle og kulturelle faktorer er representert. Organisatoriske faktorer eksplisitt eller implisitt identifisert i hendelsen er:

1. Mangelfull kommunikasjon mellom de to involverte dekkarbeidere.
2. Manglende prosedyrer – ingen referanse mellom opplæringsbok og operasjonsmanual/vedlikeholdsmanual.
3. Uheldig arbeidspraksis mellom dekkarbeidere under operasjonen:
  - Det ble utført 2 samtidige operasjoner av to personer.
  - Det ble utført arbeid på utstyr mens dette var i drift.
4. Mangelfull opplæring
  - Mangelfull opplæring om og kjennskap til prosedyrer. Operasjonsmanual/vedlikeholdsmanual var ikke allment kjent.
  - Manglende kompetanse, idet dekkarbeider 2 ikke hadde utført tilsvarende forebyggende vedlikehold (FV) tidligere.
5. Uklare ansvarsforhold – teknisk systemansvarlig samt ansvar for operasjonell drift av tromlene var uavklart.

6. Mangelfull risikovurdering og sikkerhets- og risikoforståelse, både på ledelses- og operativt nivå:

- Fare for å få kroppsdel i klem er ikke vurdert
- Farlig utstyr med feilaktig merking – Bulkslangestasjonen er av leverandøren CE merket, uten at man har kunnet finne samsvarserklæring, og til tross for at utstyret ikke tilfredsstillt kravene.
- Manglende risikovurderinger – både i forkant, i før-jobb-samtale og kontinuerlig.

7. Uheldige skifrutiner.

- Dette arbeidet blir vanligvis ikke utført på natt.
- Mulig tretthet, idet arbeidet ble utført under nattskiftet, og det blir påpekt at dekkarbeider 2 hadde gått to uker på dagskift og seks dager på nattskift før hendelsen.

De barrierer som tas opp er direkte relatert til ovenstående årsaker, og er primært *organisatoriske* (ansvar, styring/ledelse, risikovurdering, opplæring), i tillegg til manglende fysisk barriere på utstyr (som igjen er relatert til HMS-kulturen).

De foreslåtte tiltakene, inkludert bl.a. prosedyreendringer, utstyrsmodifikasjoner, og risikovurderinger, dekker de fleste identifiserte årsaker og barrierer, og virker for det meste tilstrekkelig konkrete til å ha reell effekt. Imidlertid er det en del tiltak, primært relatert til HMS-kulturen, som burde vært inkludert.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|--|---|
| <p><i>Rapportens</i> fokus på operatørens/selskapets manglende kontroll over leverandør/entreprenør for å påse om agentene bidro i samsvar med operatørens interesser og om agentene hadde oppfattet mål og resultat knyttet til arbeidet korrekt er i samsvar med <i>agent-teorien</i>.</p> <p>Det at jobben ble gjort på nattskift, og at flere operasjoner ble utført samtidig kan indikere et tidspres relatert til problemstillinger nevnt i <i>begrenset rasjonalitetsteori</i>.</p> | <p>Rapporten påpeker mangelfull oppmerksomhet (“mindfulness”) på individnivå og mangelfull sikkerhetskultur på ledelsesnivå, konsistent med Druckers teorier, spesielt <i>High Reliability Organization (Weick, 1999)</i>. Antydninger om mulige ulike interesser og målkonflikt tyder også på fokus i samsvar med <i>Bolman &amp; Deals politiske fortolkningsramme</i>.</p> |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Hendelsens beskrivelse tyder et fokus passende til <i>interaksjonsteorien</i>, siden det pekes på en del skjulte og parallelt eksisterende forhold som anses for å ha gitt utslag i noen latente mangelfulle forhold knyttet til årsakene til hendelsen.</p>  | <p>Granskerne har tatt opp faktorer som tidspres, mangelfull informasjonsflyt, utilstrekkelig kommunikasjon og prioriteringer som kanskje har vært i konflikt med organisasjonens verdisett, og som også kan forklare begrenset fokus på sikkerhet. Dette er i overensstemmelse med</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | problemstillinger behandlet innen<br><i>beslutningstilnærmingen og</i><br><i>informasjonsprosesseringsstilnærmingen</i> |
|--|---|

