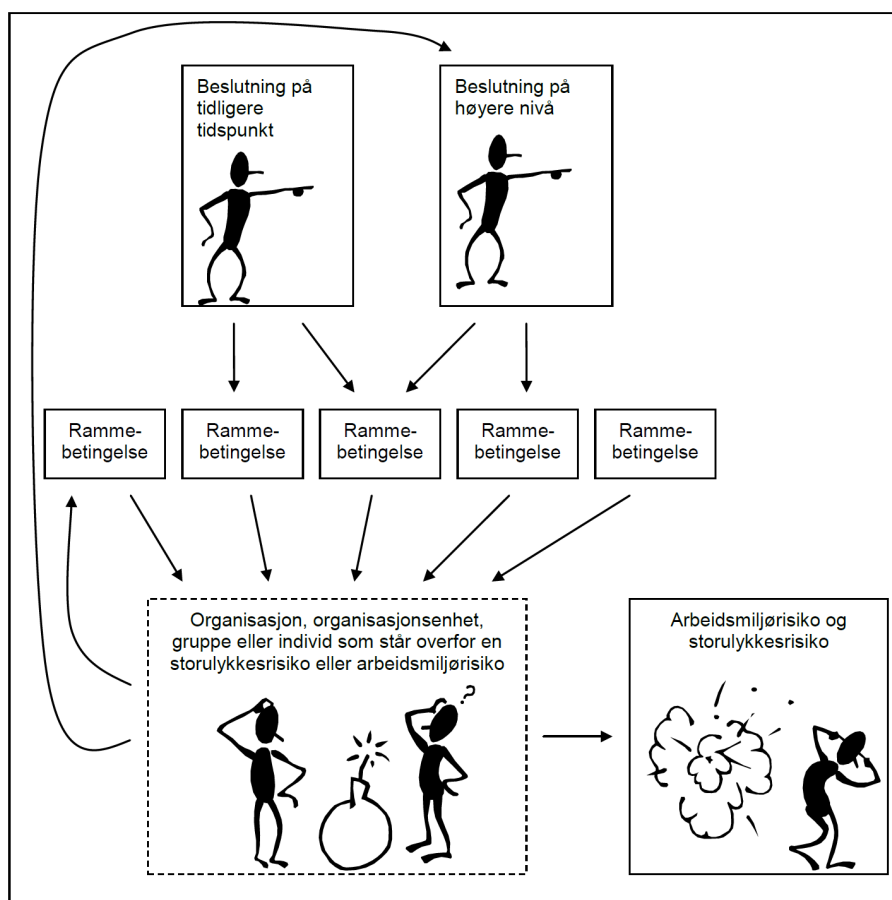


Rapport

Rammebetingelser som bakenforliggende faktorer for ulykker

Forfattere

Ragnar Rosness, Bodil Mostue, Irene Wærø, Ranveig Kviseth Tinmannsvik



Rapport

Rammebetingelser som bakenforliggende faktorer for ulykker

EMNEORD:
Sikkerhet
Ulykker
Rammebetingelser

VERSJON
1

DATO
2011-06-23

FORFATTERE
Ragnar Rosness, Bodil Mostue, Irene Wærø, Rønveig Kviseth Tinmannsvik

OPPDRAAGSGIVER
Petroleumstilsynet

OPPDRAAGSGIVERS REF.
Avrop nr: 6303-05-2010-
800044

PROSJEKTNR
60S082

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
64

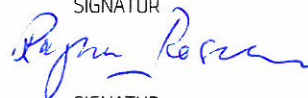
SAMMENDRAG

Formålet med denne studien er å gi økt kunnskap om (1) hvordan rammebetingelser kan forstås som bakenforliggende årsaker til ulykker og (2) hvordan ulykker kan være en driver for endringer av rammebetingelser.

Rapporten inneholder en dokumentstudie av granskningsrapporter for Piper Alpha (UK), West Atlas/Montara (Australia) og Texas City (UK). Videre oppsummeres delresultater fra intervjuer med informanter fra et operatørselskap, en boreentreprenør og en brønnserviceentreprenør knyttet til en fast innretning på norsk sokkel.

UTARBEIDET AV
Ragnar Rosness

SIGNATUR



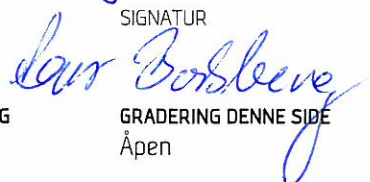
KONTROLLERT AV
Rønveig Kviseth Tinmannsvik

SIGNATUR



GODKJENT AV
Lars Bodsberg, forskningssjef

SIGNATUR



RAPPORTNR
SINTEF A19782

ISBN
978-82-14-05179-7

GRADERING
Åpen

GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1	2011-06-23	

Innholdsfortegnelse

Oppsummering	5
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunn	9
1.2 Begrepet "rammebetingelser"	9
1.3 Formål med studien	9
1.4 Avgrensninger	10
2 Eksplosjonen ved BPs raffineri i Texas City	11
2.1 Oppsummering av hendelsesforløpet	11
2.2 Kostnadskutt	12
2.2.1 Konsernledelsens krav om investeringskutt ved Texas City	13
2.2.2 Den lokale ledelsens svar på konsernledelsens krav om investeringskutt	14
2.2.3 Konsekvenser av investeringskutt for operatørenes rammebetingelser og anleggets bærierestatus	15
2.2.4 Konsernledelsens krav om reduksjon av driftskostnader ved Texas City	15
2.2.5 Den lokale ledelsens svar på konsernledelsens krav om reduksjon av driftskostnader	15
2.2.6 Konsekvenser av reduksjon av driftskostnader for operatørenes rammebetingelser og anleggets tilstand	16
2.3 Et bredere perspektiv på Texas City-ulykken	17
2.3.1 Rammebetingelser og beslutninger i konsernledelsen	19
2.3.2 Mer om rammebetingelsene ved Texas City	20
2.4 Diskusjon og konklusjoner	20
2.4.1 Flertydige sammenhenger	20
2.4.2 Texas City i et målkonflikt-perspektiv	21
2.4.3 Møglende evne til å lære	22
2.5 Konklusjoner	22
3 Piper Alpha-katastrofen	25
3.1 Innledning	25
3.1.1 Problemstillinger og avgrensninger	25
3.1.2 Piper Alpha og naboinnretningene	25
3.2 Oppsummering av hendelsesforløpet på Piper Alpha	27
3.3 Rammebetingelser som kan ha påvirket hendelsesforløpet på Piper Alpha	28
3.4 Aksjoner på Claymore – Tidslinje- og øktørdiagram ("STEP"-diagram)	32
3.5 Anbefalinger om tiltak etter ulykken og endringer for offshorenæringen	39
3.6 Oppsummering og konklusjoner	40
4 West Atlas / Montara	43
4.1 Oppsummering av hendelsesforløpet	43

4.2	Direkte årsaker til utblåsningen.....	44
4.3	Rammebetingelser av betydning for Montara-utblåsningen	45
4.4	Konklusjoner	48
5	Organisatorisk læring etter alvorlige hendelser i andre selskap – resultater fra en intervjustudie	49
5.1	Tilnærmingsmåte.....	49
5.2	Flere formelle og uformelle kanaler for informasjon og oppfølging av hendelser i andre selskap	50
5.3	Hva slags tiltak blir gjennomført som følge av hendelser i andre selskap?	52
5.4	Innvirkning på samhandling mellom aktører i et kontraktshierarki.....	54
5.5	Konklusjoner	55
6	Diskusjon og konklusjoner	57
6.1	Bringer det noe nytt å studere rammebetingelser som bakenforliggende faktorer for ulykker?.....	57
6.2	Granskningsrapporter som kilde til kunnskap om rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko	58
6.3	HMS-utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet.....	58
6.4	Forskningsutfordringer	59
6.5	Konklusjoner	60
7	Referanser.....	63

Oppsummering

Formålet med delstudien som er omtalt i denne rapporten, er (1) å gi økt kunnskap om hvordan rammebetingelser kan forstås som bakenforliggende årsaker til ulykker, og (2) å gi økt kunnskap om hvordan ulykker kan være en driver for endringer av rammebetingelser og læring i etterkant. Med ”rammebetingelser” mener vi her *forhold som påvirker de praktiske muligheter en organisasjon, organisasjonsenhet, gruppe eller individ har til å holde storulykkesrisiko og arbeidsmiljørisiko under kontroll.*

Delstudien består av to aktiviteter:

- 1) En dokumentstudie av granskningsrapporter for Piper Alpha (UK), West Atlas/Montara (Australia) og Texas City (USA) med fokus på rammebetingelser som bidro til å forårsake ulykkene eller påvirke ulykkesforløpet. Denne aktiviteten er rapportert i kapittel 2, 3 og 4.
- 2) Intervjuer med informanter fra et operatørselskap, en boreentreprenør og en brønnserviceentreprenør knyttet til en fast innretning på norsk sokkel. Dette er de samme informantene som vi intervjuet i en delstudie om rammebetingelser som etableres i kontrakt (Forseth m.fl., 2011).

Vi bruker metaforene ”avsender” og ”mottaker” for å markere at noen aktører (”avsendere”) har sterk innflytelse over rammebetingelser som andre aktører (”mottakere”) må forholde seg til. I forhold til noen rammebetingelser kan vi betrakte operatørselskap som ”avsendere” og entreprenører som ”mottakere”.

Ekspløsjonen ved BPs raffineri i Texas City 23. mars 2005

Ekspløsjonen inntraff i forbindelse med at et destillasjonstårn ble overfylt med væske under oppstart av en prosess. Store mengder brennbar væske strømmet ut fra et avblåsningstårn og ble antent. Femten mennesker omkom og 180 ble skadet.

Vi har analysert hvordan konsernledelsens krav om kostnadskutt påvirket rammebetingelsene for raffineriledelsen, og hvordan tiltakene som raffineriledelsen iverksatte for å imøtekomme disse kravene, endret rammebetingelsene for prosessoperatørene, samtidig som de bidro til en utilfredsstillende barrierestatus i forhold til scenarier knyttet til overfylling av destillasjonstårnet. Denne gjennomgangen illustrerte også hvordan ledere bruker diskurs som et virkemiddel for å drive gjennom kostnadskutt, hvordan ”mottakere” av direktiver om kostnadskutt i noen tilfelle kan opptre som ”motsendere” og forhandle seg til et større handlingsrom. Analysen illustrerte også hvor sterkt lokale ledere kan oppleve presset fra konsernledelsen om å redusere kostnader. Endelig viste denne analysen hvordan ulike strategier for å redusere kostnader kan stå i motsetning til hverandre på en måte som truer sikkerheten – raffineriledelsen gjorde sikkerheten mer avhengig av operatørene for i stedet for å investere i tekniske sikkerhetstiltak, samtidig som den svekket opplæringen av de ansatte og mellomledelsens muligheter til å følge opp utførende personell.

Når konsernledelsen legger opp til høyt utbytte for aksjonærene og legger stor vekt på økonomisk benchmarking i sine beslutninger, kan dette ha sammenheng med antakelser om hva investorene forventer og er opptatt av. Samtidig kan dette i noen grad være forventninger konsernledelsen selv har skapt gjennom sine tidligere prioriteringer og sin kommunikasjon mot finansmarkedet. Konsernledelsen demonstrerte mangelfull innsikt i forskjellene mellom personsikkerhet og prosessikkerhet. Dette problemet kan den selv ha bidratt til å skape gjennom å legge ned konsernets sentrale sikkerhetsavdeling. Disse eksemplene viser at konsernledelsen i noen grad selv skapte de rammebetingelsene den sto overfor.

Når en skal studere rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko, må en i mange tilfelle forholde seg til *plausible* årsak-virknings-sammenhenger. Det dreier seg i mange tilfelle om mennesker som gjør et valg, og hvor vi mener at bestemte forhold hadde en avgjørende innflytelse på hvilket valg de gjorde.

Vi tror ikke det finnes enkle forklaringer på at BP i så liten grad hadde lært av lignende hendelser i andre raffinerier. Mange av rammebetingelsene som er trukket frem i analyser av årsakene til ulykken, var også forhold som svekket evnen til organisatorisk læring etter storulykker ved andre anlegg.

Piper Alpha-katastrofen 6. juli 1988

Piper Alpha var en produksjonsinnretning på britisk sokkel hvor Occidental Petroleum var operatør. Ulykken ble utløst av en middels stor gasslekkasje som ble antent og eksploderte. Hendelsen eskalerte bl.a. fordi eksplosjonen førte til brudd på oljeførende rør og fordi det ikke var vannforsyning tilgjengelig til brannvannssystemene. Dette førte videre til brudd på stigerørene på gasslørledningene som var forbundet med naboinstallasjonene. Innretningen totalhavarerte og 167 personer omkom.

Cullen-rapporten, den offentlige granskningsrapporten etter Piper Alpha, konkluderte med at flere rammebetingelser av både teknisk og organisatorisk art kan ha bidratt til at ulykken fant sted og at den fikk utvikle seg til en katastrofe:

- Manglende beredskapsopplæring
- Mangelfullt arbeidstillatelsessystem (ATS)
- Mangelfull kommunikasjon ved skiftoverdragelse
- Manglende undersøkelser av hvordan suksessive utbygginger påvirket sikkerhetstiltak
- Svakheter i utforming av installasjonen, mangel på backup av kritiske komponenter (strømforsyning), uhensiktsmessige rømningsveier
- Mangel på kvalifisert personell

Det synes imidlertid ikke å være spesifikke beslutninger som har skapt disse rammebetingelsene, men i større grad summen av en rekke suksessive beslutninger eller mangel på beslutninger.

Arbeidstillatelsessystemet greide ikke å hindre at nattskiftet startet en pumpe ulykkesdagen, hvor vedlikeholdet ikke var fullført, noe som resulterte i en gasslekkasje med påfølgende eksplosjon og brann. Ifølge Cullen-rapporten burde ledelsen i Occidental sørget for bedre opplæring i bruk av arbeidstillatelsessystemet og ha gjort mer for å kontrollere at ATS fungerte tilfredsstillende. Dette er et eksempel på at "avsender" (Occidentals ledelse) påvirker rammebetingelser for aktørene i den skarpe enden.

Mangelfull trening på alvorlige hendelser på naboinstallasjoner er en rammebetingelse som bidro til at naboinstallasjonene som bl.a. Claymore ikke stengte ned produksjonen før én time etter den første eksplosjonen på Piper Alpha. Brannen fikk dermed tilførsel av brensel som resulterte i en akselerering og eskalering av brannutviklingen på Piper Alpha. Det fremkommer ikke tydelig i Cullen-rapporten om mangelfull trening på alvorlige hendelser skyldtes spesielle beslutninger. Trening kunne ha forhindret mange av de misforståelser, forsinkelser og ubeslutsomhet som oppstod. Beslutningene til Occidentals ledelse var nok igjen påvirket av rammebetingelsene de måtte forholde seg til, som myndighetenes sikkerhetsregime og regelverket med klare svakheter i forhold til bl.a. risikovurderinger, tilsynsprinsipper og -metoder.

Hverken på installasjonsnivå, operatørnivå og kanskje heller ikke på myndighetsnivå var en forberedt på en så stor ulykke som inntraff på Piper Alpha. Cullen-rapportens anbefaling som resulterte i innføring av "safety case", var et viktig tiltak for å identifisere og følge opp storulykkesrisikoen på alle innretninger. Dette, sammen med at en fikk et eget myndighetsorgan for sikkerhet offshore (HSE), for å skille produksjon og sikkerhet, er nok de viktigste endringene for næringen drevet frem av Piper Alpha-katastrofen.

Montara-utblåsningen 21. august 2009

I forbindelse med boring utenfor kysten av Australia oppsto det en ukontrollert utblåsning av olje og gass på brønnhodeplattformen på Montara-feltet. Boreriggen West Atlas lå inntil brønnhodeplattformen. Den 1. november tok plattformen fyr i forbindelse med at en ved boring av en avlastningsbrønn penetrerte utblåsningsbrønnen nede i undergrunnen og pumpet tungt slam inn i denne. To dager etter dette, dvs. 74 dager etter at utblåsningen startet, var brønnen endelig drept og brannen stoppet. Ingen liv gikk tapt i ulykken. Det er uklart hvor mye olje som slapp ut, men det foreligger et anslag på 29 600 fat.

I den offentlige granskningsrapporten etter Montara-utblåsningen brukes ikke begrepet ”rammebetingelser” eller synonymymer til dette som et analytisk verktøy. Likevel viser gjennomgangen vår at funn og anbefalinger i rapporten berører et bredt spekter av rammebetingelser. Granskningskommisjonen synes å legge særlig vekt på operatørselskapets manglende fokus og mangelfulle kompetanse når det gjelder brønnintegritet. Operatørselskapenes kompetanse innen brønnintegritet er muligens et relevant tema innen petroleumsvirksomheten på norsk sokkel, sett i lys av at det har kommet til mange nye aktører og at nye organisasjonsformer er tatt i bruk i forbindelse med boreoperasjoner. I forhold til praksis på norsk sokkel kan det også være av interesse å se nærmere på boreentreprenørens rolle i forhold til å ivareta brønnintegritet.

Organisatorisk læring etter alvorlige hendelser i andre selskap

Som ledd i Ptils FoU-aktivitet om rammebetingelsers betydning for arbeidsmiljørisiko og storulykkesrisiko har SINTEF gjennomført en intervjustudie hvor hovedtemaet var rammebetingelser som etableres i kontrakt mellom operatørselskap og entreprenører. For å bidra til en forståelse av hvordan ulykker er driver for endringer i rammebetingelser, inkluderte vi en del spørsmål om organisatorisk læring etter alvorlige hendelser i andre selskap i denne intervjustudien.

Resultatene viser at det finnes mange formelle og uformelle kanaler for læring etter uønskede hendelser i andre selskap. Informasjonsmengden i disse kanalene er så stor at det kan være en utfordring for landorganisasjonene å filtrere ut den informasjonen som er mest relevant for operative ledere på installasjonene, slik at disse ikke drukner i informasjon. På installasjoner hvor boreentreprenøren har egen sikkerhetsrådgiver eller tilsvarende stilling, kan denne bidra til at informasjon om uønskede hendelser i andre selskap blir formidlet og diskutert aktivt helt ut i den skarpe enden. Resultatene viser også at utblåsningene på West Atlas og Deepwater Horizon har fått stor oppmerksomhet i miljøene som arbeider med boring og brønn, og at disse miljøene nå har stort fokus på barrierer og brønnintegritet. Uformelle personlige nettverk synes å gi et viktig bidrag til informasjonsdeling og åpenhet i næringen.

Mange av de konkrete tiltakene som ble gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, dreide seg om endringer i styringssystemer, krav og prosedyrer. Noen av disse endringene tok primært sikte på bedre styring og dokumentasjon av sikkerhetskritiske oppgaver. Andre endringer innebar at konkrete oppgaver skulle utføres på en annen måte. Vi noterte også eksempler på endringer som tok sikte på å innføre organisatorisk redundans gjennom dobbeltsjekking av kritiske beslutninger. I enkelte tilfelle opplevde ansatte hos boreentreprenøren at det samlede settet med krav ble krevende å forholde seg til, spesielt dersom ulike operatørselskap opererer med ulike tilleggskrav til regelverket. En bør derfor unngå ukritisk bruk av nye eller skjerpede prosedyrer og krav som løsning på sikkerhetsutfordringer. I verste fall kan ”prosedyreinflasjon” føre til et voksende gap mellom foreskrevet og virkelig arbeidspraksis.

Informantene nevnte også flere eksempler på tekniske tiltak som var gjennomført som følge av alvorlige hendelser i andre selskap. Et omfattende eksempel var innføring av fjernoperert utstyr på boredekket. Mange tiltak hadde tilknytning til brønnintegritet, og det ble også nevnt eksempler på enkle treningsopplegg for å forberede borecrewet på å håndtere brønnsпарк.

Når vi spurte om hvilke konkrete tiltak som var gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, fikk vi få svar som dreide seg om endring av rammebetingelser for HMS-arbeid. Dette betyr ikke nødvendigvis at det *ikke* skjer noe med rammebetingelser i etterkant av de alvorlige hendelsene. Tvert i mot viser resultatene at det har skjedd en betydelig kunnskapsdeling i etterkant av disse hendelsene.

Det var få informanter som kom inn på tiltak knyttet til alvorlige hendelser i andre selskap som direkte påvirket kontrakter eller samhandlingen i kontraktørhierarkiene. En informant ga imidlertid uttrykk for at det gjennom de senere år har blitt sterkere fokus på langsiktighet, gode relasjoner mellom operatørselskap og entreprenører og godt psykososialt arbeidsmiljø.

Momenter fra diskusjonen

Ut fra analysene som er presentert i denne rapporten, og spesielt analysen av Texas City, vil vi hevde at en ved å fokusere på rammebetingelser kan synliggjøre forhold, mønstre og mekanismer som sjelden får den oppmerksomhet de fortjener:

1. Konsekvenser av beslutninger på høyt nivå i organisasjonen for rammebetingelsene for aktører på lavere nivå. Slik kunnskap er blant annet en forutsetning for at toppledere skal kunne fatte økonomiske beslutninger som er forsvarlige ut fra HMS-hensyn.
2. Betydningen av meningsskaping og makt for ivaretagelsen av HMS.
3. Synliggjøring av rammebetingelser kan bidra til å gjøre aktørenes handlinger forståelige og motvirke demonisering av aktører som står overfor rammebetingelser som gjør det vanskelig å ivareta HMS.

Ut fra våre erfaringer er det særlig to forhold som har betydning for om en granskningsrapport er egnet til å studere rammebetingelser og deres betydning for storulykkesrisiko:

1. Hvor langt mot den butte enden og oppover i organisasjonsnivåene en kartlegger årsaker og sammenhenger.
2. Hvilken vekt granskningsrapportene legger på å forklare *hvorfor* aktørene handler som de gjør, og hva slags forklaringer de gir.

Ut fra resultatene i denne studien har vi pekt på fire utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet:

1. Sikre at beslutninger på konsernnivå som påvirker rammebetingelsene for lavere organisasjonsnivåer fattes ut fra et forsvarlig beslutningsgrunnlag.
2. Sikre forsvarlige rammebetingelser for operative ledere med HMS-ansvar.
3. Sikre at relevant læring fra hendelser i andre selskap når helt ut i den skarpe enden i organisasjonene.
4. Granske uønskede hendelser på en slik måte at en oppnår innsikt i hvordan beslutninger på høyt nivå påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå i organisasjonene.

På bakgrunn av denne studien har vi pekt på følgende forskningsutfordringer:

1. Fremskaffe kunnskap om hvordan HMS blir ivarettatt i beslutningsprosesser på konsernnivå.
2. Fremskaffe kunnskap om hvilke rammebetingelser operative ledere står overfor når de skal ivareta sitt HMS-ansvar, og hvilke muligheter de og andre har for å påvirke disse rammebetingelsene.
3. Finne frem til granskningsmetodikk som er egnet til å avdekke hvordan beslutninger på høyt nivå i en organisasjon påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Petroleumstilsynet (Ptil) har de siste årene hatt økt søkelys på hvordan ulike rammebetingelser kan påvirke aktørenes muligheter til å holde storulykkes- og arbeidsmiljørisiko under kontroll. Styring av storulykkes- og arbeidsmiljørisiko avgrenses ofte til styring av operasjonelle anliggender, og retter for lite oppmerksomhet på konsekvensene av selskapenes tilpasning til skiftende rammebetingelser og hvordan selskaper påvirker de muligheter andre parter, som eksempelvis entreprenører, har til å foreta formålstjenlige prioriteringer. Erfaringer så langt viser blant annet at dette temaet utfordrer etablerte perspektiver og tradisjoner med hensyn til kommunikasjon mellom ulike fagmiljøer, mellom ulike aktører, mellom ulike organisatoriske nivåer og mellom partene. Ptil gjennomfører derfor et prosjekt med sikte på å utvikle et mer robust og tverrfaglig teoretisk fundament for å gjennomføre nødvendige forbedringsprosesser og bygge videre på blant annet en litteraturstudie utført av SINTEF (Rosness m.fl., 2009) for å videreutvikle kunnskap om rammebetingelsers betydning for storulykkes- og arbeidsmiljørisiko og spre denne kunnskapen internt i Ptil og til næringen.

1.2 Begrepet "rammebetingelser"

Med "rammebetingelser" mener vi her *forhold som påvirker de praktiske muligheter en organisasjon, organisasjonsenhet, gruppe eller individ har til å holde storulykkesrisiko og arbeidsmiljørisiko under kontroll* (Rosness m.fl., 2009).

Vi vil bruke metaforene "avsender" og "mottaker" for å markere at noen aktører ("avsendere") har sterk innflytelse over rammebetingelser som andre aktører ("mottakere") må forholde seg til. I forhold til noen rammebetingelser kan vi betrakte operatørselskap som "avsendere" og entreprenører som "mottakere". Vi skriver disse metaforene i anførselstegn for å markere at de er nettopp metaforer – det vil si analogier som tydeliggjør ett aspekt av en mer komplisert virkelighet. I mange tilfelle kan "mottakerne" finne handlingsrom til å opptre som "motsendere", og dermed påvirke sine egne rammebetingelser.

1.3 Formål med studien

Formålet med delstudien som er omtalt i denne rapporten, er:

- 1) å gi økt kunnskap om hvordan rammebetingelser kan forstås som bakenforliggende årsaker til ulykker, og
- 2) å gi økt kunnskap om hvordan ulykker kan være en driver for endringer av rammebetingelser og læring i etterkant.

Delstudien består av to aktiviteter:

- 3) En dokumentstudie av granskningsrapporter for Piper Alpha (UK), West Atlas/Montara (Australia) og Texas City (USA) med fokus på rammebetingelser som bidro til å forårsake ulykkene eller påvirke ulykkesforløpet. Denne aktiviteten er rapportert i kapittel 2, 3 og 4.
- 4) Intervjuer med informanter fra et operatørselskap, en boreentreprenør og en brønnserviceentreprenør knyttet til en fast innretning på norsk sokkel. Dette er de samme informantene som vi intervjuet i en delstudie om rammebetingelser som etableres i kontrakt (Forseth m.fl., 2011).

I analysene av Piper Alpha og Texas City har vi lagt vekt på å finne frem til en fremstillingsform som synliggjør konkrete rammebetingelser som ulike aktører står overfor, og som det er grunn til å tro har bidratt til den uønskede hendelsen.

1.4 Avgrensninger

Arbeidet med dette temaet omfatter både aktiviteter som utføres av SINTEF og en intern aktivitet i Ptil. Denne rapporten dekker arbeidet som er utført av SINTEF. Særlig det andre formålet med studien, å gi økt kunnskap om hvordan ulykker kan være en driver for endringer av rammebetingelser og læring i etterkant, overlapper med formålet for en intern aktivitet i Petroleumstilsynet. Etter avtale med Ptil er SINTEFs bidrag her avgrenset til forhold som er omtalt i de offentlige granskningsrapportene for de tre ulykkene, samt en oppsummering av relevante resultater fra intervjustudien. Videre har SINTEFs arbeid med ulykkene vært fokusert på rammebetingelser som bidro til å forårsake ulykkene eller påvirke ulykkesforløpet.

Det har også vært nødvendig å gjøre en del pragmatiske avgrensninger ut fra tilgjengelige ressurser til delstudien, informasjonsinnholdet i de aktuelle granskningsrapportene, og hensynet til informantene i intervjustudien. Fordi Texas City-ulykken er den best dokumenterte når det gjelder rammebetingelsers betydning, har vi valgt å legge størst vekt på denne. Gjennomgangen av West Atlas/Montara er begrenset til en kort oppsummering hvor vi støtter oss på resultater fra et annet prosjekt for Ptil, ”Vurdering av årsaksforhold, tiltak og konsekvenser etter Deepwater Horizon ulykken 2010/2011”. I intervjustudien måtte spørsmål om læring etter alvorlige hendelser i andre selskap innarbeides i et intervjuopplegg hvor hovedtemaet var rammebetingelser som etableres i kontrakt. Dette satte stramme begrensninger på antall spørsmål vi kunne stille og hvor lang tid vi kunne bruke på dette temaet innenfor hvert intervju.

2 Eksplosjonen ved BPs raffineri i Texas City

Raffineriet i Texas City er BPs største og mest komplekse raffineri (BP, 2005). Den 23. mars 2005 skulle BP starte opp isomerings- (ISOM) enheten etter en vedlikeholdsstans. Under oppstarten ble destillasjonstårnet overfylt med væske, uten at kontrollromsoperatøren var oppmerksom på hva som var i ferd med å skje. Overskuddet av væske ble ledet til en avblåsningstank. Da avblåsningstanken var fylt, begynte den brennbare væsken å sprute som en geysir fra toppen av avblåsningstårnet som var tilknyttet tanken. Væsken som strømmet ut fra avblåsningstårnet, ble antent og eksploderte. Femten mennesker omkom i ulykken og 180 ble skadet (CSB, 2007).

Det har blitt skrevet mye om BP Texas City ulykken, som var den verste industriulykken i USA på over 15 år (CSB, 2008). CSB¹ (2007) konkluderte i sin granskningsrapport med at ulykken var forårsaket av organisatoriske og sikkerhetsmessige mangler på alle nivå i selskapet BP. I etterkant av ulykken ble det økt fokus på å skille mellom arbeidsulykker (personsikkerhet) og prosessikkerhet/storulykker i sikkerhetsarbeidet. Ved å se på denne ulykken i et rammebetingelsesperspektiv vil søkelyset rettes mot de rammebetingelsene som kan ha påvirket ulykkesforløpet, eller vært blant årsakene til det katastrofale utfallet med 15 døde og 180 skadde mennesker ved Texas City raffineriet. Analysen vil fokusere på både hva aktørene gjorde og hva de unnlot å gjøre. Dette for å beskrive hvordan denne ulykken kunne skje, og ikke minst hvorfor det var en ulykke som ventet på å skje. Den rike litteraturen om ulykken, ikke minst granskningen til U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB, 2007) gjør det mulig å drøfte hvilke rammebetingelser som både prosessoperatørene, raffineriledelsen og i noen grad konsernledelsen sto overfor.

Kapitlet starter med en kort oppsummering av hendelsesforløpet. Deretter vil vi se nærmere på hvordan konsernledelsens pålegg om kostnadskutt ved Texas City påvirket rammebetingelsene for raffineriledelsen, og i neste omgang for prosessoperatørene. På denne måten søker vi å belyse sammenhenger mellom beslutninger i konsernledelsen og det konkrete hendelsesforløpet i ulykken. Vi vil så utvide perspektivet, blant annet ved å trekke inn den manglende oppmerksomheten mot prosessikkerhet i konsernledelsen og hos raffineriledelsen ved Texas City. Vi vil også drøfte hvilke rammebetingelser konsernledelsen kan ha forholdt seg til da den påla raffineriene gjentatte kostnadskutt.

2.1 Oppsummering av hendelsesforløpet

Tidlig 23. mars 2005 ble destillasjonstårnet i raffineriets ISOM-enhet startet etter en vedlikeholdsstans. Ved oppstart pumpet driftspersonell hydrokarboner inn i destillasjonstårnet i over tre timer uten at noe væske ble fjernet, noe som var i strid med oppstartsprosedyren. Dette førte til at væsknivået steg og at trykket i tanken økte raskt. Kritiske alarmer og kontrollinstrumentering ga feil indikasjoner og gjorde at operatørene ikke ble varslet om det høye nivået i tårnet (CSB, 2007).

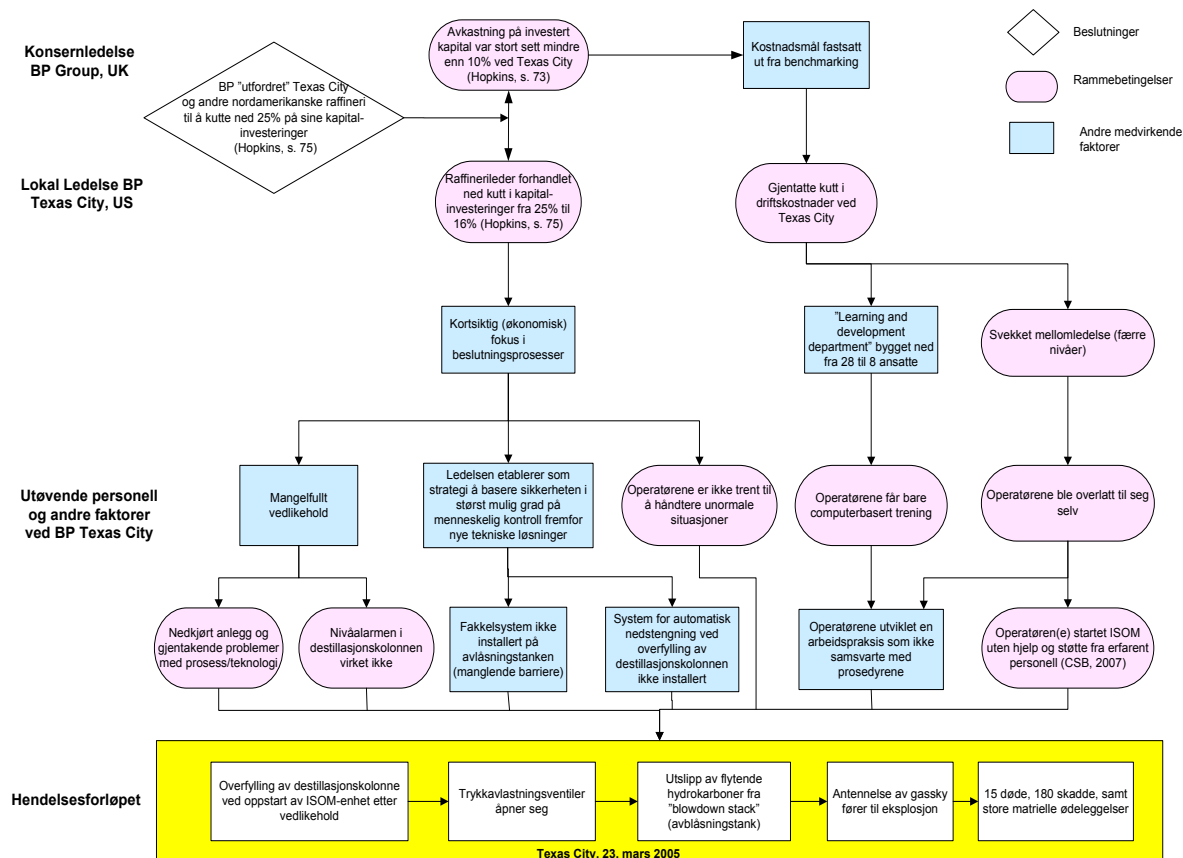
Det høye trykket førte til at de tre trykkavlastningsventilene åpnet seg. Store mengder brennbar væske ble ført til avblåsningstanken med tilhørende tårn som var åpent ut til atmosfæren. Dette systemet ble opprinnelig installert i 1950 og hadde aldri vært koblet til en fakkell som ville vært en trygg måte for systemet å ta hånd om væske og frigjøre brennbar gass fra prosessen. Avblåsningstanken og tårnet ble overfylt med brennbar væske og dette førte til et geysir-lignende utslipp fra det 34 meter høye tårnet. Væsken fordampet idet den traff bakken og dannet en brennbar gassky. Den mest sannsynlige kilden til antenning av gasskyen var en bil som sto på tomgang ca åtte meter fra avblåsningstanken. De femten ansatte som ble drept i eksplosjonen, var kontraktøransatte som arbeidet i og rundt trailere (transportable brakker) som ble brukt

¹ U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board.

som midlertidige kontorer av kontraktøransatte. Disse var plassert bare 37 meter fra avblåsingtanken. (CSB, 2007).

2.2 Kostnødskutt

Et sentralt tema i CSB-rapporten (CSB, 2007) og Hopkins' analyse (Hopkins, 2008) er de store kostnødskuttene som Texas City ble pålagt av BPs konsernledelse. I dette delkapitlet vil vi forsøke å tegne et bilde av hvordan krav om kostnødskutt påvirket rammebetingelsene for den lokale ledelsen på Texas City, og hvordan tiltakene som den lokale ledelsen iverksatte for å imøtekomme disse kravene, endret rammebetingelsene for operatører og mellomledere, samtidig som de bidro til en utilfredsstillende barrierestatus i forhold til scenarier knyttet til overfylling av destillasjonstårnet i ISOM-enheten. Disse sammenhengene er oppsummert i Figur 1. Rammebetingelser er vist som avrundede rektangler, beslutninger som påvirker rammebetingelser for andre aktører er vist som romber, og andre forhold som det er rimelig å anta medvirket til ulykken, er markert med vanlige rektangler. Pilene angir det vi mener er plausible årsak-virkning-sammenhenger.



Figur 1. Kostnadsutt og investeringsutt ved Texas City.

I Figur 1 har vi ordnet rammebetingelser, beslutninger og andre medvirkende faktorer i tre nivåer. Det øverste nivået dekker BP's konsernledelse i London. Det neste nivået dekker den lokale ledelsen på Texas City. Det nederste nivået dekker utøvende personell og deres rammebetingelser, samt andre faktorer som direkte medvirket til ulykken.

I den følgende gjennomgangen vil vi først ta for oss investeringsutt, og deretter kutt i driftskostnader. Vi vil starte på det øverste nivået og følge effektene av beslutninger og prosesser nedover i nivåene. På denne måten håper vi å synliggjøre hvordan en aktør på ett nivå ("avsender") kan påvirke rammebetingelsene for aktører på lavere nivåer ("mottakere").

2.2.1 Konsernledelsens krav om investeringsutt ved Texas City

Ifølge Hopkins (2008, s. 73-75) vurderte BP's konsernledelse investeringer ved Texas City ut fra hvilken avkastning de oppnådde på investeringene sine ("return on investment"). Denne hadde jevnt over ligget under 10 %, noe BP ikke var tilfreds med. Selskapet ønsket å anvende kapitalen der den ga best avkastning, og i så måte kom andre raffinerier bedre ut enn Texas City (Hopkins, 2008). Ifølge et internt notat fra 2003 lå Texas City an til å bruke 18 % av kapitalen som var tilgjengelig for BP-raffineriene, mens bidraget til overskuddet bare var 15 %. En konsekvens av denne logikken var at raffineriet måtte kutte i investeringene til tross for en erkjennelse av at anlegget var nedslitt på grunn av lavt investeringsnivå over flere år.

I 2004 ”utfordret” (”challenged”) derfor BP den lokale ledelsen på Texas City til å kutte investeringsbudsjettet det følgende året med 25 %. Kuttene skulle oppnås ved å utsette eller kansellere ulike typer prosjekter, fremfor å stenge ned deler av raffineriet som krevde uforholdsmessig store investeringer.

Denne beslutningen må sees i sammenheng med BPs policy når det gjelder avkastning til aksjonærene. På kort sikt kan et selskap øke avkastningen til aksjonærene ved å redusere investeringene, for eksempel til vedlikehold. Jo større avkastning selskapet ønsker å gi aksjonærene, desto høyere krav må det stilles til forrentning av investeringer.

Hopkins peker også på et interessant trekk ved *diskursen* som brukes til å presentere krav om investeringskutt. I det interne notatet fra 2003 heter det at ”The Texas City Refinery due to its size, complexity and environmental requirements, *has a significant appetite for capital dedicated to maintaining a safe, productive and compliant facility.*” (Vår utheving; gjengitt etter Hopkins, 2008:74). Appetitt-metaforen er egnet til å vekke assosiasjoner i retning av et grådig monster som er i stand til å sluke ubegrensede mengder kapital dersom det ikke holdes i tømme. Virkningen av denne hyppig brukte metaforen er enda sterkere dersom den brukes uten å settes i sammenheng med grunnene til at Texas City hadde behov for kapital. En slik metaforbruk gjør det neppe enklere å be om mer kapital.

2.2.2 Den lokale ledelsens svar på konsernledelsens krav om investeringskutt

I 2004 sto altså ledelsen ved Texas City overfor et krav om å redusere investeringene med 25 % uten å stenge ned de delene av raffineriet som krevde uforholdsmessig mye kapital. Ledelsen valgte å ikke uten videre akseptere dette som en rammebetingelse. De forhandlet med konsernledelsen og fikk redusert kravet om investeringskutt til 16 %. I stedet for å være passive ”mottakere” av kravet om investeringskutt, tok de rollen som ”motsender” og oppnådde derved noe gunstigere rammebetingelser.

Investeringskuttet på 16 % kom oppå flere år med underinvesteringer på Texas City. Det lave investeringsnivået over flere år bidro til at hele anlegget var nedkjørt på grunn av mangel på vedlikehold og fornyelse av det tekniske utstyret.

Det er også rimelig å sette kravet om investeringskutt i sammenheng med raffineriledelsens policy om å gjøre sikkerheten mer avhengig av operatørene, fremfor å satse på nye tekniske løsninger:

*In the face of increasing expectations and costly regulations, we are choosing to rely wherever possible on more people dependant and operational controls rather than preferentially opting for new hardware. This strategy [will place] greater demands on work processes and staff to operate within the shrinking margin for error.*²

I tråd med denne strategien, som ble formelt etablert i 2004, unnlot BP å installere system for automatisk nedstengning ved overfylling av destillasjonskolonnen – en praksis som er anbefalt av flere myndighetsorganer (Hopkins, 2008:16). Stramme investeringsbudsjetter kan videre ha bidratt til at man ikke investerte i fakkelanlegg i forbindelse med avblåsningstårnet som var knyttet til ISOM-kolonnen.

Mangel på kapital til investeringer kan også ha bidratt til at Texas City ikke investerte i utstyr for simulatortrening av prosessoperatørene – til tross for at man altså bevisst hadde gjort seg mer avhengig av operatørenes evne til å ivareta sikkerheten.

² Internt ”Compliance Strategy document”, sitert etter CSB (2007).

2.2.3 Konsekvenser av investeringskutt for operatørenes rammebetingelser og anleggets barrierestatus

Disse forholdene påvirket igjen rammebetingelsene for prosessoperatørene. De måtte forholde seg til et nedkjørt teknisk anlegg som manglet barrierefunksjoner som automatisk nedstengning ved overfylling av ISOM-kolonnen og fakling av utslipp til luft fra avblåsningstanken. Instrumenteringen av destillasjonskolonnen var mangelfull, i det rekkevidden for nivåindikatoren var begrenset til området 4 til 9 fot, mens den under ulykken ble fylt opp til 158 fot. Operatørene hadde altså ingen holdepunkter for hvor mye kolonnen var overfylt. Enda verre var det at nivåindikatoren sviktet i forbindelse med ulykken, og indikerte at nivået hadde gått ned fra litt under 9 fot til litt under 8 fot, mens det virkelige nivået var i ferd med å stige langt over 9 fot. Et seglass som kunne gjort det mulig for operatørene å observere nivået i kolonnen direkte, hadde vært ugjennomsiktig i flere år til tross for flere forespørsler om å vedlikehold (rense) glasset (Hopkins, 2008:17). Prosessoperatørene ved Texas City fikk heller ikke direkte informasjon om ubalanse i stoffmengdene som gikk inn og ut av destillasjonskolonnen, et tiltak som britiske myndigheter hadde anbefalt etter en hendelse i 1994 hvor en destillasjonskolonne ved Milford Haven-raffineriet ble overfylt.

2.2.4 Konsernledelsens krav om reduksjon av driftskostnader ved Texas City

I tillegg til reduksjonene i investeringer ”utfordret” BP de nordamerikanske raffineriene til å kutte kraftig i driftskostnadene (Hopkins, 2008; CSB, 2007). Texas City ble pålagt en reduksjon i driftskostnadene på 25 % i 1999, ikke lenge etter at BP hadde overtatt anlegget gjennom fusjonen med Amoco. Disse kuttene kom etter flere år med kostnadskutt mens raffineriet tilhørte Amoco. I 2002 sendte konsernledelsen en ny oppfordring til raffineriene om å etterstrebe nye kostnadskutt og fryse innleie av personell (Hopkins, 2008:77).

Hovedformålet med kuttene var, ifølge Hopkins (2008:76), å sikre BPs aksjonærer høy avkastning. Benchmarking mot andre raffinerier var en sentral del av beslutningsgrunnlaget da toppledelsen gikk ut med krav om kostnadsreduksjoner (Hopkins, 2008; CSB, 2007). Ledere på høyt nivå refererte ofte til data fra Solomon Associates, som samler og presenterer benchmarking-data for oljebransjen. Eksempelvis ble benchmarking-data fra Solomon brukt i 1994 til å argumentere for 18 % reduksjon i bemanningen ved Texas City.

Dersom de fleste selskapene i en bransje har ambisjoner om å være i ”beste” kvartil, altså blant de 25 % av selskapene i bransjen som har lavest driftskostnader, kan dette utløse et kappløp i kostnadskutt hvor en ikke tar hensyn til det reelle ressursbehov for å sikre forsvarlig og bærekraftig drift (Hopkins, 2008:78-79). Enkelte benchmarking-kriterier har dessuten paradoksale implikasjoner. Eksempelvis definerte Solomon Associates ”pålitelighet” (”reliability”) som den andel av tiden et anlegg var i full drift. Dette innebærer at en virksomhet på kort sikt kan forbedre sitt resultat på denne indikatoren ved å utsette vedlikeholdsoppgaver som krever driftsstans. På lengre sikt kan konsekvensen bli at anlegget forfaller og den reelle påliteligheten blir dårligere.

2.2.5 Den lokale ledelsens svar på konsernledelsens krav om reduksjon av driftskostnader

Da ledelsen ved Texas City fikk krav om 25 % kutt i driftskostnader i 1999, var de i tvil om kuttene var bærekraftige. De trodde med andre ord at det ville bli nødvendig å kompensere for virkningen av kuttene gjennom budsjettøkninger de påfølgende årene. Raffineriledelsen hadde imidlertid en forståelse av at det ikke var rom for å forhandle om dette kravet, og utviklet en forretningsstrategi for å redusere driftskostnadene (Hopkins, 2008:76). Bemanningen skulle reduseres med 15 %, blant annet ved å redusere antall nivåer i organisasjonen. Et annet tiltak for å kutte kostnader var å sløyfe ulike opplæringsprogram.

I etterkant har det vært en del diskusjon om hvorvidt kravene om kostnadskutt faktisk var å oppfatte som en ordre, eller om det var rom for forhandlinger (Hopkins, 2008:77-78). Vi vil ikke her ta standpunkt i dette spørsmålet, men vi noterer oss at sentrale aktører så på beslutningsprosessene rundt kostnadskutt som et maktspill. En toppleder i BP bemerket at 25 %-kuttet "seems to have been taken literally at [Texas City] whereas [the manager at Whiting, another North American refinery] knew how to play the game."³ Et sitat fra et notat skrevet av en leder på høyt nivå ved raffineriet illustrerer hvor sterkt "mottakerne" av krav om kostnadskutt opplever presset:

*We are over-running our entire [maintenance] budget tremendously, 20 million plus, but I have to say that I couldn't turn some of this work down as it is critical to the safety of the unit, corrosion issues, cracking metal, etc. I'll probably ultimately get fired over some of the cost issues, but I have to feel I am doing the right thing.*⁴

Hopkins (2008:76) kommenterer også diskursen som raffineriledelsen brukte i sin omtale av kostnadskuttene i 1999:

*The Texas City Business Unit will continuously and aggressively drive costs out of the system at an accelerated pace relative to other refiners.*⁵

Formuleringen "drive costs out of the system" forekommer to steder i samme strategidokument. Denne uttrykksmåten impliserer at kostnader er et uønsket fremmedelement, kanskje en parasitt, som motarbeider virksomhetens overordnede formål, og som følgelig bør bekjempes med alle midler. Denne diskursen avskjærer perspektiver som dreier seg om at kostnader er et nødvendig middel til å opprettholde en forsvarlig og bærekraftig produksjon.