## B.16 Fallende gjenstand (stålarm), 06.10.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen skjedde på en flyttbar innretning. Tyve minutter før Parallell arm falt ned på drill floor, kjørte Slurry Control Operator (SCO) Pipe Racking System (PRS) inn i fingerbord. SCO trodde han var borti noe og gikk derfor sammen med en roughneck opp i derrick for å undersøke PRS og fingerbord. De fant kun at det var noe maling som manglet på PRS, og SCO rapporterte dette til Lead Driller. Da PRS ble ført over til fingerbord for å ta den første stand av 5 ½ bore rør etter sammenstøt med fingerbord, falt parallell arm til drill floor. Objektet falt 28 meter, noe som tilsvarer 7416 Joule. Området var sperret av. To personer stod ved sperring ved driller bu og avventet signal fra driller for å ta av slips. Operasjonen ble stoppet og området sikret. Hendelsen ble rapportert til Toolpusher, operasjonen ble stoppet og PRS undersøkt av hydrauliker ved hjelp av ridebelte. Ptil ble varslet.

### Analyse av rapporten

Rapporten er meget kort, men gir en dekkende kronologisk gjennomgang av hendelsesforløpet (fra ca. tre timer før hendelsen), dog uten bruk av MTO-analyse. Den påpeker tydelig mange kritikkverdige forhold, men etterlater samtidig et inntrykk av en del ubesvarte spørsmål.

Rapporten viser at utløsende og bakenforliggende årsaker og brutte barrierer var knyttet til organisatoriske faktorer, primært strukturelle (roller, prosedyrer, opplæring), og sekundært kulturelle forhold (kommunikasjonsform, sikkerhet og risikotankegang):

1. Mangelfull opplæring om og kjennskap til prosedyrer, basert på at SCO ikke har forstått de begrensninger som er gitt ved kjøring i manuell modus fremkommer det at opplæring/holdning til opplæring ikke har vært gode nok.
2. Manglende respekt og forståelse for prosedyrer rundt bruk av utstyr.
3. Mangelfull inspeksjon – Etter kollisjonen skulle PRS vært inspisert av hydrauliker, som innehar kompetanse som SCO og Roughneck (som utførte inspeksjonen) ikke har.
4. Mangelfull opplæring og holdning til opplæring i bruk av utstyr (“learning by doing”). PRS ble kjørt i manuell modus, men begrensninger rundt kjøring i manuell har ikke fremkommet gjennom opplæring.
5. Mangelfull kommunikasjon – Det var flere aktører (SCO, Lead Driller, Roughneck) involvert i hendelsen, og kommunikasjonen mellom disse var mangelfull. Et eksempel er etter at PRS har kollidert med fingerbord, idet Lead Driller og SCO ikke diskuterte hva, hvordan eller hvor omfattende en burde undersøke forholdene. Et annet eksempel er at SCO og Roughneck ikke hadde radio kommunikasjon med Lead Driller da de sjekket PRS og fingerbord, selv om alle hadde radio.
6. Mangelfull dokumentasjon, idet den såkalte OnePager er basert på feil bilder og informasjon.

Rapporten avdekker en del barrierer som er blitt brutt, primært organisatoriske (kommunikasjon, inspeksjon, opplæring), i tillegg til at fysiske barrierer ble brutt, etter kollisjonen og umiddelbart i forkant av hendelsen. Samtidig og etter at PRS hadde kollidert med fingerbord arbeidet det to personer på drill floor.

Tiltak knyttet til organisatoriske faktorer fokuserer hovedsaklig på strukturelle forhold (ansvar, opplæring i utstyr og prosedyrer), med unntak av tiltak om å fokusere på *holdningene* mht opplæring på utstyr og opplæring og forståelse av prosedyrer. Selv om dette ikke kommer klart fram i rapporten, kan det synes som om disse holdningene bør fokuseres på helt fra øverste ledelse, slik at de ser viktigheten av å ha godt opplært og kompetent personell. I likhet med mange tiltak relatert til kulturelle faktorer er holdningsendringer diffus og dermed vanskelig å vurdere effekten av. Det vurderes at effekt av opplæring og kjennskap til prosedyrer tildels vil kunne måles ved periodiske inspeksjoner. Det er ikke foreslått tiltak ifm manglende og mangelfull kommunikasjon, heller ikke til mangelfull opplæring og holdning til opplæring i bruk av utstyr.