2.2.6 Konsekvenser av reduksjon av driftskostnader for operatørenes rammebetingelser og anleggets tilstand

Bemanningsreduksjonene og reduksjonen av antall organisasjonsnivåer ved Texas City førte til at de gjenværende lederne fikk større kontrollspenn (flere underordnede). En annen konsekvens var at utførende personell og første linjes arbeidsledere i stor utstrekning ble overlatt til seg selv. Det er rimelig å anta at manglende oppfølging bidro til at operatørene utviklet en arbeidspraksis som ikke samsvarte med prosedyrene. I forbindelse med oppstart av ISOM-enheten fylte de rutinemessig mer væske i destillasjonskolonnen enn det som var angitt i oppstartsprosedyren. Bakgrunnen for denne praksisen var at væsknivået i kolonnen fluktuerte kraftig under oppstart, og utstyret kunne bli skadet dersom væsknivået falt til null. Fordi ledelsen ved raffineriet ikke hadde kapasitet til å følge opp operasjonene, fanget de heller ikke opp disse rutinemessige avvikene. BP hadde heller ikke definert operative grenseverdier for væsknivået i destillasjonskolonnen (CSB, 2007:100). Dette førte til at en praksis med overskridelse av angitt væsknivå ikke ble fanget opp av det automatiske overvåkingssystemet.⁶

En annen effekt av kostnadskuttene var at opplærings- og utviklingsavdelingen ved Texas City fikk sitt budsjett halvert fra 1998 til 2004, og dermed ble redusert fra 25 til åtte ansatte (Hopkins, 2008:79-80). Dette

³ Sitert etter Hopkins (2008:77). Hopkins referanse for sitatet er en uspesifisert epost.

⁴ Maclean, C, deposition, sitert etter Hopkins (2008:78). Notatet som sitatet er hentet fra, ble skrevet bare noen timer før eksplosjonen.

⁵ Sitert etter Hopkins (2008:76). Hopkins angir ikke nærmere referanse, bortsett fra at det dreier seg om et strategidokument.

⁶ Et annet problem var at det automatiske overvåkingssystemet ikke var operativt. Selv om overskridelse av en del operative grenseverdier ble registrert og lagret elektronisk, hadde ikke systemets rutiner for å rapportere overskridelser til operative ledere blitt aktivert (CSB, 2007:100-101).

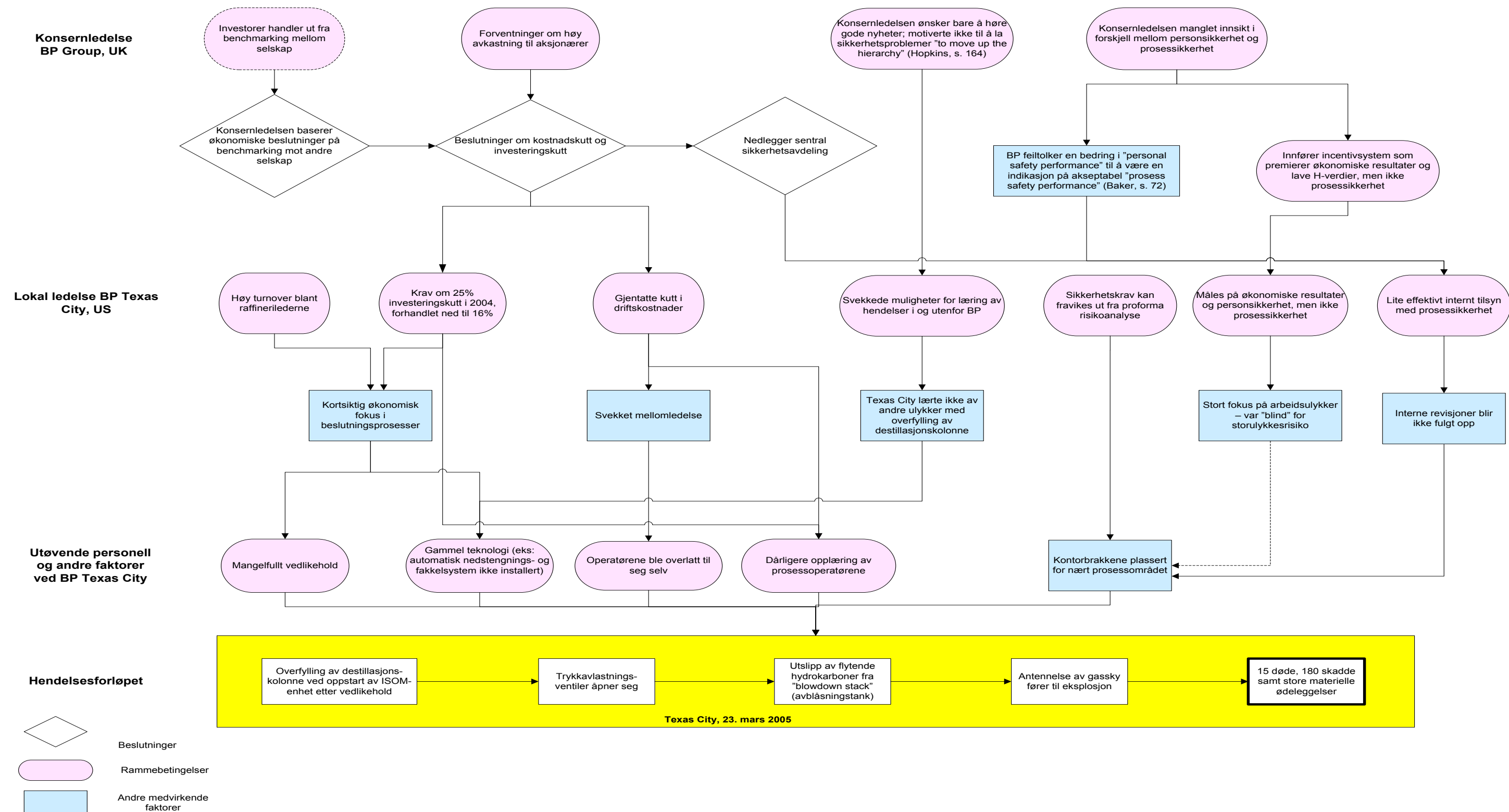
var ledd i en bevisst strategi for kostnadsreduksjon, hvor en gikk over fra klasseromsundervisning til databasert opplæring. Hopkins peker på at databasert opplæring generelt er ansett å være lite effektiv, og at det i praksis er rom for manipulasjon i forbindelse med kunnskapstestene. I likhet med CSB (2007:98) legger han vekt på at databasert opplæring fokuserer på memorering av fakta og er lite egnet til å utvikle ferdigheter i problemløsning ("troubleshooting") i forbindelse med unormale hendelser knyttet til prosessene på raffineriet. Vi har tidligere nevnt at BP unnlot å investere i utstyr for simulatorentrening av operatørene. Disse forholdene medførte at operatørene var dårlig rustet for å oppdage og håndtere en situasjon hvor destillasjonskolonnen var i ferd med å bli overfylt.

CSB (2007) og Hopkins (2008:22-23) peker også på at bemanningen i kontrollrommet var utilstrekkelig under oppstart av destillasjonskolonnen ut fra BPs egne vurderinger av arbeidsbelastningen. CSB og Hopkins setter underbemanningen av kontrollrommet i sammenheng med selskapets bemanningspolitikk, som igjen henger sammen med ønsket om å redusere driftskostnadene.

CSB (2007) kom også til at tretthet var en medvirkende årsak til at kontrollromsoperatøren ikke var oppmerksom på overfyllingen av destillasjonskolonnen. Han hadde på tidspunktet for ulykken arbeidet 12-timers skift 29 dager i strekk. Han rapporterte at han hadde sovet bare fem til seks timer per natt i denne perioden. Dette tilsier at han hadde bygget opp et stort søvnunderskudd. Søvnunderskudd kan blant annet føre til kognitivt tunnelsyn, noe som innebærer en svekket evne til å endre mental modell av systemet når en er stilt overfor symptomer som tilsier dette. Det var i samsvar med BPs policy å forvente at operatører skulle arbeide 12 timers skift i en måned eller mer i ett strekk i forbindelse med vedlikeholdsstans (CSB 2007:93). CSB setter ikke denne arbeidstidsordningen eksplisitt i sammenheng med bemanningsnivå eller kostnads-kutt. Det synes likevel rimelig å anta at økonomiske vurderinger knyttet til kostnader ved at anlegget er ute av drift, er en hovedgrunn til at BP hadde en slik policy.

2.3 Et bredere perspektiv på Texas City-ulykken

Gjennomgangen så langt har vært konsentrert om de aspektene ved hendelsen som kan knyttes til konsernledelsens krav om kostnadskutt ved Texas City. Vi vil nå utvide perspektivet, blant annet ved å inkludere forhold knyttet til manglende oppmerksomhet mot prosessikkerhet på ulike nivåer hos BP. Dette er illustrert i Figur 2. Symbolene har samme betydning som i Figur 1. I enkelte tilfelle har vi markert rammebetingelser eller sammenhenger med stiplede linjer, fordi vi ikke fant direkte belegg for dem i det kildematerialet vi gjennomgikk under analysen. Hovedtrekk fra analysen av kostnadskutt er tatt med på venstre side i figuren.



Figur 2. Rammebetingelser av betydning for Texas City-ulykken.

2.3.1 Rammebetingelser og beslutninger i konsernledelsen

Vi har tidligere nevnt at konsernledelsen la vekt på benchmarking-resultater når den påla raffineriene å redusere kostnader. Noe av bakgrunnen for dette kan være en oppfatning om at investorene i finansmarkedet handler ut fra de samme benchmarking-resultatene. Dette kan i prinsippet utvikle seg i retning av en selvoppfyllende profeti. Dersom selskapene tror at investorene er opptatt av benchmarking-resultater, vil selskapene legge vekt på sine benchmarking-resultater i sin kommunikasjon mot investorene, og dermed trekke oppmerksomheten mot disse resultatene.

Ut fra en BBC-dokumentar⁷ har vi fått en forståelse av at BP gjennom flere år betalte sine aksjonærer høyt utbytte, og derigjennom skapte forventninger til høyt utbytte blant sine aksjonærer. Slike forventninger kan ha spilt tilbake som en rammebetingelse som konsernledelsen selv hadde bidratt til å skape, men som samtidig påvirket dens handlingsrom.

Lord John Browne ble ansatt som konsernsjef for BP i 1995. Ifølge intervjuer med andre personer knyttet til konsernledelsen, viste Browne liten interesse for sikkerhet, han ble karakterisert som leder som bare ønsket å høre gode nyheter (Hopkins, 2008:108). Dersom disse karakteristikkenes er korrekte, var de egnet til å påvirke rammebetingelsene for hans egen utøvelse av lederansvaret. En toppleder som ikke ønsker å høre dårlige nyheter, får ikke høre dårlige nyheter av sine underordnede.

Hopkins (2008:108) gjengir en tekst skrevet av Browne hvor han synes å ta for gitt at hyppighet av fraværsskader kan oppfattes som et uttrykk for prosessintegritet. Dette tyder på en manglende innsikt i forskjellene mellom personsikkerhet og prosessikkerhet. Vi oppfatter dette som en viktig rammebetingelse, som blant annet kan ha bidratt til at BP opererte med et incentivsystem hvor eneste sikkerhetsrelaterte kriterium var knyttet til fraværsskader.

Før fusjonen med BP hadde Amoco en stor HMS-organisasjon på konsernnivå med en egen enhet for prosessikkerhet på konsernnivå og med rapporteringslinje til konsernledelsen (Hopkins, 2008:92). Denne ble nedlagt etter fusjonen med BP. Fraværet av en sentral HMS-organisasjon kan ha bidratt til konsernledelsens manglende kunnskap om og oppmerksomhet mot prosessikkerhet.

Vi har bevisst uttrykt oss med litt forbehold i denne analysen av rammebetingelser som konsernledelsen måtte forholde seg til. Disse forholdene er ikke like grundig belyst i granskingsrapportene som de rammebetingelsene som raffineriledelsen og operatørene måtte forholde seg. Videre gir noen av disse rammebetingelsene stort rom for tolkning. Dette gjelder for eksempel hvilke forventninger aksjonærene har til avkastning, og hvordan de eventuelt vil reagere dersom avkastningen blir lavere. Et interessant mønster i denne analysen er at konsernledelsen i noen grad selv skaper de rammebetingelsene den står overfor – den er både over tid både ”avsender” og ”mottaker” i forhold til noen av sine egne rammebetingelser. Et eksempel på dette er at nedleggelsen av Amocos sentrale HMS-organisasjon kan ha bidratt til konsernledelsens manglende innsikt i prosessikkerhet. Et annet eksempel er at konsernledelsen kan påvirke aksjonærenes forventninger til avkastning, og i neste omgang må forholde seg til disse forventningene.

⁷ Sendt på NRK 23.11.2010

2.3.2 Mer om rammebetingelsene ved Texas City

Vi vil også utfylle bildet når det gjelder rammebetingelsene for ledelse og operatører ved Texas City. Et særtrekk ved Texas City var høy turnover i raffineringledelsen. Dette kan ha bidratt til kortsiktig økonomiske fokus i beslutningsprosessene. Fraværet av en sentral HMS-organisasjon kan ha svekket mulighetene for ledere og ansatt ved det enkelte raffineri til å lære av uønskede hendelser i og utenfor BP, ettersom det ofte er sentrale HMS-staber som sørger for formidling av slik informasjon. Dette kan også ha bidratt til den mangelfulle forståelsen av prosessikkerhet lokalt på raffineriet. En konsekvens av den mangelfulle innsikten i prosessikkerhet var at sikkerhetsarbeidet ble prioritert ensidig ut fra ulykkesstatistikk. Dermed ble tiltak mot personskader prioritert foran storulykker, ettersom storulykker inntreffer for sjelden til å bli synlige i den lokale statistikken. Fraværet av en sentral HMS-organisasjon kan også ha bidratt til at funnene fra tidligere sikkerhetsrevisjoner ved Texas City i liten grad var blitt fulgt opp.

Hopkins (2008:161) peker på at BP manglet bindende krav til sikkerhetsavstand mellom prosessanlegget og kontorbrakker. Selskapets ingeniører hadde regnet seg frem til en sikkerhetsavstand på 350 fot, men denne ble fraveket ut fra en proforma risikovurdering som ikke fanget opp den reelle risikoen ved å underskride sikkerhetsavstanden. Vi karakteriserer sikkerhetsvurderingen som ”proforma” fordi den overhodet ikke berørte faren for at personer i og ved brakkene kunne bli skadet av en brann eller eksplosjon i prosessanlegget. Hopkins advarer mot at en i for stor grad erstatter konkrete regler med ad hoc risikovurderinger. Han ser på regler som et viktig medium for å ta vare på og formidle kunnskap som selskapet skaffer seg gjennom blant annet erfaringer og tekniske risikoanalyser. De er også et middel til å synliggjøre grenser for akseptabel risiko – for eksempel hvor nær et prosessanlegg det er forsvarlig å oppholde seg.

2.4 Diskusjon og konklusjoner

Vi har brukt funnene i granskningsrapportene og Hopkins’ analyse til å vise hvordan konsernledelsens krav om kostnadskutt påvirket rammebetingelsene for raffineringledelsen, og hvordan tiltakene som raffineringledelsen iverksatte for å imøtekomme disse kravene, endret rammebetingelsene for prosessoperatørene. Vi har videre argumentert for at konsernledelsen i noen grad skapte de rammebetingelsene den selv sto overfor – den er i flere tilfelle både ”avsender” og ”mottaker” for sine egne rammebetingelser. I dette delkapitlet vil vi kommentere flertydigheten i årsak-virkning-sammenhengene som denne analysen bygger på. Vi vil videre peke på at Texas City-ulykken kan bidra til vår forståelse av ulike sider ved håndtering av målkonflikter som berører sikkerhet. Til slutt vil vi komme inn på hvorfor BP ikke hadde lært av lignende hendelser ved andre raffinerier.

2.4.1 Flertydige sammenhenger

Analysen av Texas City i dette kapitlet er ikke uttømmende. Lesere som ønsker et mer fullstendig bilde, henvises til Hopkins (2008), CSB (2007) og Baker Panel Report (2007).

Denne typen analyse innebærer en abstraksjon, fordi vi ikke klarer å presentere alle relevante forhold og sammenhenger i et oversiktlig bilde. Det er neppe menneskelig mulig å fange inn alle aspekter ved en kompleks hendelse i én modell eller én kort beskrivelse – her kommer både språket og vår mentale kapasitet til kort. Dersom det går an å ”kjenne seg igjen” i analysen, og kanskje bruke den som utgangspunkt for å stille relevante spørsmål om hvordan ting henger sammen i andre organisasjoner, mener vi likevel at vi har kommet frem til en nyttig abstraksjon.

I forklaringen av figurene sa vi at pilene viste det vi oppfattet som *plausible* årsak-virkning-sammenhenger. Vi bruker ordet ”plausibel” fordi det ikke er tale om mekaniske eller fysiske sammenhenger, som når et tannhjul i et urverk griper inn i et annet. I mange tilfelle dreier det seg om mennesker som gjør valg, og som i teorien kunne ha gjort andre valg, men hvor vi mener at bestemte forhold hadde en avgjørende innflytelse på hvilke valg de gjorde.⁸ Alternativet til å forholde seg til plausible sammenhenger er i praksis å se bort fra de fleste sammenhenger mellom beslutninger på konsernnivå og konkrete ulykker.

2.4.2 Texas City i et målkonflikt-perspektiv

Rapporten ”Organisational Accidents and Resilient Organisations” (Rosness m.fl., 2010b) er skrevet ut fra en tanke om at det er nødvendig å introdusere flere ulike perspektiver for å oppnå en rik forståelse av hvorfor ulykker inntreffer og hvordan organisasjoner unngår ulykker og begrenser konsekvensene. Ett av perspektivene som er omtalt i denne rapporten, har tittelen ”Risk handling in the face of conflicting objectives: Risk taking, adaptation and drift.” Dette kapitlet tar utgangspunkt i at de fleste bedrifter må konkurrere om kunder og kapital i en relativt åpen markedsøkonomi. Her kan mange aktører komme i situasjoner hvor hensynet til sikkerhet oppleves å komme i konflikt med hensynet til andre målsetninger – for eksempel et ønske om å gi aksjonærene en god avkastning på sine investeringer i virksomheten, eller et ønske om å fullføre et prosjekt eller en arbeidsoppgave i løpet av planlagt tid.

Texas City-ulykken bidrar til å belyse flere fenomen knyttet til håndtering av målkonflikter, for eksempel distinksjonen mellom å *ta en risiko* og å *løpe en risiko* (Rosness m.fl., 2010b:79f). Wagenaar og Groeneweg (1987) fant at beslutningstakere i den skarpe enden innen skipsfart sjelden *tar en risiko*, dvs. velger et farlig handlingsalternativ etter en systematisk vurdering av handlingsalternativer og mulige konsekvenser. Derimot oppstår mange ulykker i forbindelse med at aktører i den skarpe enden *løper en risiko*, dvs. velger et handlingsalternativ som de ikke ser konsekvensene av. De foreliggende analysene tilsier at dette var tilfelle for prosessoperatørene ved Texas City. Prosessoperatørene var ikke klar over at de var i ferd med å overfylle destillasjonskolonnen, og de var heller ikke oppmerksomme på muligheten for at dette kunne utløse en storulykke. Hva med konsernledelsens beslutninger om å pålegge raffineriene gjentatte kostnadskutt? Konsernledelsen kunne umulig forutse at deres beslutninger ville føre til den konkrete ulykken som inntraff ved Texas City. Den hadde heller ikke gjort en systematisk analyse som viste de sikkerhetsmessige konsekvensene av kostnadskuttene. Videre manglet konsernledelsen innsikt i prosessikkerhet. Det hører imidlertid også med til bildet at konsernledelsen unnlot å vurdere kostnadskuttene opp mot hvilke ressurser raffineriene trengte for å drive sikkerhetsmessig forsvarlig, og at den ikke la til rette for at aktører på lavere nivå kunne gi tilbakemeldinger på de sikkerhetsmessige konsekvensene av kostnadskuttene. Kanskje kan en si at konsernledelsen *valgte å løpe en risiko*.

Et annet aspekt ved Texas City-ulykken er hvordan det over tid utvikler seg en praksis i den skarpe enden som avvek fra styrende dokumentasjon. Prosessoperatørene fylte rutinemessig destillasjonskolonnen høyere enn det som var angitt i oppstartprosedyren, for å redusere risikoen for at kolonnen skulle gå tørr og utstyret skulle bli skadet. Denne typen drift er blant annet belyst i Rasmussens ”migrasjonsmodell” (Rasmussen, 1997; se også Rosness m.fl., 2010b:80) og i Snooks modell av ”praktisk drift” (Snook, 2000; se også Rosness m.fl., 2010b:89). Rasmussens migrasjonsmodell peker på viktigheten av at aktører som må forholde seg til målkonflikter som involverer sikkerhet, er i stand til å identifisere grensen for akseptabel risiko. Denne forutsetningen var ikke til

⁸ Hopkins (2008) gjør på side 171 nærmere rede for hvordan han identifiserer sammenhenger i sin analyse, som vi i stor utstrekning har bygget videre på.

stede for kontrollromsoperatøren ved Texas City, blant annet på grunn av manglende kunnskap og mangler ved instrumenteringen av destillasjonskolonnen. Denne forutsetningen var heller ikke til stede da konsernledelsen fattet sine beslutninger om å pålegge raffineriene gjentatte kostnadskutt. Konsernledelsen hadde ikke, og oppsøkte etter alt å dømme heller ikke, kunnskap om de sikkerhetsmessige konsekvensene av de pålagte kostnadskuttene.

Texas City-ulykken illustrerer også behovet for å supplere målkonflikt-perspektivet, slik det er presentert i Rosness m.fl. (2010b), med begreper og teori som fanger inn *maktspillene mellom "avsendere" og "mottakere" i et organisasjonshierarki*. Vi så at ledelsen ved Texas City forhandlet seg til en reduksjon av investeringskuttet i 2004, men at den oppfattet kostnadskuttet i 1999 som et ultimatum. Vi så at både konsernledelsen og raffineriledelsen gjorde bruk av diskurser som var egnet til å avskjære argumenter for at kostnader var en nødvendig forutsetning for forsvarlig og bærekraftig virksomhet. Vi gjenga også et sitat som illustrerte hvor sterkt en av lederne ved raffineriet opplevde presset om å redusere kostnader. For å oppnå en nyansert forståelse av hvordan beslutninger på høyt nivå i en organisasjon påvirker ulykkesrisikoen, er det nødvendig å analysere disse maktspillene.

2.4.3 Manglende evne til å lære

Et hovedpoeng i boken til Hopkins (2008) er BPs manglende evne til å lære av tidligere hendelser i eget selskap og andre organisasjoner. Eksplosjonen ved Texas City inntraff til tross for at BP hadde opplevd flere alvorlige hendelser ved selskapets raffineri i Grangemouth. Hvordan kan vi forklare og lære noe av BPs manglende evne til å lære?

I likhet med Hopkins tror vi det er lite fruktbart å søke etter enkle forklaringer og løsninger. Kanskje var jakten etter enkle diagnoser og løsninger en del av problemene ved Texas City. BP tok ikke høyde for ulikheter mellom prosessikkerhet og personsikkerhet, og forsøkte derfor å ivareta prosessikkerheten med midler som i beste fall var brukbare til å ivareta personsikkerhet.

Vi tror, i likhet med Hopkins, at mange av forholdene som er vist i Figur 2 bidrar til å forklare BPs manglende evne til å lære av storulykker. Organisatorisk læring innebærer ikke bare at en samling individer skaffer seg ny innsikt. Det innebærer også konkrete endringer i samhandling og arbeidspraksis, og det forutsetter ofte teknologiske endringer. Videre innebærer organisatorisk læring at individer og fellesskap begynner å tolke fenomen på nye måter – for eksempel at man spontant "ser" et potensielt ulykkesscenario når man står overfor kontorbrakker som er plassert tett innpå et prosessanlegg. Da kan forhold som utilstrekkelige budsjetter, svekket mellomledelse og manglende innsikt i prosessikkerhet hindre læring.

Dette innebærer at det ikke finnes noen vidunderkur i form av et enkelt verktøy, teknikk eller prosess for organisasjoner som vil bli flinkere til å lære. Det innebærer også at organisatorisk læring krever handlingsrom. Eksempelvis må aktører som skal endre praksis, ha rammebetingelser som gjør det mulig å forandre seg og å gjøre ting på nye måter – for eksempel tid, kunnskap, utstyr, myndighet.

2.5 Konklusjoner

Analysen av eksplosjonen ved BPs raffineri i Texas City viser hvordan konsernledelsens krav om kostnadskutt påvirket rammebetingelsene for raffineriledelsen, og hvordan tiltakene som den raffineriledelsen iverksatte for å imøtekomme disse kravene, endret rammebetingelsene for prosessoperatørene, samtidig som de bidro til en

utilfredsstillende barrierestatus i forhold til scenarier knyttet til overfylling av destillasjonstårnet. Denne gjennomgangen illustrerte også hvordan ledere bruker diskurs som et virkemiddel for å drive gjennom kostnadskutt, og hvordan ”mottakere” av direktiver om kostnadskutt i noen tilfelle kan opptre som ”motsendere” og forhandle seg til et større handlingsrom. Den illustrerte også hvor sterkt lokale ledere kan oppleve presset fra konsernledelsen om å redusere kostnader. Endelig viste denne analysen hvordan ulike strategier for å redusere kostnader kan stå i motsetning til hverandre på en måte som truer sikkerheten – raffineriledelsen gjorde sikkerheten mer avhengig av operatørene for å spare penger til tekniske sikkerhetstiltak, samtidig som den svekket opplæringen av de ansatte og mellomledelsens muligheter til å følge opp utførende personell.

Analysen av rammebetingelsene som konsernledelsen forholdt seg til, illustrerer at konsernledelsen i noen grad selv skaper de rammebetingelsene den står overfor – den er over tid både ”avsender” og ”mottaker” til noen av sine egne rammebetingelser.

Når en skal studere rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko, må en i mange tilfelle forholde seg til *plausible* årsak-virkning-sammenhenger. Det dreier seg ofte om mennesker som gjør et valg, og hvor vi mener at bestemte forhold hadde en avgjørende innflytelse på hvilket valg de gjorde.

Vi tror ikke det finnes enkle forklaringer på at BP i så liten grad hadde lært av lignende hendelser i andre raffinerier. Mange av rammebetingelsene som er trukket frem i analyser av årsakene til ulykken, var også forhold som svekket evnen til organisatorisk læring etter storulykker ved andre anlegg.

3 Piper Alpha-katastrofen

3.1 Innledning

3.1.1 Problemstillinger og avgrensninger

I denne gjennomgangen av Piper Alpha-ulykken har vi forsøkt å belyse følgende problemstillinger:

- Hvilke rammebetingelser påvirket Piper Alpha-ulykken?
- Er rammebetingelsene for aktører på ett nivå, et resultat av spesifikke beslutninger tatt av aktører på et høyere myndighetsnivå⁹? Beskrives slike ”avsender-mottaker-par” (avsender av beslutninger og mottaker av rammebetingelser) i granskningsrapporten fra Piper Alpha-ulykken?
- Hvilke foreslåtte tiltak i granskningsrapporten etter Piper Alpha-ulykken har ført til de største endringene i rammebetingelser og læring for offshorenæringen?

Det er valgt å fokusere spesielt på to forhold:

1. Arbeidstillatelsessystemet (ATS), som var mangelfullt (jfr. delkapittel 3.3). Hvordan innvirket dette på ulykken? Hvordan påvirket ulike myndighetsnivå denne rammebetingelsen?
2. Hvorfor tok beslutningen om å stenge ned produksjonen på naboinnretningen Claymore så lang tid (jfr. delkapittel 3.4)? Hvilke rammebetingelser påvirket beslutningen? Hvilke rammebetingelser er omhandlet i Cullen-rapporten og hvilke er ikke?

3.1.2 Piper Alpha og naboinnretningene

Piper Alpha lå 110 miles nordøst for Aberdeen på det såkalte *Piper-feltet*. Dette består av to blokker som Occidental Group hadde fått tildelt. Innretningen var eid av et konsortium bestående av Occidental Petroleum (Caledonia) Ltd med størst eierandel (36,5 %), Texaco Brittain Ltd (23,5 %), International Thomson PLC (20 %) og Texaco Petroleum Ltd (20 %). Produksjonen på Piper Alpha startet i 1976.

Piper Alpha var koblet til tre naboinnretninger og land via fire rørledninger; en olje- og tre gassrørledninger (jfr. Figur 3). Produksjonen på naboinnretningene Claymore og Tartan ble ikke stengt ned før langt ut i hendelsesforløpet på Piper Alpha. Dette medførte at brannen på Piper Alpha ble tilført brensel fra disse via rørledningssystemet, noe som resulterte i en akselerering og eskalering av ulykkesforløpet på Piper Alpha.

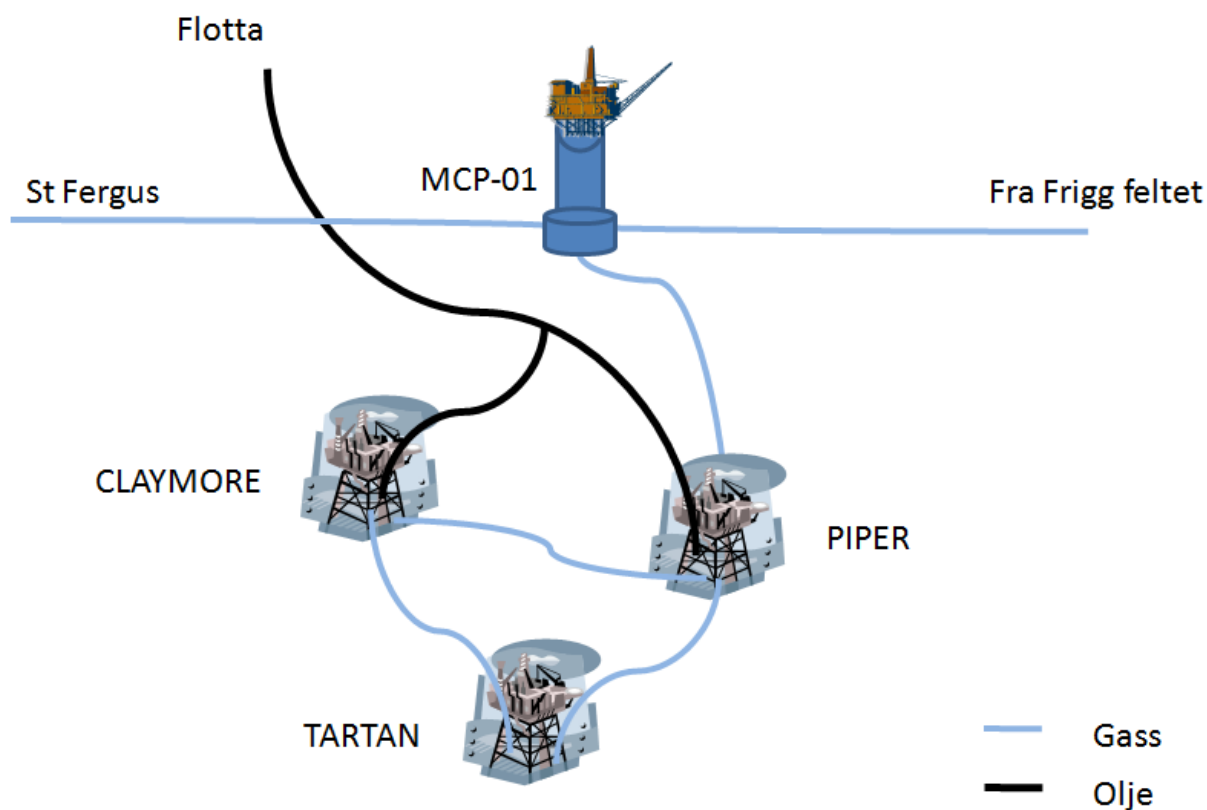
Stigerørene til hovedrørledningen for olje (*MOL - main oil line*) og gassrørledningene fra Tartan og til Claymore kom opp på Piper Alphas nordlige side og stigerøret til gassrørledningen fra MCP-01 på innretningens østre side. Claymore eksporterte kun olje. Oljeeksportørledningen fra Claymore koblet seg inn på oljeeksportørledningen fra Piper Alpha. Hensikten med gassrørledningen mellom Piper Alpha og Claymore var å kunne transportere gass fra Piper Alpha til Claymore. Tartan produserte både olje og gass. Oljen ble rutet via Claymore og derfra med oljeeksportledningen fra Claymore til Flotta. Gassen fra Tartan ble eksportert via Piper Alpha og derfra med Piper Alphas gasseksportørledning til MCP-01 og derfra til St. Fergus. Rørledningsplattformen MCP-01 mottok gass fra Frigg-feltet, komprimerte den og sendte den til gassterminalen i St. Fergus. Fra 1978 mottok den også gass fra Piper Alpha (Cullen, 1990, s. 33).

⁹ Med myndighetsnivå menes her nivå i organisasjonen og samfunnet (jfr. nivå i Rasmussens (1997) sosiotekniske modell).

Hendelsesforløpet på Piper Alpha er oppsummert i delkapittel 3.2. Hendelsesforløpet på Claymore er oppsummert i Tabell 2 og Figur 5.

Dette kapitlet er i hovedsak basert på følgende to kilder:

- Granskningsrapporten etter Piper Alpha ulykken, den såkalte Cullen-rapporten (Cullen, 1990). Rapporten, bestående av to bind, har fått sitt navn etter Lord Cullen som ledet arbeidet.
- Artikkelen "Managing Fire Risk Onboard Offshore Platforms: Lessons from Piper Alpha and Probabilistic Assessment of Risk Reduction Measures" (Paté-Cornell, 1995).



Figur 3. Rørledningsnett på Piper feltet. Piper Alpha var forbundet med rørledninger til tre andre installasjoner; Claymore, Tartan og MCP-01, og til oljeterminalen på Flotta (fritt etter fig. 3.1 i Cullen, 1990).

3.2 Oppsummering av hendelsesforløpet på Piper Alpha

Piper Alpha-katastrofen inntraff 6. juli 1988. Totalt omkom 167 personer; 165 av de 226 personene på innretningen og 2 av mannskapet på beredskapsfartøyet Sandhaven. Tallet på tapte liv var det høyeste i offshorevirksomhetens historie (Cullen, 1990, s. 7).

Katastrofen ble utløst av en middels stor gasslekkasje som medførte en gass-sky som ble antent. Eksplosjonen førte til brudd på oljeførende rør og brann som ikke ble kontrollert på grunn av at det ikke var vannforsyning tilgjengelig til brannvannssystemene. Dette førte etter hvert til at de store rørene forbundet med gass- og oljerørledninger (stigerør) sprakk, som i sin tur medførte totalhavari. Det store antall omkomne skyldes bl.a. at evakuerings- og redningstiltak sviktet¹⁰.

Her gis litt mer detaljering av hendelsesforløpet basert på Cullen-rapportens oppsummering av katastrofen (Cullen, 1990, kap. 1). Den første eksplosjonen inntraff ca kl 22.00. I Cullen-rapporten diskuteres flere mulige forklaringer på lekkasjen som forårsaket eksplosjonen. Da det meste av utstyret forsvant under katastrofen og mange av hovedvitnene døde, er en ikke sikker på hele hendelsesforløpet. Cullen konkluderer imidlertid med at lekkasjen oppstod som følge av handlinger nattsiftet gjorde i forbindelse med restarting av kondensatinjeksjonspumpen (pumpe A), som tidligere på dagen var stengt ned for vedlikehold. En trykkavlastningsventil var fjernet fra avlastningslinjen til pumpen. Ventilen var erstattet med en blindflens som ikke var lekkasjetett. Det var ukjent for nattsiftet at trykkavlastningsventilen var fjernet. Nattsiftets manglende forståelse av at ventilen var fjernet, forklarer Cullen med informasjonssvikt ved skiftoverlevering tidligere på kvelden og svikt i arbeidstillatelsessystemet (ATS) i forbindelse med at ventilen ble fjernet. Pumpen ble restartet fordi den andre kondensatinjeksjonspumpen (pumpe B) sviktet ca kl 21.45.

Den initielle eksplosjonen forårsaket store ødeleggelser. En stor råoljebrann oppstod umiddelbart etterpå i modul B, råoljesepareringsmodul, som omhylltet den nordlige enden av innretningen i tett, svart røyk. Innretningen hadde ikke eksplosjonsvegger (Cullen, 1990, s 4). Eksplosjonen satte hovedkraftforsyningen og kontrollrommet på Piper Alpha ut av drift. Nødvstengningssystemet ble aktivert og nødavstengningsventilene på stigerørene til gassrørledningene ble sannsynligvis lukket, selv om økende avbrenning tydet på at ventilen på Claymore-stigerøret ikke var helt lukket. Det andre nødavstengningssystemet på innretningen sviktet umiddelbart, eller kort tid etter den initielle eksplosjonen.

Brannvannssystemet var ikke operativt enten pga fysisk ødeleggelse eller strømbrudd. Da den første eksplosjonen inntraff, var imidlertid brannvannssystemets dieselpumper i manuell stilling. Dersom eksplosjonen ikke hadde gjort dieselpumpene utilgjengelige, ville det vært nødvendig med manuell inngripen for å starte dem. Pumpene ble satt i manuell posisjon i perioder med dykking. Dette var en særegen praksis på Piper Alpha. En tidligere revisjon hadde anbefalt at dette ble endret, fordi det hemmet driften av brannvannssystemet på en unødvendig og farlig måte. Dersom brannvannssystemet hadde blitt aktivert, er det imidlertid sannsynlig at effekten ville vært redusert fordi et betydelig antall deluge-ventiler i modul C var blokkerte. Dette hadde vært et problem i lang tid, uten at det var foretatt nødvendige utskiftninger av rørledninger.

Brannen forplantet seg til modul C og ned til ”68-fot” nivået. Brannen ble tilført olje fra innretningen og av en lekkasje fra hovedoljerørledningen til land, som rørledningene fra naboinnretningene Claymore og Tartan var tilsluttet.

¹⁰ Se artikkel på Ptils hjemmeside:

<http://www.ptil.no/prosessikkerhet/hydrokarbonlekkasjer-og-branner-article3741-98.html> (nedlastet 2011-06-19).

En ny stor eksplosjon inntraff ca kl 22.20. Denne resulterte i en kraftig intensivering av brannen. Stigerøret på gassrørledningen fra Tartan sprakk som følge av eksponeringen for den intense råoljebrannen med høye temperaturer. Det er sannsynlig at dette bruddet ville ha blitt forsinket dersom oljeproduksjonen på de andre innretningene hadde blitt stengt ned før kl 22.20 (Cullen, 1990, s. 1 og 144). Brannen ble videre intensivert ved bruddene på stigerørene på gassrørledningen til Frigg gass-systemet og gassrørledningen som kobler Piper Alpha med Claymore henholdsvis omlag kl 22.50 og 23.20. Cullen er mer usikker på hvilken effekt nedstengning etter kl 22.20 ville hatt, spesielt i forhold til tidspunkt for bruddene på stigerørene til MCP-01 og Claymore, fordi brannen da fikk tilførsel av gass fra Tartan-stigerøret.

Plattformen kollapset i perioden mellom kl 22.30 og 00.45 (Cullen, 1990, s. 44). Stigerørene fra gassrørledningene og hovedoljerørledningen var revet i stykker. Den nordlige delen av innretningen kollapset rolig frem til boligkvarteret på vestsiden (*Additional Accomodation West*) skled i sjøen ved omtrent sistnevnte klokkeslett.

I de neste delkapitlene ser vi nærmere på:

1. Rammebetingelser som påvirket Piper Alpha katastrofen med spesiell vekt på ATS.
2. Rammebetingelser som påvirket beslutningen om ikke å stenge ned oljeproduksjonen tidligere på Claymore.

3.3 Rammebetingelser som kan ha påvirket hendelsesforløpet på Piper Alpha

Beslutninger og rammebetingelser som kan ha påvirket hendelsesforløpet på Piper Alpha 6. juli 1988, er vist i Figur 4 og Tabell 1¹¹. En kort beskrivelse av hendelsesforløpet er angitt nederst på figuren. Beslutninger, i hovedsak fattet lenge før ulykken, er angitt med hvite bokser, overordnede rammebetingelser med blå rektangler og konkrete rammebetingelser med rosa bokser. De ulike nivåene i figuren reflekterer ulike organisatoriske nivå; myndigheter, operatørselskap (Occidental) og organisasjonen på Piper Alpha. Pilene illustrerer mulige sammenhenger mellom beslutninger og rammebetingelser. Typisk påvirker beslutninger på ett nivå, rammebetingelser for nivået under.

Viktige overordnede rammebetingelser som hadde betydning for hendelser under katastrofen er:

- Svakheter på myndighetsnivå i forhold til regelverk for sikkerhet og utføring av inspeksjoner
- På selskapsnivå (Occidental) kan nevnes økonomisk press, arbeidsledelse og spesielt ledelsens overfladiske holdning til å vurdere risiko for storulykker og retningslinjer for design og designfilosofi.

Innretningen hadde ikke eksplosjonsvegger og brannveggene ble dermed ødelagt av den initielle eksplosjonen. Dette er eksempel på en designbeslutning som ble tatt lenge før ulykken. Et eksempel på beslutning eller mangel på beslutning på ulykkesdagen, er den sene avgjørelsen om å stenge ned produksjonen på naboinnretningene. Hvilke rammebetingelser som kunne føre til en slik beslutning på naboinnretningen Claymore omtales i neste delkapittel.

¹¹ Hovedkategorier av rammebetingelser i tabellen tilsvarer rammebetingelser i SINTEFs litteraturstudierapport (Rosness, Blakstad og Forseth, 2009, tabell 6).

Figur 4 er basert på Cullen-rapporten og artikkel av Paté-Cornell (1995). Hovedreferansene i hennes artikkel er Cullen-rapporten, det britiske energidepartementets tekniske interimgranskningsrapport (Petrie, 1988) og privat kommunikasjon.

”Mangelfullt arbeidstillatelsessystem” er en av rammebetingelsene i Figur 3. At arbeidstillatelsessystemet ikke virket etter hensikten 6. juli 1988, medførte at nattskiftet forsøkte å restarte pumpen som dagskiftet ikke hadde fullført vedlikeholdet på. Granskningen viste at avvik fra arbeidstillatelsessystemet hadde skjedd en rekke ganger, og hadde resultert i risikable arbeidsutførelser. Granskningen avdekket svakheter i praktisering av ATS, opplæring i bruk av ATS og svakheter i selve prosedyren. Prosedyren krevde f.eks. at ansvarlig for utførelse (*performance authority*) personlig tok arbeidstillatelsen til den ansvarlige for godkjenning (*approving authority*), men det ble ofte ikke gjort (Cullen, 1990, s 191). Oppbevaringsordningen for arbeidstillatelsene var ikke optimal. På grunn av plassproblemer ble arbeidstillatelser som var tilbaketrukket, oppbevart på sikkerhetskontoret og ikke i kontrollrommet. Ledende driftsoperatør (*lead production operator*) kunne derfor risikere å ikke bli klar over arbeidstillatelser som var tilbaketrukket dager før eller tidligere samme dag, når han kom til kontrollrommet ved skiftoverdragelse. Cullen greide ikke å finne beviser på at det var praksis å gå gjennom tillatelser som var tilbaketrukket på sikkerhetskontoret (Cullen, 1990, s 193). Koordineringen av aktive arbeidstillatelser og de som var tilbaketrukket var også vanskelig fordi tillatelser som var tilbaketrukket ble arkivert etter fag involvert, og ikke etter beliggenhet. Å foreta en rask sjekk av hvilket utstyr som var isolert for vedlikehold, var derfor vanskelig for enhver arbeidsleder (*supervisor*).

Vitneforklaringene indikerte også misnøye med informasjonen som ble kommunisert ved skiftoverlevering. Etter en dødsulykke som inntraff i september 1987, knapt et år tidligere, ble det også reist kritikk mot svikt i styring av arbeidstillatelsessystemet og kommunisering av informasjon ved skiftoverlevering.

Hvilke beslutninger eller mangel på beslutninger ledet til disse rammebetingelsene?

Granskningsrapporten sier at ledelsen i Occidental skulle ha hatt mer fokus på å forebygge uønskede hendelser (Cullen, 1990, s 3). De gjorde for lite med hensyn på å sjekke om arbeidstillatelsessystemet fungerte tilfredsstillende. De stolte for mye på at fravær av tilbakemeldinger om problemer indikerte at alt var bra. De sørget ikke for at nødvendig trening ble gitt for å sikre at arbeidstillatelsessystemet fungerte i praksis. Cullen konkluderte med at sikkerhetspolicyen og prosedyrene var på plass, men praktiseringen var mangelfull (Cullen, 1990, s 3). Konklusjonen er ikke bare basert på det mangelfulle arbeidstillatelsessystemet, men også på ledelsens behandling av de kjente problemene med delugesystemet (ledelsen involverte seg ikke personlig i å undersøke omfanget av problemet eller å finne løsninger på problemene så raskt som mulig), mangelfull beredskapsopplæring og en overfladisk holdning i forhold til å vurdere storulykkesrisiko. Personene på innretningene og ledelsen var ikke godt nok forberedt på en stor ulykke.

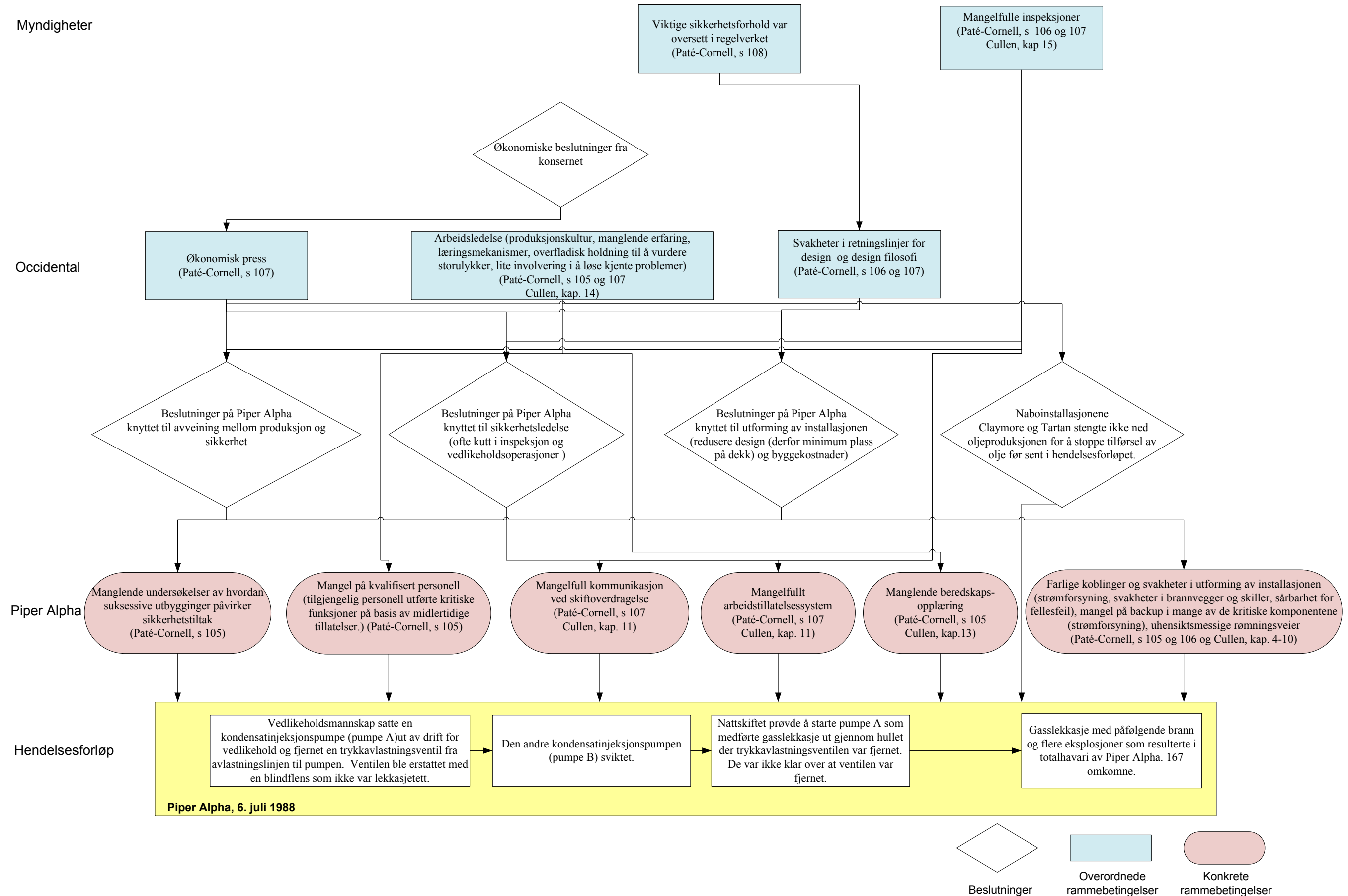
Tabell 1. Rammebetingelser som kan ha påvirket beslutningene på Piper Alpha 1988-07-06 og relevante punkter i granskningsrapporten.