Senere inspeksjon av parallell arm viste at 40 cm var bøyd ca 20 grader. Det mangler analyse/vurdering av hvorvidt armen kan ha blitt bøyd ifm selve fallet. Hvis det antas at dette ikke var tilfelle, står dette i kontrast til rapportens beskrivelse av hvordan to av de involverte sa at de hadde innsisert armen i flere minutter fra kort avstand, og hadde registrert at maling var skrapet av, men ikke at den var blitt tydelig bøyd som resultat av et sammenstøt. Dette, sammen med andre uttalelser, indikerer at granskerne kunne stilt oppfølgerspørsmål og rapportert disse for i større grad å belyse og avklare slike uoverensstemmelser.

Det påpekes også at granskningsgruppen ikke mottok statements fra involvert personell, men det gis ingen forklaring på dette.

Det nevnes ingen steder i granskningsrapporten om det er foretatt noen *risikoanalyser* for området i forkant (eller etterkant) av hendelsen.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| Generell tilnærming – org. teori  | Spesiell tilnærming – org. teori   |
|---|--|
| <p>Rapportens fokus virker passende til <i>institusjonell teori</i> som nettopp vektlegger organisasjonens strukturelle rammer og dens kulturelle uttrykk</p> | <p>Rapporten indikerer et fokus på kunnskapsarbeideren, som i dette tilfellet har “sviktet” og mangler tilstrekkelig kompetanse, hvilket relaterer seg til <i>Drucker teori</i>.</p> <p>Rapporten indikerer et strukturelt perspektiv med en målbevisst, hierarkisk organisasjon, konsistent med <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i>.</p> <p>Rapporten indikerer utviklingen av en kultur der formelle prosedyrer og retningslinjer i praksis håndteres på en uheldig måte, tilsvarende det beskrevet av <i>Schein</i>.</p> |



| Generell tilnærming – sikkerhetsteori  | Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori  |
|--|--|
| <p>Rapportens fokus på menneskelige feil virker konsistent med <i>SRK-teorien</i>. Sammen med påpekte organisatoriske feil virker granskning også inspirert av <i>Reasons</i> arbeid innen “<i>MO-sentrert</i>” feilanalyse.</p> | <p>Det er fokus på begrenset kunnskap (i form av opplæring av utstyr og opplæring i prosedyrer) som førte til mangelfull prestasjon, mangelfull infoflyt, mangelfull kommunikasjon og uhensiktmessige prioriteringer. Dette er konsistent med et fokus på både <i>informasjonsprosesserings- og beslutningstilnærmingen</i>.</p> <p>Rapporten indikerer de potensielle farene ved at en tung gjenstand faller med stor kinetisk energi, kombinert med utilstrekkelige barrierer, hvilket er konsistent med <i>energi og barriere-tilnærmingen</i>.</p> |

## B.17 Personskade ved uttesting av kompressor, 15.11.07, kategori 4

### Beskrivelse av hendelsen

Hendelsen skjedde på en fast innretning i forbindelse med uttesting av black-start kompressor før idriftsettelse. Kompressoren skulle startes og gå belastet ved å regulere trykket fra air receiver tank ved hjelp av et temporært avblåsningsrør. Avblåsningsslangen skulle gjøre tilkomst og håndtering av ventil enklere og tryggere ved å unngå å klatre på tanken. Bruk av lydtemper ble vurdert som hensiktsmessig basert på tilbakemelding angående støy ved tilsvarende installasjon. Testen ble gjennomført i henhold til testens arbeidsprosedyre. Under avblåsning eksploderte lydtemperen slik at slangen kom i bevegelse og slo ukontrollert. Tre personer kom til skade. Ventilarrangementet i enden av slangen ble slått eller brukket av, og flere deler fra lydtemperen og kuleventilen ble funnet på et område på 13 m i omkrets, i flere nivåer opp til 10 meters høyde. Flere personer var i området da dette skjedde og kunne blitt truffet av fallende gjenstander i tillegg til de som var involvert i arbeidsoperasjonen.

### Analyse av rapporten

Granskningsrapporten virker meget grundig og dekkende. Hendelsesforløpet er beskrevet kronologisk fra over to år før hendelsen og inkluderer relevante enkelthendelser med detaljerte kommentarer og referanser til bl.a. styrende dokumenter, møtereferater, epost og prosessdata. Rapporten inneholder fotografier som tydelig illustrerer momenter ved hendelsen, i tillegg til en oversiktlig MTO-analyse.