Rammebetingelser	Relevante punkter i granskningsrapporten
Ressurser: økonomi, tid, bemanning	Overfladiske inspeksjoner med stikkprøvekontroll fra Energidepartementet. Underbemanning og mangelfull opplæring av inspektører.
Kunnskap, informasjon	Mangelfull informasjon ved skiftoverlevering. Mangelfull trening på beredskap, arbeidstillatelsessystem og store ulykker.
Organisering	
Betingelser for samhandling	Se under kunnskap, informasjon.
Incentiver	
Eksplisitte normer	
Uformelle normer, ideologi, verdier, kulturell kontekst, tolkningsrammer	Arbeidstillatelsessystemet ble ikke overholdt (Cullen, kap. 11). Mangelfull involvering fra ledelsen til å finne tiltak og løse kjente problemer. Mangelfull praktisering av sikkerhetspolicy og prosedyrer.
Handlingsrom, makt, innflytelse	
Teknologi, fysisk utforming av arbeidsplassen	Oppbevaring av tilbaketrukne og aktive arbeidstillatelser på to forskjellige rom og etter forskjellig lagersystem (lokalisering og fag involvert). Eksplisitte vegger manglet. Praksisen med å sette pumpene til brannvannssystemet i manuell posisjon ved dykking var uheldig.

Hvilke rammebetingelser påvirket ledelsens beslutninger?

Ansvarlig myndighet for sikkerheten offshore var den gangen Energidepartementet i UK. Sikkerheten på en installasjon ble vurdert ut fra stikkprøver ved inspeksjoner (Cullen, 1990, s 3). Piper Alpha ble inspisert i juni 1987 og juni 1988. Det siste besøket ble også brukt til oppfølging av tiltak etter dødsulykken året før. Funnene ved disse inspeksjonene stod i sterk kontrast til vitneforklaringene etter katastrofen. Inspeksjonene var overfladiske og en rekke åpenbare og lett påviselige mangler ble ikke avdekket. Vedvarende underbemanning av inspektører og mangelfull veiledning påvirket kvaliteten på inspeksjonene.

Cullen stilte spørsmål ved om denne type inspeksjonspraksis med stikkprøver, som skulle gi et bilde av sikkerheten på hele innretningen, var en effektiv måte å vurdere eller måle operatørselskapets sikkerhetsstyring.



Figur 4. Beslutninger og deres mulige innvirkning på rammebetingelser som innvirket på ulykkesforløpet på Piper Alpha.

3.4 Aksjoner på Claymore – Tidslinje- og aktørdiagram ("STEP"-diagram)

Brannen på Piper Alpha ble intensivert etter den andre store eksplosjonen, som inntraff omlag 20 minutter etter den første. Stigerøret på gassrørledningen fra naboinnretningen Tartan sprakk og brannen fikk ytterligere tilførsel av brensel. Det er ifølge Cullen, sannsynlig at dette bruddet ville inntruffet senere dersom oljeproduksjonen på de andre innretningene hadde blitt stengt ned tidligere. Brannen ble ytterligere intensivert ved bruddene på stigerørene på gassrørledningen til Frigg gass-systemet og gassrørledningen som forbandt Piper Alpha med Claymore (Cullen, 1990, s 1).

Cullen konkluderer med at plattformsjefen på Claymore ikke ønsket å ta ansvaret for å stenge ned oljeproduksjonen. Nedstegningen på Claymore ble først startet etter at plattformsjefen fikk ordre om dette fra Occidentals produksjons- og rørledningsdirektør (*production and pipeline manager*) (MacAllan) (Cullen, 1990 s 144). Produksjonssjefen (*operations superintendent*) på Claymore hadde reist spørsmål til plattformsjefen om nedstengning flere ganger. Nå vil vi undersøke hvilke rammebetingelser som bidro til at Claymore ikke stengte ned tidligere, så langt dette er mulig ut fra Cullen-rapporten.

En oppsummering av hendelsesforløpet på Claymore er gitt i Tabell 2 og Figur 5. I sistnevnte figur er hendelsesforløpet plottet inn i et diagram basert på STEP¹²-metoden for å synliggjøre handlingene til de ulike aktørene, samspillet mellom dem og rammebetingelser. Tiden er på den horisontale aksene. Aktørene, som kan være personer, organisasjoner og tekniske systemer, er plassert på den vertikale aksene. Hendelsene forbindes med piler. Rammebetingelser som kan ha påvirket hendelsesforløpet er oppsummert i Tabell 3. Trekantene i Figur 5 angir noen av disse og hvor de innvirket på hendelsesforløpet.

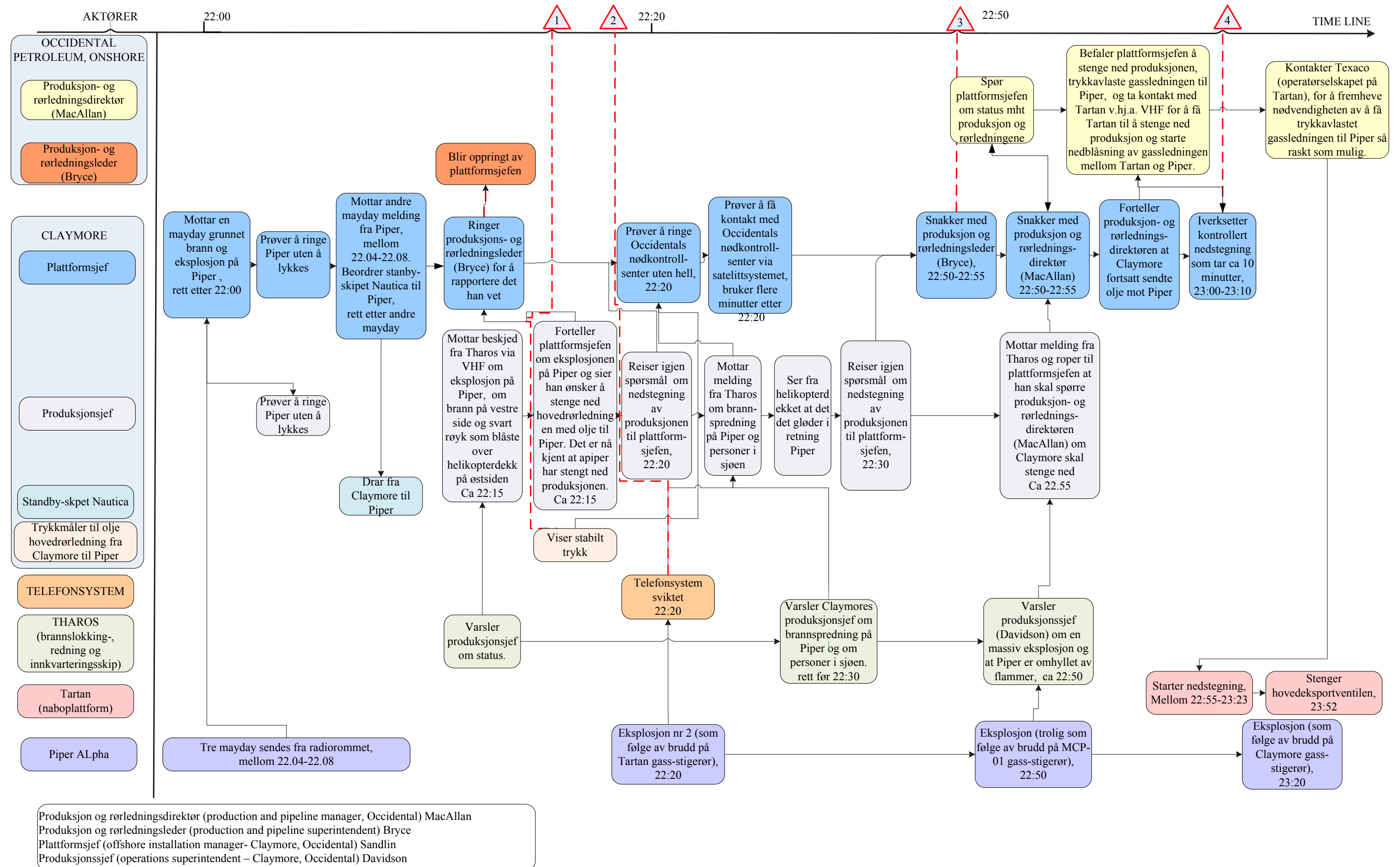
¹² STEP – Sequentially Timed Events Plotting. I STEP-metoden skal hver delhendelse (boks) angis med aktør (navn/tittel/organisasjon/system), aksjon/handling og en beskrivelse. Sikkerhetsproblemer og mulige tiltak avledes fra diagrammet ved å vurdere hvor/hvordan en kan bryte hendelsesforløpet. Her har vi valgt å skille hendelsesforløpene til de ulike aktørene med forskjellige farger. I STEP-metoden er det vanlig å avmerke sikkerhetsproblemer på denne måten. Istedenfor å finne sikkerhetsproblemer og tiltak er mulige rammebetingelser som påvirket hendelsesforløpet avmerket med trekanter.

Tabell 2. Oppsummering av hendelsesforløpet på Claymore ulykkesdagen 6. juli 1988. Side- og avsnittshenvisningene refererer til Cullen-rapporten (1990).

Kl	Hendelse
Ca 22.00	Plattformsjefen (<i>OIM -offshore installation manager</i>) på Claymore, Mr S.B. Sandlin, ble fortalt at det hadde vært en mayday pga brann og eksplosjon på Piper Alpha. På dette tidspunktet kunne ikke Piper Alpha ses fra Claymore. Plattformsjefen behandlet dette som en alvorlig krisesituasjon, men han trodde Piper Alpha kunne kontrollere situasjonen selv (ifølge vitneforklaringen). Han og produksjonssjefen (<i>operations superintendent – Claymore, Occidental</i>) (Davidson) prøvde å ringe Piper Alpha, uten å lykkes. (Cullen, 1990, s 140, 7.37)
Etter andre mayday	OIM instruerte Claymores standbybåt, Nautica, til å dra til Piper Alpha. OIM ringte også til produksjons- og rørledningssjef (<i>superintendent</i>) (Mr L. Bryce), som var hans nærmeste overordnede i landorganisasjonen, for å rapportere det han visste. Det var stor trafikk på radiokanalen. Informasjonen på den var uklar og forvirrende. (Cullen, 1990, s140, 7.37)
Ca 22.15	Davidson ble fortalt av Tharos¹³ via VHF at det hadde vært en eksplosjon på Piper Alpha og at det var en brann på dens vestre side, med mye svart røyk som blåste over helikopterdekket fra den østre siden. Den mest pålitelige informasjonskilden var Tharos. Mr Davidson fortalte plattformsjefen om dette og sa at han ønsket å stenge ned hovedoljeledningen (<i>MOL -main oil line</i>) pga risikoen for utslipp av olje i brannområdet på Piper Alpha som resultat av varmekjenning. Det var da kjent at Piper Alpha hadde stengt ned oljeproduksjonen. Trykkmålingene i rørledningene viste stabilt trykk og plattformsjefen besluttet derfor å fortsette produksjonen. (Cullen, 1990, s140, 7.37) Anordninger for å måle trykkene i rørledningene og for å rapportere endringer ble laget. Det var da oppdaget at fjernmålingssystemet som skulle gi informasjon fra andre installasjoner hadde sviktet. Dette resulterte i at operatørene måtte notere hva som ble vist på trykkmåleutstyr for gassrørledningen og se på punktskriver angående oljerørledningen. (Cullen, 1990, s140, 7.38)
22.20	Telefonsystemet sviktet da plattformsjefen forsøkte å ringe Occidentals krisehåndteringssenter. Davidson reiste igjen spørsmål om nedstengning av produksjonen med plattformsjefen. (Cullen, 1990, s140, 7.38)
22.30	Davidson hørte fra Tharos om brannspredning og om personer som lå i vannet. Fra helikopterdekket kunne han se gløding som kom i retning Piper Alpha. Davidson reiste igjen spørsmål om nedstengning av produksjonen til plattformsjefen. Plattformsjefen besluttet å fortsette produksjonen da han trodde at brannpumpene kunne kontrollere situasjonen på Piper Alpha. (Cullen, 1990, s140, 7.38)
22.38-22.55	Plattformsjefen får kontakt med Occidentals beredskapssenter ved hjelp av satelittsystemet. Pga feilen på telefonsystemet brukte plattformsjefen flere minutter på å få denne kontakten. Det er uenighet blant vitnene om når kommunikasjon ble oppnådd. (Cullen, 1990, s 140, 7.39) Plattformsjefen snakker først med Bryce. (Cullen, 1990, s 140, 7.39). Plattformsjefen snakker så med Bryces overordnede, produksjons- og rørledningsdirektør (J.L. MacAllan). Plattformsjefen hadde ikke fått beskjed om noe trykkløst i rørledningene etter at trykkmålingene startet.

¹³ Tharos var et halvt nedsenkbart fartøy som var designet for å ha flere funksjoner inklusive brannbekjempelse. Tharos var omlag 550 m fra den vestre siden av Piper Alpha plattformen da den første eksplosjonen inntraff.

K1	Hendelse
	Davidson fikk ytterligere en rapport fra Tharos om en stor eksplosjon, som førte til at Piper Alpha var omsluttet av flammer (eksplosjonen 22.50), da plattformsjefen snakket med MacAllan. Davidson ropte gjennom radiatorommet til plattformsjefen for å få han til å spørre MacAllan om Claymore skulle stenge ned. For Davidson så det ut som plattformsjefen spurte Mac Allan om instruksjoner og råd. Plattformsjefen sa i vitneforklaringen, at han snakket med Bryce for å etablere en kommunikasjonslinje og at samtalen med MacAllan var gjensidig informering. Plattformsjefen sa han bevisst ikke konsulterte MacAllan eller noen andre; det var opp til han å beslutte når nedstegning skulle skje. Da Davidson ropte at situasjonen på Piper Alpha var betydelig forverret, forsto plattformsjefen (ifølge vitneforklaringen hans) at situasjonen var ukontrollerbar og han bestemte seg for å stenge ned produksjonen. (Cullen, 1990, s 141, 7.39) MacAllan sa han spurte plattformsjefen om tilstanden mht produksjon og rørledninger. Da plattformsjefen sa at Claymore fortsatt var tilkoblet, instruerte han plattformsjefen om å stenge ned produksjonen, trykkavlaste gasslinjen til Piper Alpha og få kontakt med Tartan ved hjelp av VHF for å få Tartan til å stenge ned produksjonen og starte nedblåsning av gassledningen mellom Tartan og Piper Alpha. (Cullen, 1990, s 141, 7.39)
Ca 23.00	En kontrollert (gradvis) nedstegning ble startet. Denne måte å stenge ned på ble valgt for å unngå problemer med kompressorene ved Claymore. En nødavstegning ville hatt umiddelbar effekt. (Culle, 1990, s 138, pkt 7.35)
Ca 23.10	Oljeproduksjonen på Claymore var stengt ned. (Cullen, 1990, s 138, 7.35)



Figur 5. Tidslinje for hendelsesforløpet på Claymore 1988-07-06 med aktører, koblinger mellom disse og mulige rammebetingelser som påvirket beslutningene. Rammebetingelsene er angitt med trekantsymbol og forklart i Tabell 3.

Tabell 3. Rammebetingelser som kan ha påvirket beslutningene på Claymore 1988-07-06 og relevante punkter i granskningsrapporten (Cullen, 1990).

Rammebetingelser	Relevante punkter i granskningsrapporten
Ressurser: økonomi, tid, bemanning 	Da det ble besluttet å stenge ned oljeproduksjonen på Claymore, foregikk dette som en kontrollert nedstengning og ikke som nødavstengning. Nedstengningen tok omlag 10 minutter, mens nødavstengning ville hatt umiddelbar effekt. Nedstengningsmåten ble valgt for å unngå problemer med kompressorene på Claymore.
Kunnskap, informasjon 	Plattformledelsen, annet seniorpersonell og ledelsen høyere opp i organisasjonen var ikke forberedt eller trent på en så alvorlig ulykke hvor en av plattformene ble slått ut (Cullen, 1990, s 144). Cullen mente at dersom det hadde vært utført regelmessig og hensiktsmessig trening på storulykker som innebar brann eller eksplosjon på en av de tre innretningene, ville mange av misforståelsene, forsinkelsene og ubeslutsomheten på Claymore og Tartan vært unngått (Cullen, 1990, s 145). Piper Alpha og de andre innretningene på feltet var designet slik at de hadde mulighet til å isolere seg selv. Plattformsjefen på Claymore behandlet mayday-meldingene fra Piper Alpha som en alvorlig nødssituasjon, men trodde at situasjonen kunne kontrolleres fra Piper Alpha (Cullen, 1990, s 140). Plattformsjefen hadde ingen indikasjoner på at det var lekkasjer på gass- eller oljerørledningen fra Claymore til Piper Alpha ut fra trykkmålingene som ble foretatt.
Organisering	
Betingelser for samhandling 	Mange av de eksisterende prosedyrene for Claymore og Tartan synes å være basert på forutsetninger om at kommunikasjonslinjene mellom innretningene ville være intakte. For eksempel i punkt B.4.3.1 i " <i>the Operationing and Emergency Procedures Manual</i> " for Claymore stod det "i alle tilfeller er hurtig kommunikasjon og melding om aksjoner til de fire kontrollrommene avgjørende slik at nødvendige aksjoner kan tas raskt for å minimere konsekvensene" (Cullen, 1990, s 144). Mr Davidson sa at han ikke hadde deltatt i noen øvelser med rask kommunikasjon og meldinger i tilfelle en krise. Kontrollrommet på Piper Alpha ble ødelagt tidlig i hendelseskjeden av den første eksplosjonen. Plattformsjefen på Claymore sa i sin vitenforklaring at han ville ha stengt ned dersom han hadde fått beskjed om det fra Piper Alpha. Davidson og andre vitner fra Occidental som Bodie og MacAllan forstod ikke at feil på Piper Alpha kunne innvirke på telefonforbindelsen til andre installasjoner. Occidentals leder for telekommunikasjon (McDonald) visste at dette kunne skje. Det var stor trafikk på radiokanalen da plattformsjefen på Claymore ringte sin nærmeste overordnede (produksjon- og rørledningsleder (<i>production and pipeline superintendent</i>) Bryce). Informasjonen på den var uklar og forvirrende. Den mest pålitelige informasjonskilden var fartøyet Tharos.
Incentiver	
Eksplisitte normer	
Ideologi, verdier, kulturell kontekst, tolkningsrammer	Erfaring fra en tidligere alvorlig hendelse på Piper Alpha i 1984 hvor plattformsjef ikke hadde bedt om nedstenging av produksjonen på Claymore, påvirket også plattformsjefens avgjørelse.

Rammebetingelser	Relevante punkter i granskningsrapporten
Handlingsrom, makt, innflytelse 	Plattformsjefen hadde myndighet til å stenge ned produksjonen på eget initiativ i henhold til punkt B.4.4.1 av "Occidentals Pipeline Operating and Emergency Procedures Manual". Plattformsjefen ønsket ikke å ta ansvaret for å stenge ned oljeproduksjonen, konkluderer Cullen. Nedstegningen av oljeproduksjonen på Claymore var et direkte resultat av instruksjoner som Mac Allan (produksjon og rørledningsdirektør (<i>production and pipeline manager</i>) og nærmeste overordnede til Bryce) ga til plattformsjefen (Cullen, 1990, s. 144). Plattformsjefen fikk ingen beskjed av sin overordnede (produksjon og rørledningsleder Bryce) om å stenge ned ved samtalen etter mayday-signalene. Forholdene på radiokanalen var imidlertid dårlige og informasjonen ble uklar. Han fikk heller ikke beskjed av Bryce å stenge ned da plattformsjefen ringte ca 40 minutter senere når de visste at situasjonen var alvorlig. Ifølge plattformsjefen kunne også hans underordnede ha stengt ned. Produksjonssjefen (<i>operations superintendent</i>) (Davidson) henstilte plattformsjefen flere ganger om at produksjonen skulle stenges ned.
Teknologi, fysisk utforming av arbeidsplassen	Piper Alpha og de andre innretningene på feltet var designet slik at de hadde mulighet til å isolere seg selv, men nedstengning av andre innretninger var basert på at den berørte innretning anmodet de andre innretningene om å stenge ned. Ifølge Occidentals "Pipeline og Emergency Procedures Manual" (para B.4.4.1) skulle nedstegning av hele systemet initieres av den berørte plattformen: "Dersom det er åpenbart at det er et stort problem slik som brudd på en rørledning eller alvorlig hendelse på plattformen, vil den berørte innretningen iverksette nedstengning av innretningen eller hele systemet. Hver innretning kan kun iverksette automatisk nedstengning på egne systemer, så det er nødvendig å informere de andre innretningene om situasjonen og behovet for aksjoner, slik at de kan iverksette egne nedstengningsaksjoner. Hensikten er å redusere trykket i rørledningen så fort som mulig og å stoppe utslipp fra rørledningen i tilfelle brudd" (Cullen, 1990, s 141).

Hvilke rammebetingelser påvirket avgjørelsen om ikke å stenge ned produksjonen tidligere på Claymore?

Tabell 3 viser at en rekke rammebetingelser kan ha hatt betydning for beslutningene om ikke å stenge ned oljeproduksjonen på Claymore på et tidligere tidspunkt; økonomi, kunnskap og informasjon, betingelser for samhandling, handlingsrom/makt/innflytelse og teknologi/utforming. Cullen-rapporten konkluderer bl.a. med at plattformsjefen på Claymore ikke selv ønsket å ta avgjørelsen om å stenge ned produksjonen og forklarer det med bl.a. manglende situasjonsforståelse, økonomi, mangel på trening på så alvorlige hendelser og at en ikke hadde forutsett at telekommunikasjonen mellom innretningene kunne svikte. Rammebetingelsen *kunnskap og informasjon*, og mer spesifikt uttrykt som *manglende trening på alvorlige hendelser på naboinstallasjoner*, var derfor sentral for beslutningene på Claymore (og Tartan). Seniorpersonell på Claymore og Tartan var ikke forberedt på denne type ulykke som de ble konfrontert med 6. juli 1988. Hadde det vært utført regelmessig og hensiktsmessig trening på storulykker som innebar brann eller eksplosjon på en av de tre innretningene ville mange av misforståelsene, forsinkelsene og ubeslutsomheten på Claymore og Tartan vært unngått, ifølge Cullen (1990, s 145).

3.5 Anbefalinger om tiltak etter ulykken og endringer for offshorenæringen

Cullen-rapporten (vol 1 og 2) inneholder 106 anbefalinger om tiltak.

Det kanskje viktigste foreslåtte tiltaket er anbefalingen om et eget tilsynsorgan for sikkerhet offshore (tiltak nr 23 (Cullen, 1990, s. 391)). Ulykken medførte at ansvaret for sikkerheten på sokkelen ble flyttet fra "Department of Energy" til "Health and Safety Executive" (HSE)¹⁴ for å unngå interessekonflikt mellom produksjon og sikkerhet. Et såkalt "safety case"-regelverk ble innført i 1992 (HSE, 1992) og er basert på anbefalingen i Cullen-rapporten hvor "safety case" ble introdusert. Alle innretninger på sokkelen må ha en "safety case" som bl.a. er basert på gjennomføring av risikoanalyser for hver innretning. Det nye sikkerhetsregimet på britisk side var i betydelig grad inspirert av det norske sikkerhetsregimet (Vinnem, 2009).