Rapporten indikerer mange aktører i forkant av hendelsen, bl.a. leverandører, planleggere, og flere arbeidslag. Det avsløres svikt i de fleste ledd, primært relatert til *kulturelle* faktorer manifestert ved at rutiner/prosedyrer ikke følges, utstyr ikke dokumenteres, erfaringer ikke kommuniseres, og risikovurderinger ikke utføres.

Det blir rapportert to direkte årsaker: Slange var ikke sikret, og lydtemper var underdimensjonert. Av bakenforliggende årsaker nevnes manglende risikovurdering og sikker jobbanalyse (SJA), mangelfull kommunikasjon og manglende utstyrsspesifikasjoner. I tillegg nevnes en del årsaksforhold som i rapporten ikke er kategorisert som årsaker.

Organisatoriske faktorer relatert til denne hendelsen er:

1. Mangelfull etterlevelse av / respekt for prosedyrer, både i forkant av hendelsen og ifm beredskap.
2. Manglende prosedyrer. Et eksempel er at delegeringsansvar ifm forhåndsgodkjenning av AT2 ikke er beskrevet i noen styrende dokumentasjon.
3. Mangelfull kommunikasjon, idet oppstartmøte i SKR ble oppfattet som Før Jobb Samtale av arbeidslaget.
4. Manglende kontroll, både i relasjon til leverandører (alle partene hevder at utstyret ble bestilt muntlig i et møte) og i beredskap (skadet personell ble ikke oppdaget før noen tid senere).
5. Manglende erfaringsoverføring, idet forskjellige arbeidslag hadde montert utstyret og utført operasjonen uten erfaringsoverføring over lengre tid.
6. Uklare ansvarsforhold i flere tilfeller, bl.a. grunnet manglende prosedyrer og retningslinjer (punkt 2).
7. Mangelfull sikkerhets- og risikoforståelse, uten at det nevnes eksplisitt i rapporten:
  - Sikker jobbanalyse var ikke gjennomført (“intervjuer avdekker en gjengs oppfatning av at det ikke er påkrevd SJA for AT2”), og rapporten viser at tilstrekkelig risikovurdering var heller ikke utført.
  - Noe temporært utstyr var ikke sikret, og noe var underdimensjonert, i tillegg til usikkerhet knyttet til teknisk tilstand på ventil på tanken.
  - Forslag til teknisk løsning for avblåsning var kommunisert via e-post, men ikke gjennom engineering (manglende kvalitetssikring).
  - Manglende teknisk dokumentasjon for avblåsningsrør, uten at dette registreres.
  - Irregulær arbeidspraksis hos leverandør, ved at utstyrsspesifikasjon ikke legges inn i skissen.
  - Irregulær arbeidspraksis hos selskapet, ved at utstyr bestilles muntlig uten dokumentasjon.
  - Løpende risikovurdering ble heller ikke foretatt ifm blødeventil på tanken.
  - Det påpekes at operasjonen fikk ikke det nødvendige fokus i ledelsen.

Konsekvensene var at 3 av 4 personer i umiddelbar nærhet ble skadet. Potensiell konsekvens vurderes til mulig død for en eller flere personer, i tillegg til skader fra fallende gjenstander for flere i området.

Rapporten avdekker en del barrierer som er blitt brutt, primært *organisatoriske* (kommunikasjon, prosedyrer, ansvar, styring/ledelse, risikovurdering), i tillegg til manglende fysisk barriere (sikring av slange).