Cullen foreslo sju tiltak¹⁵ rettet mot arbeidstillatelser (Cullen, s. 199, s 392-393):

32. Operatørens ATS skal være en del av sikkerhetsstyringssystemet (para 21.56).
33. Operatøren og tilsynsorganet skal spesielt følge med opplæringen og kompetansen til entreprenørenes ledere som trenger å betjene arbeidstillatelsessystemet (para 18.17 og 18.29).
34. Det er ikke nødvendig eller praktisk å standardisere ATS for hele industrien, men med henblikk på at det de ulike operatørenes systemer har mye felles, bør industrien søke å øke harmoniseringen, f.eks. i farger som brukes for ulike typer arbeidstillatelser og med hensyn til regler for hvor lenge arbeidstillatelsen er gyldig (para 18.28).
35. Selv om det ikke er problematisk for entreprenørenes leder å være ansvarlig utførende (*performance authority*), bør operatøren være ansvarlig for å sikre at slike ledere er trent i innretningens ATS hvor de må fungere som ansvarlig utførende, og at de har dokumentasjon på å ha fullført slik opplæring (para 18.29).
36. Alle ATS bør innarbeide en mekanisk isoleringsprosedyre som omfatter fysisk låsing av og merking av isolerte ventiler (para 18.29).
37. En arbeidstillatelse og etterfølgende isolering, både mekanisk og elektrisk, bør forbli i kraft til arbeidet er fullført så tilfredsstillende at arbeidstillatelsen kan signeres og utstyret bringes tilbake til operativ stilling (para 18.8).
38. Kopier av alle utstedte arbeidstillatelser bør vises på et passende sted og på en systematisk måte slik at prosessdriftspersonell lett kan se og sjekke hvilket utstyr som er under vedlikehold og ikke tilgjengelig for drift (para 18.8).

Av de 106 anbefalingene i Cullen-rapporten er det to tiltak om nødprosedyrer for rørledninger som spesielt henspiller på hendelsesforløpet på Claymore (Cullen (1990), s 396):

¹⁴ I Norge ble Petroleumsstilsynet (Ptil) skilt ut fra Oljedirektoratet i 2004. En ønsket å skille ut kontrollfunksjonen og å få et helhetlig og koordinert tilsyn for en samlet olje- og gassindustri. Tilsynet omfatter også deler av den landbaserte petroleumsvirksomheten. Oljedirektoratet rapporterte til både Olje- og energidepartementet (vedrørende ressursforvaltning) og til Kommunaldepartementet (vedrørende sikkerhet). Ressursforvaltning og sikkerhet var organisasjonsmessig adskilt bortsett fra en kort periode 2001-2003 (Tinmannsvik, 2007).

¹⁵ Parentesen med nummerhenvisning etter hvert tiltak henspiller på avsnitt i Cullen-rapporten hvor svakheter er avdekket.

Nødprosedyrer for rørledning

71. Operatører bør pålegges ved regulering, og regelmessig gjennomgå nødprosedyrer og manualer for rørledninger. Gjennomgangen må sikre at informasjonen i manualene er korrekt, at de som er ansvarlige for å utføre dem, er enige i dem og at prosedyrene er i overensstemmelse med prosedyrene på installasjoner forbundet med hydrokarbonførende rørledninger (para 19.196).

72. Operatører bør pålegges ved regulering å opprette og regelmessig gjennomgå en prosedyre for å stenge ned produksjonen på en installasjon dersom det oppstår en krisesituasjon på en annen installasjon, som er forbundet med den første med en hydrokarbonførende rørledning, hvor krisesituasjonen kan forverres dersom produksjon opprettholdes (para 19.197).

I tillegg er det en anbefaling innenfor beskrivelsen av hva som bør inngå i "safety case"; "Operatøren bør ha kontroll med og minimert farer knyttet til hydrokarboner i stigerør og rørledninger forbundet til innretningen, både alene og som komponenter av hele systemet de er en del av" (Cullen (1990) s 388, pkt 4)).

3.6 Oppsummering og konklusjoner

Hvilke rammebetingelser påvirket Piper Alpha-ulykken?

Flere rammebetingelser av både teknisk og organisatorisk art kan ha bidratt til at ulykken fant sted og at den fikk utvikle seg til en katastrofe:

- Manglende beredskapsopplæring
- Mangelfullt arbeidstillatelsessystem
- Mangelfull kommunikasjon ved skiftoverdragelse
- Manglende undersøkelser av hvordan suksessive utbygginger påvirket sikkerhetstiltak
- Svakheter i utforming av installasjonen, mangel på backup av kritiske komponenter (strømforsyning), uhensiktsmessige rømningsveier
- Mangel på kvalifisert personell

Cullen-rapporten beskriver i noe mindre grad bakenforliggende forhold sammenlignet med hva som ble gjort etter Texas City-ulykken. Vi kan ikke se at rammebetingelser som organisering og incentiver er spesielt omhandlet i Cullen-rapporten, men tar forbehold om at vi ikke her har med alle rammebetingelser Cullen-rapporten omhandler.

Er rammebetingelsene for aktører på ett nivå, et resultat av spesifikke beslutninger tatt av aktører på et høyere myndighetsnivå? Beskrives slike "avsender-mottaker-par" (avsender av beslutninger og mottaker av rammebetingelser) i granskningsrapporten fra Piper Alpha-ulykken?

Beslutninger eller mangel på beslutninger på høyere myndighetsnivå kan ha påvirket ovennevnte rammebetingelser. Det synes imidlertid ikke å være spesifikke beslutninger som har gitt rammebetingelsene, men i større grad summen av en rekke suksessive beslutninger eller mangel på beslutninger.

Vi har i dette kapitlet sett spesielt på følgende to rammebetingelser og beslutninger som bidro til å skape dem:

- Mangelfullt arbeidstillatelsessystem
- Mangelfull trening på å forholde seg til alvorlige hendelser på en naboinstallasjon

Arbeidstillatelsessystemet greide ikke å hindre at nattskiftet startet en pumpe ulykkesdagen, hvor vedlikeholdet ikke var fullført, noe som resulterte i en gasslekkasje med påfølgende eksplosjon og brann. Ifølge Cullen burde ledelsen i Occidental sørget for bedre opplæring i bruk av arbeidstillatelsessystemet og ha gjort mer for å kontrollere at ATS fungerte tilfredsstillende. Dette er et eksempel på at "avsender" (Occidentals ledelse) av beslutninger/mangel på beslutninger gir rammebetingelser for aktører på et lavere myndighetsnivå, som her er aktørene i den skarpe enden på Piper Alpha.

Mangelfull trening på alvorlige hendelser på naboinstallasjoner er en rammebetingelse som bidro til at naboinstallasjonene som bl.a. Claymore ikke stengte ned produksjonen før en time etter den første eksplosjonen på Piper Alpha. Brannen fikk dermed tilførsel av brensel som resulterte i en akselerering og eskalering av brannutviklingen på Piper Alpha.

Det fremkommer ikke tydelig i Cullen-rapporten om mangelfull trening på alvorlige hendelser skyldtes spesielle beslutninger. Trening kunne ha forhindre mange av de misforståelser, forsinkelser og den ubesluttsomhet som oppstod.

Beslutningene til Occidentals ledelse var nok igjen påvirket av rammebetingelsene de måtte forholde seg til, som myndighetenes sikkerhetsregime (forhold mellom produksjon og sikkerhet) og regelverket med klare svakheter i forhold til bl.a. risikovurderinger, tilsynsprinsipper og -metoder.

Hvilke foreslåtte tiltak i granskningsrapporten etter Piper Alpha ulykken har ført til de største endringene i rammebetingelser og læring for offshorenæringen?

Hverken på installasjonsnivå, operatørnivå og kanskje heller ikke på myndighetsnivå var en forberedt på en så stor ulykke som inntraff på Piper Alpha. Cullens anbefaling som resulterte i innføring av ”safety case” var et viktig tiltak for å identifisere og følge opp storulykkesrisikoen på alle innretninger. Dette, sammen med at en fikk et eget myndighetsorgan for sikkerhet offshore (HSE), for å skille produksjon og sikkerhet, er nok de viktigste endringene for næringen drevet frem av Piper Alpha-katastrofen. Cullen-rapporten inneholder totalt 106 anbefalinger om tiltak.

4 West Atlas / Montara

I forbindelse med boring utenfor kysten av Australia oppsto det en ukontrollert utblåsning av olje og gass på brønnhodeplattformen Montara den 21. august 2009. Boreriggen West Atlas lå inntil brønnhodeplattformen. Den 1. november tok plattformen fyr i forbindelse med at en ved boring av en avlastningsbrønn penetrerte utblåsningsbrønnen nede i undergrunnen og pumpet tungt slam inn i denne. To dager etter dette, dvs. 74 dager etter at utblåsningen startet, var brønnen endelig drept og brannen stoppet. Ingen liv gikk tapt i ulykken. Det er uklart hvor mye olje som slapp ut, men det foreligger et anslag på 29 600 fat (Tinmannsvik m.fl., 2011).

Hovedformålet med dette kapitlet er å gi en oversikt over rammebetingelser som er berørt i den offentlige granskningsrapporten etter Montara-utblåsningen (Montara Commission of Inquiry, 2010). Denne gjennomgangen er ut fra ressurs hensyn begrenset til rammebetingelser som bidro til å forårsake den ukontrollerte utblåsningen (kapittel 3 i granskningsrapporten). Kapitlet starter med en kort oppsummering av hendelsesforløpet og direkte årsaker som blir trukket frem i den offentlige granskningsrapporten. Fremstillingen trekker veksler på resultater fra en annen SINTEF-studie for Ptil, ”Vurdering av årsaksforhold, tiltak og konsekvenser etter Deepwater Horizon ulykken 2010/2011” (Tinmannsvik m.fl., 2011).

4.1 Oppsummering av hendelsesforløpet

Ulykken inntraff i forbindelse med ”The Montara Development Project”, som eies og opereres av PTTEPAA (PTTEP Australasia (Ashmore Cartier) Pty Ltd), som er et datterselskap av PTT Exploration and Production Company Limited (PTTEP). I februar 2009 var selskapet Cogee Resources operatør (”title holder”) for Montara. Selskapet ble kjøpt opp av et datterselskap av PTT Exploration and Production Public Co Ltd (et Thailandbasert selskap) 4. februar 2009. 11. februar endret Cogee Resources navn til PTTEPAA.

Montara-feltet omfatter fire produksjonsbrønner (H1, H2, H3 og H4) og en gassinjeksjonsbrønn (GI). Feltet er del av en større utbygging. Bore og brønnoperasjoner skjer ved at den oppjekkbare boreriggen West Atlas legger seg inntil brønnhodeplattformen og slisker et boretårn over plattformen for tilgang til de enkelte brønnsliissene. Begge installasjonene er altså bunnfaste under operasjonen. Produksjonsbrønnene forbores i serie ned til reservoaret. Etter å ha ferdigboret brønn H1 ble den midlertidig plugget og boreriggen forlot feltet. Etter noen måneder kom den tilbake for å komplettere brønnen og klargjøre til produksjon. Under forberedelse til å gå inn i brønnen fikk man en ukontrollert utblåsning som senere tok fyr under boring av en avlastningsbrønn. Avlastningsbrønnen ble boret fra en annen oppjekkbare borerigg, West Triton, fra en avstand på 2 kilometer (Vedlegg 5 i Tinmannsvik, 2011).

Tinmannsvik (2011) gir følgende oppsummering av hendelsesforløpet, med den offentlige granskningsrapporten (Montara Commission of Inquiry, 2010) som hovedkilde¹⁶:

Mellom januar og april 2009 var den oppjekkbare boreriggen West Atlas posisjonert over Montaras brønnhodeplattform for å utføre boreoperasjoner med Atlas som borekontraktør. Halliburton var leverandør av sementtjenester.

Underveis i boreprosessen for brønn H1 ble det søkt og innvilget en endring i boreprogrammet for å gjøre et sidesteg i brønnen for å penetrere reservoaret bedre. Mellom 2. og 7. mars 2009 ble brønnen boret til en total lengde på 3 796 meter og til et sant vertikalt dyp på 2 654 meter målt fra boredekket. Ca. 700 meter av brønnen i reservoaret var nær horisontal.

¹⁶ Vi har gjort noen mindre justeringer i teksten for å tilpasse den til formålet med denne rapporten.

6 og 12. mars 2009 ble det søkt om og innvilget godkjennelse fra tilsynsmyndigheten Northern Territory Department of Resources en (NT DoR) for en løsning for midlertidig plugging av brønnen med bruk av blant annet "pressure containing anti-corrosion caps" (PCCCs). Disse ble planlagt brukt både for både 9 5/8" (produksjonsforingsrør) og 13 3/8" (overflateforingsrør). Dette erstattet bruk av en øvre sementplugg satt inne i 9 5/8" røret mens den nedre sementpluggen ble planlagt sementert på vanlig måte i reservoaret. Lokket for 13 3/8" ble imidlertid aldri installert. Leverandøren av PCCC-"lokkene", GE Oil&Gas, forklarte senere under undersøkelsen at disse ikke er ment brukt som trykkbarrierer og hadde heller ikke kjennskap til tester for dette formålet. Da heller ikke brønnen ble komplettert med bruk av tungt slam for å oppnå hydrostatisk kontroll ved en eventuell svikt i primærbarrieren, hadde man i prinsippet ingen testet trykkbarriere i brønnen i en slik situasjon.

Det oppsto problemer med sementering av bunnhullsrøret for å etablere en mekanisk primærbarriere. Det var sannsynlig svikt i en nedihulls-ventil som skulle hindre tilbakestrømning av sement og man fikk dermed retur av sement i brønnen. Dette ble rapportert fra riggen og det ble gitt beskjed fra land om å pumpe sementen som kom i retur, ned igjen og så stenge igjen brønnen for å holde trykket oppe til sementen herdet. Det å pumpe sementen ned igjen er ikke en anbefalt industripraksis på grunn av stor fare for forurensning av sementen. Integritet av den sementerte brønnskoen er dermed ikke oppnådd som en brønnbarriere. Den sementerte skoen ble heller ikke forskriftsmessig testet eller logget før boreriggen forlot feltet i april 2009 for å utføre operasjoner på andre oljefelter.

Boreriggen kom tilbake 19. august for å slutføre brønnoperasjonene på Montara-feltet. Etter tilkobling til produksjonsplattformen ble det oppdaget rust på gjengene av 13 3/8" foringsrøret, da dette hadde stått ubeskyttet. Lokket på 9 5/8" røret måtte også fjernes for å kunne komme til med renseutstyr. Boretårnet ble så slisket over til et par av de andre brønnene for annet arbeid i påvente av rengjøringen. H1 brønnen hadde ingen BOP påkoblet i mellomtiden. Beskyttelseslokket var heller ikke blitt satt tilbake på plass før ulykken skjedde.

Etter et brønnsparke noen timer før selve utblåsningen ble evakuering av plattformen forberedt. Boretårnet ble slisket over H1 for å sette en mekanisk plugg i brønnen for å forhindre ytterligere utstrømning. En ukontrollert utblåsning inntraff så, og riggen ble evakuert med alt personell på 69 mennesker. Dette medførte imidlertid ingen antennelse på riggen. Det ble ikke gjort forsøk på å drepe brønnen fra toppen. I stedet valgte operatøren å forberede og bore en drepebrønn fra riggen West Triton, som er eid og operert av SeaDrill Ltd. Antennelsen og eksplosjonen skjedde så under ferdigstillelse av denne drepebrønnen og innpumping av tungt slam nede i utblåsingsbrønnen. Eksplosjonen skyldtes sannsynligvis at gass og sement ble trengt ut av borehullet og antent av en gnist da sementfragmenter traff noe metall på riggen. Brannen pågikk i to dager før brønnen endelig ble drept og brannen slukket.

4.2 Direkte årsaker til utblåsningen

Granskningskommisjonen nevner følgende direkte årsaker til utblåsningen:

- Feilaktig installering av den sementerte brønnskoen i 9 5/8" foringsrøret, noe som medførte at brønnskoen ikke hadde integritet som barriere mot utblåsninger (F1)¹⁷.
- Verken PTTEPAA eller Atlas-personell på riggen eller i landorganisasjonene oppdaget i etterkant av sementeringsoperasjonen at det dreide seg om en "våt sko", til tross for at rapportene om operasjonen ga holdepunkter for å trekke denne konklusjonen (F7).
- Verken PTTEPAA-personell eller Atlas-personell sørget for at integriteten av brønnskoen som barriere ble testet etter at sementen hadde herdet (F9).
- En faktor som *kan* ha bidratt direkte til utblåsningen, er at det ble anvendt feil volum av sement ved sementeringen av brønnskoen på H1, noe som kan ha ført til svakheter i sementen som omsluttet foringsrøret og brønnskoen (F13).

¹⁷ F1 etc. referer til "Findings" i den offentlige granskningsrapporten. Disse er samlet i kapittel 8 i granskningsrapporten. R1 osv. referer til "Recommendations", som også er samlet i kapittel 8.

- Manglende installering av PCCC på 13 3/8" foringsrøret (F16). En slik PCCC ville ifølge kommisjonen fungert som sekundærbarriere. I tillegg ville den ha bidratt til at det ikke ville vært nødvendig å fjerne PCCC på 9 5/8" foringsrøret for å rense gjengene på dette.
- Fjerning og manglende reinstallering av PCCC på 9 5/8" foringsrøret (F20).

Kommisjonen nevner som en indirekte og systemisk faktor at PTTEPAA-personell hadde en feilaktig oppfatning om at væsken (sjøvann) i H1-brønnen kunne betraktes som en effektiv barriere mot utblåsning (F31, F32).

Disse forholdene førte til at H1-brønnen over et lengre tidsrom manglet testede barrierer mot utblåsninger.

4.3 Rammebetingelser av betydning for Montara-utblåsningen

Granskningskommisjonen presenterer ikke en eksplisitt systematikk eller modell som ligger til grunn for kommisjonens analyser. Den bruker begrepet "sensible oilfield practice" som en normativ referanse når den vurderer enkeltpersoners konkrete handlinger, men understreker at dette begrepet ikke er et uttrykk for om en persons handlinger eller mangel på handling kan være straffbare (s. 41-43). Ut fra oppbyggingen av kapitlet om årsaker til den ukontrollerte utblåsningen, synes kommisjonen å ha tatt utgangspunkt i de barrierene som kunne eller burde ha sikret brønnen mot ukontrollerte utblåsninger. Kommisjonen går gjennom handlinger og beslutninger som den mener har betydning for hvorvidt barrierene har blitt etablert, testet og vedlikeholdt, eventuelt fjernet. Kommisjonen har så nøstet videre til faktorer som indirekte har eller kan ha bidratt til utblåsningen.

Begrepet "rammebetingelser" (eller synonymer til dette) er ikke sentralt i granskningskommisjonens analyser. Likevel skal vi se at et bredt spekter av rammebetingelser er berørt gjennom funnene og/eller anbefalingene i rapporten. I Tabell 4 har vi oppsummert rammebetingelser som er berørt i årsaksanalysen for utblåsningen i Montara-kommisjonens granskningsrapport. Disse er gruppert i henhold til en klassifisering av rammebetingelser som ble foreslått av Rosness m.fl. (2009). Vi har også tatt med noen eksempler på anbefalinger knyttet til årsaksanalysen. Disse er valgt med henblikk på å illustrere hvordan ulike rammebetingelser er berørt av funn og anbefalinger i rapporten.

Tabell 4. Rammebetingelser som er berørt i årsaksanalysen i Montara-rapporten.

Rammebetingelser	Relevante funn	Eksempler på anbefalinger
Ressurser: Økonomi, tid, bemanning		Tiltak for å redusere tid og kostnader knyttet til brønnkontroll bør gjøres til gjenstand for en rigorøs sikkerhetsvurdering (R21) Overvåking av brønnkontrolloperasjoner bør ta som utgangspunkt at etterlevelse av god praksis kan bli kompromittert av ønske om å spare tid og penger (R64)

Rammebetingelser	Relevante funn	Eksempler på anbefalinger
Kunnskap, informasjon	Ansvarlige ledere i PTTEPAA hadde feil oppfattelse av barriersystemet – de trodde at væsken i foringsrøret fungerte som barriere mot utblåsning (F31, F32). Mangelfull risikovurdering av PCCC som sekundærbarriere bidro til at PTTEPAA-personell hadde mangelfull forståelse av begrensningene ved disse og kan ha bidratt til at man aksepterte denne løsningen. (F25, F26, F27). Dersom nøkkelpersonell fra PTTEPAA og Atlas hadde hatt bedre kunnskap om sementering, er det sannsynlig at man hadde oppdaget problemene med den sementerte brønnskoen. (F44) PTTEPAA hadde ikke et effektivt system for å sikre et tilfredsstillende kunnskapsnivå for sitt personell. (F45)	Well Operation Management Plan (WOMP) bør være et utfyllende og frittstående dokument uten kryssreferanser til mange andre dokumenter (R3) Det bør utarbeides en egen barriere-manual som fastsetter beste praksis for å sikre brønnintegritet (R10)
Organisering	Halliburton's rolle på riggen i forbindelse med sementeringen var begrenset til "machinist services", og vedkommende som utførte arbeidet hadde ikke forutsetninger for å vurdere integriteten til den sementerte brønnskoen (F5). De respektive rollene til PTTEPAA og Atlas i forbindelse med brønnkontroll var ikke tilfredsstillende definert, dokumentert og implementert (F39). Den interne styringsstrukturen ble svekket da PTTE overtok Cogee Resources, i det viktige beslutninger i mindre utstrekning ble fulgt opp av komiteer, noe som trolig svekket kvalitetssikringen av beslutningene (F46, F47). Videre ble ansvarslinjene svekket ved at beslutningstaking ble lokalisert til Bangkok (F46).	
Betingelser for samhandling	Systematisk svikt i kommunikasjonen mellom operatørselskapet PTTEPAA og West Atlas-personell. Informasjonsflyt mellom rigg og landorganisasjon, mellom natt- og dag-skift, mellom "offline"¹⁸ og "online" operasjoner og i forbindelse med milepæler var mangelfull (F37).	Problemer som oppstår i forbindelse med installering av barrierer må gjøres til gjenstand for konsultasjoner mellom rettighetshavere, riggoperatører og eventuelle kontraktører (R13). Slike konsultasjoner bør også finne sted i når en barriere skal fjernes (R18). Alle skjemaer som brukes av operatører, riggoperatører og kontraktører for å registrere informasjon om installasjon av barrierer bør eksplisitt legge til rette for rapportering av uventede eller uønskede hendelser under installasjonsprosessen (R47) Relevant personell fra operatørselskap ("licensees") og riggoperatør bør møtes ansikt til ansikt for å komme til enighet om brønnkontrollsspørsmål før boreoperasjonene starter. Brønnkontroll bør betraktes som "Simultaneous operations", noe som stiller særlige krav til koordinering mellom operatørselskap og rigg-operatør. (R52).

¹⁸ Med "offline" operasjoner menes operasjoner som utføres på en brønn uten at riggen er plassert over denne brønnen.

Rammebetingelser	Relevante funn	Eksempler på anbefalinger
Incentiver		En bør vurdere tiltak for å sikre at kontraktører som er involvert i installering av barrierer har en direkte interesse i at deres arbeid holder en tilfredsstillende standard, f eks ved at dårlig utført installasjon av barrierer får økonomiske konsekvenser (R37)
Eksplisitte normer	Kommisjonen fant en rekke svakheter i ulike PTTEPAA-dokumenter vedrørende brønnkontroll, som til sammen utgjorde en viktig systemisk faktor som bidro til utblåsningen (F37)	Brønnkonstruksjon, WOMP og boreprogram bør inneholde krav til testing og verifisering av integriteten til alle brønnbarrierer snarest mulig etter installering. (R6)
Uformelle normer, ideologi, verdier, kulturell kontekst, tolkningsrammer	Integriteten av den sementerte brønnskoen ble ikke testet etter at sementen hadde herdet, til tross for at dette var et krav i PTTEPAAs Well Construction Standards (F11) Manglende installering av 13 3/8" PCCC og fjerning og manglende reinstallering av 9 5/8" PCCC var avvik fra PTTEPAAs Well Construction Standards (F17, F21)	Beslutningstaking vedrørende brønnkontroll bør profesjonaliseres, noe som innebærer at beslutningstakere har et ansvar overfor offentligheten. (R57) Operatørselskap og rigg-operatører bør sørge for at selskapenes systemer og kultur oppmuntrer til å ta opp problemer knyttet til brønnkontroll, f eks gjennom anonyme rapporteringssystem og beskyttelse av varslere. (R65)
Handlingsrom, makt, innflytelse	PTTEPAA hadde ikke effektive interne system for kvalitetssikring som sikret (i) daglig oppfølging av underordnet personell og (ii) overvåking av brønnoperasjoner gjennom interne revisjoner. (F42) Tilsynsmyndigheten NT DoR unnlot (i) å vurdere bruk av PCCCer som sekundærbarrierer, (ii) å insistere på et bedre brønnkontroll-regime i forbindelse med serieboring, og (iii) å overvåke PTTEPAAs overholdelse av god praksis for brønnovervåking (F49).	Dersom det oppstår uenighet mellom operatør ("licensee") og riggoperatør om et brønnkontroll-spørsmål, må spørsmålet tas opp med tilsynsmyndighetene. (R20) Oppnåelse og vedlikehold av brønnkontroll bør inkluderes i ansvarsområdet for nøkkelpersonell på alle nivåer til og med daglig leder (CEO). (R63)
Teknologi, fysisk utforming av arbeidsplassen	PCCC ble brukt som sekundærbarriere til tross for at denne ifølge leverandøren ikke var beregnet på dette formålet, og til tross for at det ikke var identifisert noen fremgangsmåte for å teste integriteten av PCCC som barriere. (F25, F26).	Minst to barrierer for brønnkontroll bør være etablert i alle situasjoner hvor dette er gjennomførbart ("reasonably practicable") (R24, R25, R26) Det bør settes i verk utviklingsarbeid for å finne frem til bedre teknikker for å teste og verifisere integriteten av sementerte brønnsko som barriere (R31) BOP og rigg bør ikke flyttes fra en brønn før barriereintegritet er oppnådd (R39)

Granskningskommisjonen synes å legge særlig vekt på operatørselskapets (PTTEPAAs) manglende fokus og mangelfulle kompetanse når det gjelder brønnintegritet. Eksempelvis peker kommisjonen på at flere ansvarlige ledere skrev eller mottok rapporter som inneholder holdepunkter for at sementeringen av brønnskoen ikke var vellykket, uten at de oppdaget problemene. Kommisjonen peker på at selskapet ikke gjennomførte en fyllestgjørende granskning av omstendighetene og de sannsynlige årsakene til utblåsningen, og at selskapet formidlet ukorrekt og misvisende informasjon til tilsynsmyndigheter og granskningskommisjonen (s. 160). Kommisjonen legger også vekt på at mange av de ansvarlige lederne demonstrerte mangelfull innsikt i brønnkontrollspørsmål under høringene.