Foreslåtte tiltak fokuserer hovedsaklig på *strukturelle* faktorer: verifisering og sertifisering av utstyr, vurdering av styrende dokumenter, og etablering av systematikk for gjennomføring av risikovurderinger. Det anses vanskelig å vurdere effekten av tiltakene. Rapporten foreslår ingen tiltak relatert til *kulturelle* faktorer, til tross for at flere avvik skyldes kulturelle forhold.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| <p><i>Aspekter i agent-teorien</i> synes å ha vært anvendt, grunnet fokus på mangelfull kommunikasjon fra leverandørs side, og manglende kontroll over leverandørs arbeid. Dessuten tyder rapportens oppmerksomhet rundt tilrettelegging av forhold for bedre forberedelse på at granskerne også har hatt <i>eventualitetsteorien</i> i “bakhodet”.</p>   | <p>Organisasjonen, slik rapporten gir inntrykk av, virker relatert til <i>Bolman &amp; Deals politiske fortolkningsramme</i>, med lite kontroll og mange egeninteresser utviklet over tid.</p> <p>Den irregulære arbeidspraksis som beskrives indikerer en kultur med uskrevne regler og håndtering av prosedyrer konsistent med <i>Scheins tilnærming</i>.</p>   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Hendelsesbeskrivelsen nevner et antall aktive og latente feil (som har vært til stede i flere måneder) som til sammen har bidratt til ulykken. Dette indikerer et fokus forenlig med <i>interaksjonsteorien</i>. I tillegg indikerer antydninger om individer som en del av det samlede system (og dermed som kilde for både feil og barriere) at <i>attribusjonsteorien</i> har vært anvendt.</p> | <p>Beskrivelse av ulykkesforløpet relaterer seg til problemstillinger nevnt i <i>energi- og barriere-tilnærmingen</i>, med farlige energimengder (i form av høyt trykk) og manglende barrierer for å skille disse fra personell.</p> <p>Dessuten påpeker granskerne en rekke forhold implisitt knyttet til mangelfull oppmerksomhet rundt især sikkerhet, mangelfull kommunikasjon og informasjonsflyt, samt uhensiktmessige prioriteringer (fra især ledelsens side). Dette stemmer overens med problemstillinger nevnt i <i>Weicks High Reliability Organization, informasjonsprosesserings- og beslutningstilnærmingene</i>.</p> |

## **B.18 Tap av ankerline, 28.12.07, kategori 4**

### **Beskrivelse av hendelsen**

Hendelsen skjedde på en flyttbar innretning. En ventil på en vinsj skulle skiftes, grunnet lekkasje. Som ledd i tilbakestilling av systemet ble det vedtatt å teste funksjonen for nødåring av ankerline. Ved denne operasjonen ble ikke systemet resatt. Bremsene var ikke fysisk på, selv om det ble gitt signal i sentralt kontrollrom at så var tilfelle. Kommunikasjonen mellom kontrollrom og operatører ute medførte at kjettingsstopper, som ble brukt under skifte av ventilen, ble fjernet og kobling for ankerkjetting ble kjørt ut av inngrep. Dette medførte at ankerkjettingen raste ukontrollert ut.

## Analyse av rapporten

Rapporten virker ikke særlig grundig, til tross for at den inkluderer en MTO-analyse med sekvensiell visualisering av utløsende og bakenforliggende årsaker, barrierer, og noen spesifikke hendelselementer. Den bruker meget tekniske beskrivelser, hvilket betyr at det er nødvendig med inngående kjennskap til aktuelt utstyr for å få fullstendig forståelse for hendelsesdetaljer. Språklig virker hendelsesbeskrivelsen til tider usammenhengende og tvetydig. Inkluderte illustrasjoner begrenser seg til en meget enkel tegning av vinsjhus, nærbilder av observerte skader, et ROV-bilde fra havbunn, og en plantegning. Ingen av illustrasjonene inkluderer bildetekst, og informasjons- og nytteverdien er derfor begrenset. Rapporten er kort, samtidig som en del tekst er gjentatt.

Av utløsende årsaker påpekes at det ble utført ikke planlagt aktivitet, og at “enkeltfeil på manuell innstilling av ventil medfører at logikk for styring av brems, settes ut når 'Kobling av' iverksettes fra SKR” (sentralt kontrollrom). Det er vanskelig å tyde denne sistnevnte årsaken, grunnet tvetydig formulering og når den sammenstilles med den detaljerte hendelsesbeskrivelsen. Det er et antall utløsende årsaker nevnt i MTO diagrammene som ikke er i årsakslisten, og det er eksempler på sammenblanding av utløsende og bakenforliggende årsaker.