Operatørselskapenes kompetanse innen brønnintegritet er muligens et relevant tema innen petroleumsvirksomhet på norsk sokkel, både ut fra endringene i aktørbildet de senere årene (nye operatørselskap og rettighetshavere) og erfaringer med uønskede hendelser knyttet til brønnintegritet.

Montara-kommisjonen legger opp til at boreentreprenøren skal ha en mer aktiv rolle i forhold til å ivareta brønnintegritet. Brønnkontroll bør, ifølge kommisjonen, betraktes som "Simultaneous operations", noe som stiller særlige krav til koordinering mellom operatørselskap og rigg-operatør. Operatørselskapet skal eksempelvis konsultere riggoperatør og eventuell kontraktører i forbindelse med alle problemer som oppstår i forbindelse med installering av brønnbarrierer og hver gang en brønnbarriere skal fjernes. Spørsmål vedrørende brønnintegritet hvor boreentreprenør og operatørselskap ikke blir enige, skal tas opp med tilsynsmyndighetene. I forhold til praksis på norsk sokkel kan det også være av interesse å se nærmere på boreentreprenørens rolle i forhold til å ivareta brønnintegritet.

4.4 Konklusjoner

I den offentlige granskningsrapporten etter Montara-utblåsningen brukes ikke begrepet "rammebetingelser" eller synonymer til dette som et analytisk verktøy. Likevel berører funn eller anbefalinger i rapporten alle kategorier av rammebetingelser som Rosness m.fl. (2009) identifiserte i en litteraturstudie av rammebetingelsers betydning for arbeidsmiljørisiko og storulykkesrisiko:

- Ressurser: Økonomi, tid, bemanning
- Kunnskap, informasjon
- Organisering
- Betingelser for samhandling
- Incentiver
- Eksplisitte normer
- Uformelle normer, ideologi, verdier, kulturell kontekst, tolkningsrammer
- Handlingsrom, makt, innflytelse
- Teknologi, fysisk utforming av arbeidsplassen

Granskningskommisjonen synes å legge særlig vekt på operatørselskapets (PTTEPAAs) manglende fokus og mangelfulle kompetanse når det gjelder brønnintegritet. Operatørselskapenes kompetanse innen brønnintegritet er muligens et relevant tema innen petroleumsvirksomhet på norsk sokkel. I forhold til praksis på norsk sokkel kan det også være av interesse å se nærmere på boreentreprenørens rolle i forhold til å ivareta brønnintegritet.

5 Organisatorisk læring etter alvorlige hendelser i andre selskap – resultater fra en intervjustudie

Som ledd i Ptils FoU-aktivitet om rammebetingelsers betydning for arbeidsmiljørisiko og storulykkesrisiko har SINTEF gjennomført en intervjustudie hvor hovedtemaet var rammebetingelser som etableres i kontrakt mellom operatørselskap og entreprenører (Forseth m.fl., 2011). For å bidra til en forståelse av hvordan ulykker kan være drivere for endringer i rammebetingelser, inkluderte vi en del spørsmål om læring etter alvorlige hendelser i andre selskap i denne intervjustudien. I dette kapitlet vil vi oppsummere den delen av intervjustudien som dreide seg om organisatorisk læring etter alvorlige hendelser.

Organisatorisk læring innebærer ikke bare at ett eller flere individer tilegner seg ny innsikt eller nye ferdigheter. Det innebærer også konkrete endringer i samhandlingsmønstre og arbeidspraksis, og det forutsetter ofte teknologiske endringer. Videre innebærer organisatorisk læring at individer og fellesskap begynner å tolke fenomener på nye måter.

Vi har forsøkt, så langt det lot seg gjøre innenfor de praktiske rammene for denne delstudien, å kaste lys over følgende problemstillinger:

1. Hvordan forholder selskapene seg til alvorlige hendelser i andre selskap?
2. Hva slags tiltak blir gjennomført som følge av hendelser i andre selskap? Er dette tiltak som påvirker rammebetingelsene for HMS-arbeid?
3. Hvordan påvirker hendelsene samhandlingen mellom aktører gjennom for eksempel kontraktsrelasjoner?

Resultatene som presenteres i dette kapitlet, er et bidrag til å gi økt kunnskap om hvordan ulykker kan være en driver for endringer av rammebetingelser og læring i etterkant. I denne sammenheng må kapitlet sees i sammenheng med Ptils arbeid med erfaringsoverføring fra andre HMS-myndigheter. Ptil har sett på hvordan myndigheter i Australia, USA og UK har forholdt seg til hendelsene som er omtalt i de foregående kapitlene, samt til Deepwater Horizon.

5.1 Tilnærmingstype

Intervjustudien var designet som en eksplorerende casestudie basert på kvalitative intervjuer. At studien er eksplorerende, betyr at vi ikke hadde stilt opp hypoteser på forhånd, men at vi søkte å bygge opp hypoteser ut fra funnene våre. En casestudie er karakterisert ved at et fenomen studeres i sine naturlige omgivelser og at det ikke er entydige grenser mellom fenomenet og omgivelsene.

Informantene var i alt 12 personer med tilknytning til en fast innretning på norsk sokkel. Informantene var ansatt hos henholdsvis operatørselskapet, boreentreprenøren og brønnserviceentreprenøren.

Den delen av intervjuguiden som dekket læring etter alvorlige hendelser i andre selskap, inneholdt følgende spørsmål:

- Har ulykker og alvorlige hendelser som Piper Alpha, Snorre A, Texas City, Montara (West Atlas) eller Deepwater Horizon hatt betydning for hvordan du og din organisasjon arbeider for å ivareta sikkerheten?
- Hvordan har organisasjonen forholdt seg til disse hendelsene?
 - Er oppfølging av alvorlige hendelser hos andre selskap satt i system?
 - Har alvorlige hendelser hos andre selskap blitt diskutert i fora hvor operatør, entreprenør og evt. underleverandører møtes?

- Hvordan blir du informert om alvorlige hendelser i andre selskap? Hvordan informerer du dine underordnede?
- Har du opplevd meningsbrytninger angående noen av disse hendelsene og hva de kan bety for din organisasjon?
- Hvilke aspekter ved hendelsene får størst oppmerksomhet når organisasjonen forholder seg til disse hendelsene?
- Har du kjennskap til konkrete tiltak som er gjennomført som reaksjon på en alvorlig hendelse i et annet selskap?
- Har du kjennskap til at alvorlige hendelser i andre selskap har påvirket forholdet mellom operatør, entreprenører og underleverandører?
 - Har store ulykker som Piper Alpha, Texas City og andre ulykker påvirket innholdet i kontrakter eller måten selskapet arbeider med kontrakter?

Intervjuerne sto fritt til å stille oppfølgingsspørsmål og utdypende spørsmål, og til å formulere problemstillingene i intervjuguiden på ulike måter. På grunn av tidsbegrensningen for intervjuene fikk vi i mange tilfelle ikke anledning til å stille alle spørsmålene i intervjuguiden.

Vi må regne med at både formelle og uformelle mekanismer for å lære etter uønskede hendelser varierer fra organisasjon til organisasjon. Resultatene i dette kapitlet bærer nok sterkest preg av forholdene hos boreentreprenøren, fordi vi intervjuet flere personer her enn i de to andre selskapene. Materialet vårt var ikke stort nok til at vi kunne si noe systematisk om ulikheter mellom de tre selskapene.

For en mer utførlig beskrivelse av tilnærmingsmåten for intervjustudien viser vi til hovedrapporten for intervjustudien (Forseth m.fl., 2011).

5.2 Flere formelle og uformelle kanaler for informasjon og oppfølging av hendelser i andre selskap

Vi spurte mange av informantene om informasjon om og oppfølging av alvorlige hendelser i andre selskap var satt i system. De nevnte en rekke ulike formelle og uformelle kanaler som brukes til å spre informasjon og sikre oppfølging av slike hendelser.

Hos boreentreprenøren mottok HMS-avdelingen på land sikkerhetsmeldinger ("Safety Alerts") fra andre selskaper, inklusive sine egne konkurrenter. Disse ble sortert ut fra relevans, og videreformidlet til plattformene. Et vanlig brukt format er én-sides oppsummeringer ("one-pagers"). Dersom sikkerhetsmeldingen tilsier at det kan være problemer med bestemte kategorier utstyr på en innretning, blir det lagt inn en Synergi-rapport med aksjon på å kontrollere aktuelt utstyr.

Dersom en så behov for å informere hele borecrewet om en hendelse, var utreisemøtene, skiftmøter og de ukentlige HMS-møtene på riggen de mest brukt arenaene. I tillegg la sikkerhetsrådgiveren vekt på å diskutere relevante hendelser ute på arbeidsplassene:

Intervjuer: *Hvordan tar du det opp med underordnede hvis det er alvorlige hendelser i andre selskap?*

Sikkerhetsrådgiver: *Jeg tar det på de møtene vi har. Hvis det er enkle ting, tar jeg det kjapt på skiftmøter og forklarer det som har skjedd. Og så er det ukentlige HMS-møter og andre sammenhenger. Det er ikke mye diskusjon på møtene. Det blir mer spørsmål og diskusjoner når man er på arbeidsplassen. Jeg går opp på boredekk og prater med driller og assistant driller og borecrewet. Da kan vi ha en diskusjon på konkrete ting. På mer informative møter kan det være driller og kanskje andre nøkkelposisjoner som derrickman [dvs. tårnmann] – det er de som er mest engasjert og stiller spørsmål.*

Vi fikk inntrykk av at ledere i landorganisasjonen ofte kunne bruke mer tid på å forholde seg til alvorlige hendelser i andre selskap enn de som arbeidet offshore. En operasjonssjef fortalte at *"slike rapporter [dvs. rapporter etter ulykker som West Atlas og Deepwater Horizon] leser alle med stor interesse for å se hvordan slike ting kunne skje. Macondo er lest av de fleste folk som er litt interessert i industrien. ... Macondo er jo høyst brennaktuell i dag."* En annen informant forteller om et "Lunch and learn"-møte om West Atlas med ekstern foredragsholder.

Ledere og HMS-personell i landorganisasjonen utvekslet også informasjon og synspunkter gjennom bransjefora. Flere nevnte faggrupper og samarbeidsgrupper knyttet til OLF og "Samarbeid for Sikkerhet".

Operatørselskapene bidrar også til å formidle informasjon om uønskede hendelser til sine entreprenører. Informantene nevnte flere eksempler på operatørselskap som hadde hatt alvorlige hendelser knyttet til brønnintegritet på én av sine installasjoner, og som formidlet disse erfaringene til alle sine boreentreprenører og/eller brønnserviceentreprenører – noen ganger ledsaget av endrede prosedyrer, sikkerhetskrav eller brønndesign. I slike sammenhenger fikk entreprenørselskapene ofte tilgang til presentasjonsmateriale og oppsummeringer som de kunne bruke til sitt interne informasjonsarbeid.

I tillegg til de formelle kanalene fikk vi inntrykk av at uformelle, personlige nettverk spilte en vesentlig rolle i formidling og tolkning av informasjon om uønskede hendelser i andre selskap:

Vi er et lite [selskap] og alle våre folk kommer utenfra. Vi har ikke vært her lenge nok til å ha så mange lært opp fra scratch. Vi har mye folk som kommer fra [selskap X, selskap Y] og de andre. Og folk kjenner folk på de stedene, så vi får en god del tilbakemelding.

På grunn av den utstrakte bruken av entreprenører og underleverandører i petroleumsbransjen får mange ledere over tid mulighet til å opparbeide et betydelig personlig nettverk med kontakter i mange selskap. Et eksempel illustrerer hvordan slike nettverk kan fungere:

[Vi har en] boreleder som hadde vært på [Installasjon X] tidligere, eller hadde kontakter der. Han hadde fått tak i [Operatør Y's] interngranskning på [en uønsket hendelse på Installasjon X]. Det var en god PowerPoint-presentasjon om hva som foregikk i hullet. (Boreentreprenør).

Helhetsinntrykket ut fra disse resultatene er at selskapene hadde bygget opp et omfattende sett av formelle og mer uformelle kanaler for å fange opp, formidle og følge opp informasjon om alvorlige hendelser i andre selskap. Resultatene gir også inntrykk av at det er betydelig åpenhet og vilje til å dele informasjon om sikkerhetsutfordringer med andre selskap i petroleumsvirksomheten. For brønnserviceentreprenørens vedkommende må vi imidlertid ta forbehold om at datamaterialet vårt er for begrenset til at vi kan trekke klare konklusjoner på disse punktene.

En av informantene pekte imidlertid på en utfordring:

Innen HMS-arbeidet de siste ti årene har det vært veldig mye fokus på dette med personellskade, ofte av litt mindre art, type håndskader, fotskade; fraværsskader som ikke nødvendigvis innebærer så stort risikopotensial. ... Det har vært jobbet veldig mye på det området der. En har fått veldig mye bra resultater ut av det og. Men jeg deler nok litegrann av og til den bekymringen som Ptil har gått ut med noen ganger, ... mister vi storulykkespotensialet ut av syne? Og det tror jeg delvis kan skje, både hos oljeselskapene og hos borekontraktørene. Og for borekontraktørene kan det skje fordi du sitter ikke med hele risikobildet. (Boreentreprenør)

Denne utfordringen dreier seg ikke bare om at en må unngå å fokusere så ensidig på personsikkerhet at en overser problemer knyttet til prosessikkerhet og storulykkespotensial. Det dreier seg også om at den store graden av outsourcing i petroleumsvirksomheten kan gjøre det ekstra krevende å forebygge organisatoriske ulykker knyttet til operasjoner hvor personer og grupper fra ulike selskap er involvert. Dersom personer fra ulike selskap sammen er kritiske for å forebygge en kategori ulykker eller for å begrense konsekvensene, er det et spørsmål om en trenger felles læringsarenaer for å bygge opp denne evnen.

Det synes også å være forskjeller mellom landorganisasjonen og plattformorganisasjonen. I hvert fall noen av de offshoreansatte opplever problemer med å forholde seg til informasjonsmengden i løpet av en travel arbeidsdag:

Informant: *Vi får masse med erfaringsoverføring fra andre selskap, andre rigger i hele veden. Problemet er at vi får for mye – vi har ikke mulighet for å sortere ut – vi greier ikke å fordøye all informasjonen. Kontoret på land, [boreentreprenøren] har kontor som forsøker å sile ut det som er mest relevant for min del – [på innretning X] da – og så får jeg den. ...*

Intervjuer: *Har du tanker om hva som er god praksis når det gjelder å lære av alvorlige ulykker og tilfeller til hendelser i andre selskap – du nevnte at du får for mye informasjon?*

Informant: *Nei, det må være om man klarer å plukke ut det som er relevant – og redusere mengde papir og mengde ord og redusere til det som er aktuelt for oss eller meg der jeg er eller de forskjellige riggene. Utstyret kan være så forskjellig fra rigg til rigg. Jeg kan få en sikkerhetsmelding fra en rigg i Afrika, men jeg ser med en gang at jeg bare kan kaste papirene fordi utstyret er så forskjellig at. ...*

Intervjuer: *Hva er viktig å få vite om hendelser i andre selskaper? Eller hvilke hendelser?*

Informant: *Ja det er - hvis du har hendelser på utstyr og hvor jeg har samme utstyr på min rigg. At de har oppdaget feller – skjulte bomber for å si det sånn som jeg kanskje har, men som jeg ikke vet om.*
(Boreentreprenør)

På en del innretninger har boreentreprenøren egen sikkerhetsrådgiver eller en lignende stilling offshore. Det er rimelig å anta at dette har stor betydning for boreentreprenørens muligheter til å formidle og diskutere informasjon om alvorlige hendelser i andre selskap ytterst i den skarpe enden. Vi så ovenfor at en sikkerhetsrådgiver drøftet slike hendelser med folk ute på arbeidsplassen, og derved oppnådde bedre respons enn en får på utreisemøter og sikkerhetsmøter. Fra andre deler av intervjuene vet vi at boresjef ofte er i en presset arbeidssituasjon (Forseth m.fl., 2011). Det er derfor tvilsomt om boresjef har samme mulighet til å ivareta slike informasjonsoppgaver.

5.3 Hva slags tiltak blir gjennomført som følge av hendelser i andre selskap?

Vi spurte mange av informantene om de kunne gi konkrete eksempler på tiltak som var gjennomført i forbindelse med alvorlige hendelser i andre selskap. Mange av svarene dreide seg om *endringer i styringssystemer, krav og prosedyrer*. Prosedyrene kan være utgangspunkt for å lete etter forbedringspunkter:

Vi ... gjorde en gap-analyse og gikk gjennom vår prosedyre etter Macondo-ulykken for hvert eneste område. Kunne det skjedd her – de tingene som skjedde der og ble oversatt og de varslinger som ble forbigått. ... Vi hadde grundig gjennomgang på alle prosesser, særlig boring og sementering, for å se om det var ting vi kunne forbedre. (Operatør)

Endringene i styringssystem, krav og prosedyrer falt i noen hovedgrupper. Noen endringer dreide seg om bedre *styring* av forhold og aktiviteter, for eksempel nye krav til å dokumentere teknisk tilstand på sikkerhetskritisk utstyr. Andre endringer innebar at en endret *måten* en konkret jobb ble utført på. Endringer i

styringssystemer, prosedyrer og krav kunne også ha som funksjon å bygge eller styrke en barriere mot uønskede hendelsesforløp:

Vi har fokus på fallende gjenstander generelt på boredekk. Nå har du en konsekvent "rød sone"-politikk. Det skal ikke være noen på boredekk når utstyret er i bevegelse. (Boreentreprenør).

En informant nevnte endringer i styringssystemet som skulle skape mer organisatorisk redundans¹⁹ i beslutningsprosesser:

Vi hadde grundig gjennomgang på alle prosesser, særlig boring og sementering, for å se om det var ting som vi kunne forbedre. Det førte til mer dobbeltsjekking og at folk ikke kunne ta en beslutning av en viss type uten at de fikk det dobbeltsjekket av noen andre. (Operatør)

Denne typen dobbeltsjekking kan også ha en informasjons- og koordineringsfunksjon.

En av informantene var inne på at omfattende og ukoordinerte endringer i operatørselskapenes krav kunne skape utfordringer på entreprenørnivå:

Det har, som dere kjenner til, vært en del kranulykker i Nordsjøen. I forbindelse med de har vi fått et strengere regelverk – mer rigid – og det har sikkert blitt sikrere. ... [Dette gjelder både] NORSOK og [operatør X], som jeg jobber for, de har sine tilleggskrav som er strengere enn NORSOK. Da må en forholde seg til begge deler, og det har vært slitsomt.

Vi tror det er grunn til å ta denne kommentaren på alvor. På grunn av ulykkespotensialet og behovet for koordinering, vil mange aktiviteter innen petroleumsvirksomhet kreve omfattende bruk av prosedyrer. Derfor vil en også være utsatt for at prosedyreinflasjon kan bli et problem. På kort sikt kan endringer i prosedyrer fremstå som et enkelt og kostnadseffektivt tiltak, sammenlignet med for eksempel innføring av ny teknologi. Ukritisk innføring av nye eller skjerpede prosedyrer kan imidlertid, over tid, føre til at totaliteten av prosedyrer og krav knyttet til enkelte roller oppleves som uoverskuelig og/eller urealistisk, og i verste fall at avstanden mellom hverdagspraksis og kravene i styrende dokumenter øker.

Informantene nevnte tekniske endringer av varierende omfang. Et eksempel på omfattende tiltak er at det bevegelige utstyret på boredekket i løpet av det siste året har blitt fjernoperert. Dette har vært en forutsetning for "rød sone"-politikken som er nevnt ovenfor. Et annet eksempel på omfattende tekniske endringer er innføring av et nytt brønnedesign tilpasset spesielle utfordringer på noen av de modne feltene.

Flere informanter var inne på at brønnintegritet hadde fått større fokus i kjølvannet av West Atlas og Deepwater Horizon-utblåsningene. En informant mente at vi ville få skjerpede regelverkskrav til BOP, og at enkelte selskap forsøkte å være i forkant av en slik regelverksendring. Informantene nevnte også tiltak som skulle forberede borecrewene på å håndtere kritiske situasjoner:

[Vi gjennomfører] kick drill, og da skal mannskapet si det som skal gjøres for å sette riktig kelly-cock på strengen, få stengt den og være klar til å handle den kicken videre. Mannskapet skal være drillet på hva de skal gjøre dersom man tror man har en kick i hullet. (Boreentreprenør)

¹⁹ Med "organisatorisk redundans" mener vi samhandlingsmønstre som setter en organisasjon i stand til å utføre oppgaver mer pålitelig enn enkeltpersoner. Organisatorisk redundans skapes ved at personer rådfører seg med hverandre, sjekker hverandre og korrigerer hverandre. Organisatorisk redundans er nærmere diskutert i Rosness (2002), se også Rosness m.fl. (2010b, kap. 6).

I en tidligere intervjustudie (Rosness m.fl., 2010a, s. 13-17) spurte vi informanter på operatør-, entreprenør- og underleverandørnivå i ulike selskap hvilke rammebetingelser som var viktigst for deres mulighet til å ivareta HMS. Omtrent halvparten av svarene dreide seg om dynamiske rammebetingelser som skapes og vedlikeholdes gjennom samhandling. Eksempler på slik rammebetingelser er:

- handlingsrom, makt og innflytelse;
- ideologi, verdier, uformelle normer;
- kunnskapsdeling og kommunikasjon.

Når vi spurte om hvilke konkrete tiltak som var gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, fikk vi få svar som dreide seg om denne typen rammebetingelser. Dette betyr ikke nødvendigvis at det *ikke* skjer noe med rammebetingelser som vedlikeholdes gjennom samhandling i etterkant av de alvorlige hendelsene. Tvert i mot viser resultatene som er referert i forrige avsnitt at det har skjedd en betydelig kunnskapsdeling i etterkant av disse hendelsene. I neste avsnitt vil vi gjengi en kommentar som støtter denne tolkningen av resultatene.

Informantene nevnte ikke konkrete endringer som gikk direkte på ressurser som økonomi, tid eller bemanning. Imidlertid ligger det implisitt i en del av tiltakene som er nevnt, at selskapene har måttet investere både tid og økonomiske ressurser for å gjennomføre disse.

5.4 Innvirkning på samhandling mellom aktører i et kontraktørhierarki

Vi stilte et åpent spørsmål til informantene om de hadde kjennskap til at alvorlige hendelser i andre selskap har påvirket forholdet mellom operatørselskap, entreprenør og underleverandør. I tillegg spurte vi mer konkret om store ulykker har påvirket innholdet i kontrakter eller måten selskapet arbeider med kontrakter.