Organisatoriske faktorer nevnt eksplisitt og implisitt er som følger:

1. Mangelfull etterlevelse av / respekt for prosedyrer:
  - Det ble utført aktivitet som ikke var planlagt.
  - Det manglet arbeidstillatelse.
2. Manglende kompetanse/opplæring på aktuelt system. Det var ikke verifisert at nødvendig opplæring er gitt.
3. Mangelfull bekreftelse på radiokommunikasjon. Støy og samtidig radiokommunikasjon med andre arbeidslag førte til at en arbeidstaker oppfattet det motsatte av det en annen sa.
4. Mangelfull systemdesign, idet det manglet en barriere.
5. Manglende involvering av fag- og systemansvarlig ved jobbutførelse. Det er observert en uheldig organisering med hensyn til fag- og systemansvaret om bord på innretningen. Fag- og systemansvarlig har ikke direkte underlagt personell og blir ikke involvert i jobbutførelsen (i dette tilfellet ikke informert når arbeidet skulle settes i gang)

Tiltak nevnt i rapporten bærer preg av å være diffuse og med tildels liten kobling til påpekte årsaker. Eksempler på tiltak er å kommunisere hendelsen til påfølgende skift, spesiell fokus på vinsjeoperasjon og radiokommunikasjon, innkalle ledere på flytende installasjoner til infomøte, kartlegge hvor liknende systemer er installert, og sende ut “safety alert” (uten at mottaker er spesifisert).

Rapporten konkluderer med at hendelsen beredskapsmessig ble håndtert på en meget god måte.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| Rapporten vektlegger menneskelige handlinger/avgjørelser tatt uten tilstrekkelig kunnskap om situasjonen de befant seg i og påvirket av mangelfull/feilaktig informasjon og tidspress, hvilket er konsistent med et fokus på <i>begrenset rasjonalitetsteori</i> .                              | Organisasjonsledelsen slik rapporten gir inntrykk av virker relatert til <i>Bolman &amp; Deals politiske fortolkningsramme</i> , med lite kontroll og mange egeninteresser.   |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| Hendelsesbeskrivelsen er konsistent med et fokus forenlig med <i>interaksjonsteorien</i> der flere faktorer bidrar til en hendelse (aktive og latente årsaker), men også med <i>attribusjonsteorien</i> (individer som en del av systemet og som både kan være kilde til feil og til barriere). | En kjede av hendelser forårsaket av mangel på informasjon og misforståelser blant individer indikerer et fokus på <i>informasjonsprosesseringsstilnærmingen</i> .<br><br>Rapporten beskriver en hendelse som involverer store mengder energi (potensiell og kinetisk) som truer individer, konsistent med <i>energi- og barriere-tilnærmingen</i> . |

## **B.19 Personer over bord, 09.04.08, kategori 4**

### **Beskrivelse av hendelsen**

I slutfasen av forankring på en Flytende Loading Platform (FLP) brøt et tankskip en av to deler på Hose Handling Wire. Dette ble rapportert til et standby-fartøy som ba om bytting av wire. Gitt det rolige været besluttet kapteinen på standby-fartøyet å bruke sin Man Over Board (MOB) båt med 4 mannskap for å utføre reparasjonen. Under reparasjon besluttet mannskapet ombord i MOB-båten at de måtte stoppe aktivitetene på grunn av usikre arbeidsforhold som skyldtes dønninger/bølger. Før de avsluttet og forlot ønsket de å frakoble den nye Hose Handling Wire som nettopp var blitt festet på den ene siden til trossekjeden. For å nå kjettinglåsen hvor Wire var tilkoblet beordret de tankeren å senke trossen. Mens den ødelagte Wire var koblet til MOB-båten medførte senking av trosse at MOB-båten ble trukket ned. Kombinasjonen av den nedadtrekkende kraften og en dønning forårsaket at MOB-båten kantret og alle fire falt i vannet. De kom seg opp på det snudde skroget av MOB-båten og ble trygt hentet av tankeren egen MOB-båt. Ingen av mannskapet ble fysisk skadet. Det ble begrensede utgifter for å reparere MOB-båtens motor.

### **Analyse av rapporten**

Rapporten virker grundig, og inneholder detaljert hendelsesbeskrivelse med skjematiske bilder, "root cause"-analyse/diagram, tidslinje, utstyrstegninger, kompetansedokumentasjon for involverte kapteiner, og vær-beskrivelse.

Det utarbeidede "root cause"-diagrammet indikerer flere organisatoriske faktorer ifm hendelsen.

Organisatoriske faktorer involvert i denne hendelsen inkluderer:

1. Mangelfulle styrende systemer

- Ingen klare prosedyrer for små reparasjonsjobber på utstyr på flytende plattform.
  - Feilaktig bruk av MOB ved reparasjon.
2. Mangelfull opplæring av ledere i risikoforståelse og risikovurdering inkludert risikovurdering som omfattet både slepebåt og plattform og samspillet mellom disse.
  3. Manglende kommunikasjonsprosedyre mellom tankbåt og slepebåt.
  4. Uklar ansvarsfordeling/eierskap for slike operasjoner.

Diagrammet påpeker at det kulturelt er ingen intervensjon/innblanding ved slike “små” reparasjonsjobber (“Historical no issue to intervene on “small” FLP gear repairs”). Det er også klart at de fire i MOB følte et tidspress, siden det var en tankbåt som ventet. Det påpekes at selv om ingen ble skadet, ble det vurdert at hendelsen kunne medført dødsfall for inntil 3 personer.

Rapporten nevner barrierer som ble brutt, bl.a. manglende kjennskap til og dermed mangelfull etterlevelse av prosedyrer, og manglende arbeidstillatelse fra FLP. Det nevnes også manglende barrierer, bl.a. at det burde vært en dedikert vakt, og at MOB personell ikke brukte overlevelsedrakt ved lav vanntemperatur.

Beredskapen fungerte for det meste tilfredsstillende.

Alle foreslåtte tiltak virker mulige å oppnå, i tillegg virker de målbare. Alle tiltakene har fått knyttet til seg en ansvarlig for gjennomføring, og en tidsfrist. De fleste tiltakene går på ledelsesmessige forhold, som etablering og oppdatering av prosedyrer med spesifisering av relevant forskriftsdokumenter, på tilstrekkelig planlegging og opplæring, og på oppdatering og spesifisering av roller, eierskap og ansvar ifm marine operasjoner.

Følgende tabell viser hvordan granskningsarbeidet kan relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>  |
|---|--|
| <p><i>Rapporten har et primærfokus på prosedyrer/regler i beskrivelsen av både årsaker og tiltak, konsistent med institusjonell teori.</i></p> <p>Rapporten påpeker at personell sannsynligvis følte tidspress, noe som kan ha påvirket beslutninger som ble tatt. Samtidig var det en rekke variabler de sannsynligvis ikke hadde oversikt og kontroll over. Dette fokus passer til <i>begrenset rasjonalitetsteori</i>.</p> | <p>Det indikeres en hierarkisk organisasjon med mange retningslinjer og prosedyrer, konsistent med <i>Bolman &amp; Deals strukturelle fortolkningsramme</i>.</p> |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>   |
| <p>Rapportens fokus virker konsistent med en kombinasjon av <i>attribusjonsteorien</i> og “<i>MO-sentrert</i>” <i>feilanalyse</i>, med en årsakssekvens fra organisatoriske faktorer til usikre handlinger og til brutte barrierer,</p>   | <p>Tidspress og motstridende interesser kan ha vært medvirkende til hendelsen, hvilket passer til et fokus på <i>beslutningstilnærmingen</i>.</p>                |

|   |  |
|---|--|
| og med fokus på individets rolle i et system perspektiv (kilde til både feil og barriere).. |  |
|---|--|

## B.20 Brann i ventilasjonsanlegg, 04.12.07, kategori 5

### Beskrivelse av hendelsen

Brannen fant sted på en flyttbar innretning. Det antas at årsaken til brannen var at beltene som driver vifte i HVAC-enhet nr. 2 røk. Viften stoppet og dette i sin tur førte til at luft fra HVAC-enhet 1 kom inn i enhet 2 via den innebygde overgangskanalen mellom distribusjonskammerene i de to enhetene. Hensikten med denne overgangsfunksjonen er å kunne levere luft til alle områder hvor en enhet ikke er i tjeneste. Lufttemperatursensoren i distribusjonskammeret til enhet 2 registrerte trolig lav lufttemperatur og aktivert oppvarmingselementet i enhet 2. Noe av luften strømmet tilbake fra distribusjonskammeret og gjennom den stoppede viften i enhet 2 og videre inn i varmeelementet, som nå var aktivert. De to innebygde sikkerhetstermostatene montert i varmeelementet er under disse omstendighetene lokalisert “oppstrøms” fra luftstrømmen og registrerte ikke temperaturstigning i luft som gikk tilbake gjennom varmeren. Oppvarmet luft og varmeutstråling antente brennbare materialer i kjøleelement og luftfilter.

### Analyse av rapporten

Rapportering av hendelsesforløpet er svært teknisk orientert, og anvendt språk/vokabular er fattig, hva angår fylllestgjørende og samtidig entydig beskrivelse av hendelsesforløpet og de foreslåtte tiltakene. Rapporten har en overveiende positiv formulering, til tross for hendelsens alvorlighetsgrad, og fokuserer mye på hva som skjedde umiddelbart etter hendelsen. Den inneholder en MTO-analyse, skjematisk tegning over aktuelt utstyr, og bilder av utstyr etter hendelsen. Det nevnes noen forkortelser for roller (f.eks. ECRO) uten at de forklares.

Med ett unntak er alle direkte og bakenforliggende årsaker nevnt i rapporten teknisk betonet. “Mellom linjene” kan likevel en del årsaker relatert til organisatoriske faktorer utledes:

1. Mangelfull utstyrsdesign. Dette var den eneste årsaken relatert til organisatoriske faktorer som var eksplisitt nevnt i rapporten.
2. Manglende Hazop eller risikovurdering av design/funksjon/bruk av HVAC enheten. Dette er i rapporten nevnt under “Other observations” eller blant brutte barrierer, ikke som en årsak. Denne manglende kunnskapen om risikovurderinger kunne vært kategorisert under manglende opplæring, eller mangelfull risikoforståelse.
3. Mangelfull opplæring/kjennskap til utstyr er indikert gjennom beskrivelsen av hvordan problemet ble oppdaget og etter hvert identifisert.
4. Uklare ansvar/roller.

De fleste foreslåtte tiltakene er i overensstemmelse med *rapportens identifiserte årsaker*, og går på reparasjon av utstyr, og endring av design/installering av alarms/shutdowns. Tiltakene kan derfor ikke sies å være rettet mot årsaker relatert til organisatoriske faktorer.

Rapporten beskriver kompetansen til to personer med roller/ansvar i HVAC-området, men ikke kompetansen til den som først ble oppmerksom på problemet (ECRO). Det er heller ikke

noe som indikerer at de to med ansvar var tilstede hverken før, under eller etter hendelsen. Rapporten er likevel meget positiv til hvordan hendelsen beredskapsmessig ble håndtert.

Rapportens ensidige tekniske fokus gir det inntrykk at granskerne ikke har basert granskningen særlig på organisasjonsteorier eller sikkerhetsteorier. Følgende tabell viser likevel hvordan granskningsarbeidet *kan* relateres til teoretiske tilnærminger innenfor organisasjonsforskning og sikkerhetsforskning:

| <b>Generell tilnærming – org. teori</b>   | <b>Spesiell tilnærming – org. teori</b>   |
|---|---|
| <p>Rapporten gir det inntrykk at prosedyrer ble fulgt, og at hendelsen oppsto som et resultat av en teknisk utstyrsvikt, konsistent med <i>institusjonell teori</i></p> <p>Problemet ble diagnostisert korrekt først etter flere forsøk, selv om dette ikke vektlegges i rapporten, men som likevel indikerer et (ubevisst) fokus på <i>begrenset rasjonalitetsteori</i>.</p> | <p>Dårlig design, ingen risikovurdering og mangelfull granskning indikerer en grad av frihet som ikke burde være tilstede, og at det ikke tas ansvar for konsekvensene indikerer et fokus i samsvar med <i>Bolman &amp; Deal's politiske fortolkningsramme</i>.</p> |
| <b>Generell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  | <b>Spesiell tilnærming – sikkerhetsteori</b>  |
| <p>Rapportens fokus på direkte årsak (brutt belte) med flere latente årsaker (flere svakheter ved design) og det manglende fokus på menneskelige/organisatoriske faktorer er konsistent med et fokus på <i>interaksjonsteori</i>.</p>   | <p>Rapporten beskriver en ulykke relatert til oppbygging og utslipp av energi, med manglende eller brutte barrierer, konsistent med <i>energi og barriere-tilnærmingen</i>.</p>   |