En stor del av informantene kunne ikke peke på konkrete endringer i forholdet mellom operatørselskap, entreprenør og underleverandør som følge av alvorlige hendelser i andre selskap. Det var heller ikke mange som pekte på endringer i kontrakter eller måten selskapene arbeider med kontrakter. En informant mente at ulykkene hadde bidratt til mer langsiktighet i kontraktsforhold og til mer fokus på psykososiale forhold som har betydning for storulykkesrisiko:

Intervjuer: *Har storulykker påvirket innholdet i kontrakter eller måten selskapene jobber med kontrakter?*

Informant: *Jeg kan ikke peke på én ting i kontrakten. Men det går vel på at lengre kontrakter er tryggere eller bedre – og at folk kommer bedre inn i jobbene sine.*

Intervjuer: *Er det en følge av ulykkene?*

Informant: *Jeg tror det bevisst eller ubevisst er en følge av disse storulykkene. I og med at det er en kolossal fokus på sikker operasjon og hva som må til: Sikre crew, folk som trives i jobben, jobbsikkerhet, hele pakken med psykososialt arbeidsmiljø er positivt i forhold til det. (Boreentreprenør)*

Ellers pekte enkelte på endringer i de HMS-kravene som entreprenørene gjennom kontrakten forplikter seg til å følge, for eksempel operatørselskapenes selskapsinterne regler om kran og løfteoperasjoner. En informant understreket at tillitsforholdet mellom entreprenør og operatørselskap avhenger av at operatørselskapene tar sikkerhetsproblemer på egne innretninger på alvor. Det at er operatørselskap deler informasjon med alle sine boreentreprenører om en alvorlig hendelse på én av operatørens innretninger, og dermed praktiserer verdier som åpenhet og inkludering, kan ut fra dette ha en betydning for samhandlingen mellom aktørene i kontraktørhierarkiet.

5.5 Konklusjoner

Det er nødvendig å konkludere med forsiktighet fordi temaet læring etter hendelser i andre selskap bare ble dekket som en liten del av mer omfattende intervjuer, og fordi studien er begrenset til tolv informanter fra tre virksomheter knyttet til én installasjon. Resultatene viser likevel at det finnes mange formelle og uformelle kanaler for læring etter uønskede hendelser i andre selskap. Informasjonsmengden i disse kanalene er så stor at det kan være en utfordring for landorganisasjonene å filtrere ut den informasjonen som er mest relevant for operative ledere på installasjonene, slik at disse ikke drukner i irrelevant epost. På installasjoner hvor boreentreprenøren har egen sikkerhetsrådgiver eller tilsvarende stilling, kan denne bidra til at informasjon om uønskede hendelser i andre selskap blir formidlet og diskutert aktivt helt ut i den skarpe enden. Resultatene viser også at utblåsningene på West Atlas og Deepwater Horizon har fått stor oppmerksomhet i miljøene som arbeider med boring og brønn, og at disse miljøene nå har stort fokus på barrierer og brønnintegritet. Vi fikk inntrykk av at uformelle personlige nettverk gir et viktig bidrag til informasjonsdeling og åpenhet i næringen.

Mange av de konkrete tiltakene som var gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, dreide seg om endringer i styringssystemer, krav og prosedyrer. Noen av disse tiltakene tok primært sikte på bedre styring og dokumentasjon av sikkerhetskritiske oppgaver. Andre tiltak innebar konkrete endringer i måten en jobb utføres på. Vi noterte også eksempler på endringer som tok sikte på å innføre organisatorisk redundans gjennom dobbeltsjekking av kritiske beslutninger. I enkelte tilfelle opplevde ansatte hos boreentreprenøren at det samlede settet med krav ble krevende å forholde seg til, spesielt dersom ulike operatørselskap opererer med ulike tilleggskrav til regelverket. Vi finner derfor grunn til å advare mot ukritisk bruk av nye eller skjerpede prosedyrer og krav som løsning på sikkerhetsutfordringer. I verste fall kan ”prosedyreinflasjon” føre til et voksende gap mellom foreskrevet og virkelig arbeidspraksis.

Informantene nevnte også flere eksempler på tekniske tiltak som var gjennomført som følge av alvorlige hendelser i andre selskap. Et omfattende eksempel var innføring av fjernoperert utstyr på bodedekket. Mange tiltak hadde tilknytning til brønnintegritet, og det ble også nevnt eksempler på enkle treningsopplegg for å forbedre borecrewet på å håndtere brønnsparke.

Når vi spurte om hvilke konkrete tiltak som var gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, fikk vi få svar som dreide seg om endring av rammebetingelser for HMS-arbeid. Dette betyr ikke nødvendigvis at det *ikke* skjer noe med rammebetingelser i etterkant av de alvorlige hendelsene. Tvert i mot viser resultatene at det har skjedd en betydelig kunnskapsdeling i etterkant av disse hendelsene.

Det var også få informanter som kom inn på tiltak som direkte påvirket kontrakter eller samhandlingen i kontraktørhierarkiene. En informant ga imidlertid uttrykk for at det gjennom de senere år har blitt sterkere fokus på langsiktighet, gode relasjoner mellom operatørselskap og entreprenører og godt psykososialt arbeidsmiljø. Dette synspunktet samsvarer med funn i en tidligere intervjustudie av rammebetingelsers betydning for HMS-arbeid (Rosness m.fl., 2010a), samt funn i en kartlegging av læring og oppfølging av uønskede hendelser hos vedlikeholdsentreprenører engasjert i norsk petroleumsvirksomhet (Tinmannsvik og Øien, 2010).

6 Diskusjon og konklusjoner

I dette kapitlet vil vi drøfte om det bringer noe nytt å studere rammebetingelser som bakenforliggende faktorer for ulykker. Vi vil videre kommentere hva det er som avgjør om en granskningsrapport er egnet til å kaste lys over rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko. Vi vil identifisere HMS-utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet ut fra resultatene i denne rapporten, samt noen forskningsutfordringer som hender sammen med disse HMS-utfordringene. Endelig vil vi oppsummere konklusjoner fra de ulike kapitlene i rapporten.

6.1 Bringer det noe nytt å studere rammebetingelser som bakenforliggende faktorer for ulykker?

Etter gjennomgangen av tre hendelser er det naturlig å spørre seg om det bringer noe nytt å analysere disse med utgangspunkt i rammebetingelser for ivaretagelse av HMS. Poenget med vår gjennomgang av tre ulykker var ikke å fremskaffe ny informasjon, men å peke på mønstre og sammenhenger ut fra den informasjonen som foreligger i granskningsrapportene. Ut fra analysene som er presentert i denne rapporten, og spesielt analysen av Texas City, vil vi hevde at en ved å fokusere på rammebetingelser kan synliggjøre forhold, mønstre og mekanismer som sjelden får den oppmerksomhet de fortjener:

1. *Hvordan beslutninger på høyt nivå i organisasjonen påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå.* Analysen av Texas City viste eksempelvis hvordan økonomiske beslutninger i konsernledelsen påvirket handlingsrommet til raffineriledelsen, og derigjennom forutsetningene for prosessoperatørene til å ivareta sikkerheten når de utførte sine oppgaver. Slik kunnskap er en forutsetning for at toppledere skal kunne fatte økonomiske beslutninger som er forsvarlige ut fra HMS-hensyn.
2. *Betydningen av meningsskaping og makt for ivaretagelsen av HMS.* Vi så at raffineriledelsen ved Texas City i 2004 forhandlet seg til et mindre investeringskutt enn konsernledelsen gikk ut med, mens den i 1999 ikke oppfattet at den hadde forhandlingsrom i forhold til pålegget om å redusere driftskostnadene med 25 prosent. Dette illustrer betydningen av både meningsskaping (er konsernledelsens pålegg et ultimatum eller forhandlingsutspill?) og maktspill for rammebetingelsene for aktører på lavere nivå, og derigjennom for HMS-resultatene. Betydningen av meningsskaping var også tydelig i forhold til prosessikkerhet. Aktører på ulike nivåer "så" ikke at beslutninger og forhold hadde betydning for storulykkesrisikoen, fordi de ikke var trent i å tenke i disse banene – mange anså at storulykkesrisikoen var under kontroll dersom en hadde få personulykker. Maktaspektet er også sentralt i forbindelse med bruken av incentiver. Det eneste sikkerhetsaspektet som var innarbeidet som Key Performance Indicator, og som dermed påvirket bonusene til ledere og ansatte, var knyttet til fraværsskader. Selv om denne lille delen av bonusen hadde liten økonomisk betydning for den enkelte, synes den å ha bidratt til å trekke oppmerksomhet og innsats bort fra storulykkesrisikoen. Symboleffekten av denne indikatoren var så sterk at den fungerte som et effektivt maktmiddel.
3. *Synliggjøring av rammebetingelser kan bidra til å gjøre aktørenes handlinger forståelige og motivere demonisering.* I analysen av Texas City gjelder dette ikke minst raffineriledelsen. Dersom en utelukkende fokuserer på hvordan den gjennom sine beslutninger bidro til ulykken, kommer en i fare for å demonisere ledere som er fanget i motstridende krav. Ved å synliggjøre rammebetingelsene som raffineriledelsen sto overfor, blir handlingene deres mer forståelige. En åpner også for et videre og bedre informert søk etter tiltak for å forebygge nye ulykker. I dag vil de færreste ulykkesgranskere nøye seg med å konstatere at en feilhandling av en operatør i den skarpe enden førte til en ulykke. De vil søke å forklare feilhandlingen og hvorfor den fikk alvorlige konsekvenser,

for eksempel ved å undersøke ergonomiske forhold, opplæring, prosedyrer, uformelle normer på arbeidsplassen, og hvilke barrierer systemet hadde i forhold til den aktuelle ulykken. Vi bør kanskje ha ambisjoner om å gå videre i analysen også når vi konstaterer at en beslutning eller unnlatelse av en leder har forårsaket eller bidratt til en ulykke.

6.2 Granskningsrapporter som kilde til kunnskap om rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko

I denne studien analyserte vi tre ulykker med henblikk på å identifisere rammebetingelser som hadde betydning for hendelsesforløpet. Utbyttet av disse analysene var forskjellig. Vi fikk uten sammenligning mest ut av å analysere rapporter og litteratur om Texas City. Vi la betydelig innsats i analysen av Piper Alpha, men så oss likevel ikke i stand til å identifisere rammebetingelser på flere nivåer og sammenhengene mellom disse i samme utstrekning som ved Texas City. Vår gjennomgang av Montara-utblåsningen var mer avgrenset. Det er imidlertid tvilsomt om vi ville være i stand til å utvikle et like rikt bilde som ved gjennomgangen av Texas City, selv om vi utførte en mer inngående analyse. Mange forhold og sammenhenger som inngår i analysen av Texas City, er ikke omtalt i Montara-granskningen.

Hva er det som avgjør om en granskningsrapport er egnet til å studere rammebetingelser og deres betydning for storulykkesrisiko? Ut fra våre erfaringer er det særlig to forhold som har betydning:

1. *Hvor langt mot den butte enden og oppover i organisasjonsnivåene en kartlegger årsaker og sammenhenger.* Rapportene og litteraturen etter Texas City-ulykken nøyer seg ikke med å inkludere handlinger og unnlatelser hos operatører og operative ledere. De favner også handlinger og unnlatelser i konsernledelsen som vurderes å ha bidratt til hendelsen, blant annet handlinger som påvirket rammebetingelsene som raffineriesledelsen måtte forholde seg til. Dette var en forutsetning for at vi kunne analysere kostnadskutt som et samspill mellom flere organisasjonsnivåer.
2. *Hvilken vekt granskningsrapportene legger på å forklare hvorfor aktørene handler som de gjør og hva slags forklaringer de gir.* De fleste granskningsrapporter kartlegger hendelsesforløpet og forhold som utløste hendelsen eller direkte påvirket utfallet. I den videre analysen går imidlertid rapportene ulike veier. Mange rapporter fokuserer på å vurdere individers handlinger mot gitte normer. Dette kan være lover, regelverk og standarder, en modell for forsvarlig sikkerhetsstyring, eller et sett normer for god praksis som kanskje etableres under granskningsprosessen. Slike granskninger vil ofte gi ”karakterer” til aktørene eller deres handlinger, for eksempel ved å karakterisere en bestemt handling eller unnlatelse som ”kritikkverdig” eller ikke i samsvar med ”sensible oilfield practice”. Slike karakteristikk har i seg selv begrenset verdi hvis vi er ute etter å forstå rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko. Det er langt mer nyttig når granskerne søker plausible forklaringer på hvorfor aktører handlet som de gjorde. Forutsatt at disse forklaringene ikke er ensidig individorienterte (for eksempel ”uaktsomhet”, ”ubeslutsomhet” eller ”dårlige holdninger”), vil slike forklaringer som regel henvise til rammebetingelser som vedkommende aktør måtte forholde seg til.

6.3 HMS-utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet

Ut fra resultatene i denne studien vil vi peke på fire utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet:

1. Sikre at beslutninger på konsernnivå som påvirker rammebetingelsene for lavere organisasjonsnivåer fattes ut fra et forsvarlig beslutningsgrunnlag.
2. Sikre forsvarlige rammebetingelser for operative ledere med HMS-ansvar.

3. Sikre at relevant læring fra hendelser i andre selskap når helt ut i den skarpe enden i organisasjonene.
4. Granske uønskede hendelser på en slik måte at en oppnår innsikt i hvordan beslutninger på høyt nivå påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå i organisasjonene.

Når vi omtaler dette som ”utfordringer”, er det ikke uttrykk for en negativ vurdering av dagens tilstand eller praksis i næringen. Poenget vårt er at disse utfordringene trer frem når vi nærmer oss feltet ut fra perspektivet ”rammebetingelsers betydning for HMS”. Det dreier seg om forhold som synes å ha fått begrenset oppmerksomhet hittil, og hvor det kan være behov for en del nybrottsarbeid innen forskning og utvikling.

Når vi i det tredje punktet løfter frem personer i den skarpe enden i organisasjonene, er dette fordi det kan kreves spesielle grep for å nå frem til personer som i det daglige er travelt opptatt med praktisk arbeid, og som kan ha behov for å diskutere hvilken betydning erfaringer fra andre selskap har for deres konkrete arbeidsoppgaver. *Behovet* for å lære av hendelser i andre organisasjoner kan være like stort i andre deler av organisasjonen, for eksempel i konsernledelsen.

6.4 Forskningsutfordringer

På bakgrunn av denne studien vil vi peke på følgende forskningsutfordringer:

1. *Fremskaffe kunnskap om hvordan HMS blir ivaretatt i beslutningsprosesser på konsernnivå.* Noen sentrale temaer er:
 - rammebetingelser for beslutningstaking,
 - hvilke saker som er på dagsorden og hvordan en styrer hvilke saker som kommer på dagsorden,
 - hvordan konsernledelsen skaffer seg informasjon om effekten av egne beslutninger,
 - hvordan konsernledelsen tolker og forholder seg til ulike signaler fra lavere organisasjonsnivåer (f eks kvantitative indikatorer, hendelser, bekymringsmeldinger),
 - samspill mellom linjeledere og stabsfunksjoner.

Slik kunnskap er nødvendig for å ha begrunnede oppfatninger om hvorvidt det er behov for å utvikle nye verktøy eller hjelpemidler for å støtte konsernledelsen i å ivareta sitt HMS-ansvar. En kritisk faktor for å lykkes innen dette feltet er tilgang til informanter og informasjon – dersom en bare baserer seg på rapporter etter de mest alvorlige hendelsene, vil en få et ensidig bilde og ikke fange opp god praksis.

2. *Fremskaffe kunnskap om hvilke rammebetingelser operative ledere står overfor når de skal ivareta sitt HMS-ansvar, og hvilke muligheter de og andre har for å påvirke disse rammebetingelsene.* Eksempler på operative ledere er plattformsjef, boretledere, boresjefer og boreoperasjonsledere. Disse lederne har et omfattende HMS-ansvar, og kan være kritiske aktører i forhold til å unngå storulykker og å begrense konsekvensene av uønskede hendelser.
3. *Finne frem til granskningsmetodikk som er egnet til å avdekke hvordan beslutninger på høyt nivå i en organisasjon påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå.* Her er det aktuelt med både nyutvikling og med formidling av egnede eksisterende metoder. En viktig del av en slik FoU-oppgave vil være å prøve ut foreslått metodikk i praksis.

6.5 Konklusjoner

Gjennomgangen av eksplosjonen ved BPs raffineri i Texas City viste hvordan konsernledelsens krav om kostnadskutt påvirket rammebetingelsene for raffineriledelsen, og hvordan tiltakene som raffineriledelsen iverksatte for å imøtekomme disse kravene, endret rammebetingelsene for prosessoperatørene, samtidig som de bidro til en utilfredsstillende barrierestatus i forhold til storulykker. Denne gjennomgangen illustrerte også hvordan ledere bruker diskurs som et virkemiddel for å drive gjennom kostnadskutt, hvordan "mottakere" av direktiver om kostnadskutt i noen tilfelle kan opptre som "motsendere" og forhandle seg til et større handlingsrom. Analysen illustrerte også hvor sterkt lokale ledere kan oppleve presset fra konsernledelsen om å redusere kostnader. Ulike strategier for å redusere kostnader sto i motsetning til hverandre på en måte som truet sikkerheten – raffineriledelsen gjorde sikkerheten mer avhengig av operatørene i stedet for å investere i tekniske sikkerhetstiltak, samtidig som den svekket opplæringen av de ansatte og mellomledelsens muligheter til å følge opp utførende personell. Endelig argumenterte vi for at konsernledelsen i noen grad selv skapte de rammebetingelser den sto overfor, eksempelvis gjennom hvordan den kommuniserer mot investorene, hvilken informasjon den etterspør og om den setter av ressurser til fagmiljøer som kan skaffe informasjon som er nødvendig for å ivareta sikkerheten.

Cullen-rapporten, den offentlige granskningsrapporten etter Piper Alpha, konkluderte med at flere rammebetingelser av både teknisk og organisatorisk art kan ha bidratt til at ulykken fant sted og at den fikk utvikle seg til en katastrofe. Det synes imidlertid ikke å være spesifikke beslutninger som har skapt disse rammebetingelsene, men i større grad summen av en rekke suksessive beslutninger eller mangel på beslutninger. Ifølge Cullen-rapporten burde ledelsen i operatørselskapet Occidental sørget for bedre opplæring i bruk av arbeidstillatelsessystemet og ha gjort mer for å kontrollere at arbeidstillatelsessystemet fungerte tilfredsstillende. Dette er et eksempel på at "avsender" (Occidentals ledelse) påvirker rammebetingelser for aktørene i den skarpe enden. Mangelfull trening på alvorlige hendelser på naboinstallasjoner er en rammebetingelse som bidro til at naboinstallasjonene ikke stengte ned produksjonen før én time etter den første eksplosjonen på Piper Alpha. Brannen fikk dermed tilførsel av brensel som resulterte i en akselerering og eskalering av brannutviklingen på Piper Alpha. Det fremkommer ikke tydelig i Cullen-rapporten om mangelfull trening på alvorlige hendelser skyldtes spesielle beslutninger. Beslutningene til Occidentals ledelse var nok igjen påvirket av rammebetingelsene de måtte forholde seg til, som myndighetenes sikkerhetsregime og regelverket med klare svakheter i forhold til bl.a. risikovurderinger, tilsynsprinsipper og -metoder. Cullen-rapportens anbefalinger bidro til innføring av et nytt tilsynsregime basert på "safety case" og at en fikk et eget myndighetsorgan for sikkerhet offshore (Health and Safety Executive), for å skille produksjon og sikkerhet.

I den offentlige granskningsrapporten etter Montara-utblåsningen brukes heller ikke begrepet "rammebetingelser" som et analytisk verktøy. Likevel berører funn og anbefalinger i rapporten et bredt spekter av rammebetingelser. Granskningskommisjonen synes å legge særlig vekt på operatørselskapets manglende fokus og mangelfulle kompetanse når det gjelder brønnintegritet.

I en intervjustudie om rammebetingelser som etableres i kontrakt mellom operatørselskap og entreprenører, inkluderte vi en del spørsmål om organisatorisk læring etter alvorlige hendelser i andre selskap. Resultatene viser at det finnes mange formelle og uformelle kanaler for læring etter uønskede hendelser i andre selskap. Informasjonsmengden i disse kanalene er så stor at det kan være en utfordring for landorganisasjonene å filtrere ut den informasjonen som er mest relevant for operative ledere på installasjonene, slik at disse ikke drukner i informasjon. Uformelle personlige nettverk synes å gi et viktig bidrag til informasjonsdeling og åpenhet i næringen. Utblåsningene på West Atlas og Deepwater Horizon har fått stor oppmerksomhet i miljøene som arbeider med boring og brønn, og disse miljøene har nå stor fokus på barrierer og brønnintegritet.

Mange av de konkrete tiltakene som ble gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, dreide seg om endringer i styringssystemer, krav og prosedyrer. Informantene nevnte også flere eksempler på tekniske tiltak som var gjennomført som følge av alvorlige hendelser i andre selskap. Mange tiltak hadde tilknytning til brønnintegritet. Når vi spurte om hvilke konkrete tiltak som var gjennomført i etterkant av alvorlige hendelser i andre selskap, fikk vi få svar som dreide seg om endring av rammebetingelser for HMS-arbeid. Dette betyr ikke nødvendigvis at det *ikke* skjer noe med rammebetingelser i etterkant av de alvorlige hendelsene. Tvert i mot viser resultatene at det har skjedd en betydelig kunnskapsdeling i etterkant av disse hendelsene. Det var få informanter som kom inn på tiltak knyttet til alvorlige hendelser i andre selskap som direkte påvirket kontrakter eller samhandlingen i kontraktørhierarkiene. En informant ga imidlertid uttrykk for at det gjennom de senere år har blitt sterkere fokus på langsiktighet, gode relasjoner mellom operatørselskap og entreprenører og godt psykososialt arbeidsmiljø.

Ut fra analysene som er presentert i denne rapporten, og spesielt analysen av Texas City, vil vi hevde at en ved å fokusere på rammebetingelser kan synliggjøre forhold, mønstre og mekanismer som sjelden får den oppmerksomhet de fortjener:

1. Hvordan beslutninger på høyt nivå i organisasjonen påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå. Slik kunnskap er blant annet en forutsetning for at toppledere skal kunne fatte økonomiske beslutninger som er forsvarlige ut fra HMS-hensyn.
2. Betydningen av meningsskaping og makt for ivaretagelsen av HMS.
3. Synliggjøring av rammebetingelser kan bidra til å gjøre aktørenes handlinger forståelige og motvirke demonisering.

I denne studien analyserte vi tre ulykker med henblikk på å identifisere rammebetingelser som hadde betydning for hendelsesforløpet. Utbyttet av disse analysene var forskjellig. Hva er det som avgjør om en granskningsrapport er egnet til å studere rammebetingelser og deres betydning for storulykkesrisiko? Ut fra våre erfaringer er det særlig to forhold som har betydning:

1. Hvor langt mot den butte enden og oppover i organisasjonsnivåene en kartlegger årsaker og sammenhenger.
2. Hvilken vekt granskningsrapportene legger på å forklare hvorfor aktørene handler som de gjør, og hva slags forklaringer de gir.

Ut fra resultatene i denne studien har vi pekt på fire utfordringer for norsk petroleumsvirksomhet:

1. Sikre at beslutninger på konsernnivå som påvirker rammebetingelsene for lavere organisasjonsnivåer fattes ut fra et forsvarlig beslutningsgrunnlag.
2. Sikre forsvarlige rammebetingelser for operative ledere med HMS-ansvar.
3. Sikre at relevant læring fra hendelser i andre selskap når helt ut i den skarpe enden i organisasjonene.
4. Granske uønskede hendelser på en slik måte at en oppnår innsikt i hvordan beslutninger på høyt nivå påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå i organisasjonene.

På bakgrunn av denne studien har vi pekt på følgende forskningsutfordringer:

1. Fremskaffe kunnskap om hvordan HMS blir ivarettatt i beslutningsprosesser på konsernnivå.
2. Fremskaffe kunnskap om hvilke rammebetingelser operative ledere står overfor når de skal ivareta sitt HMS-ansvar, og hvilke muligheter de og andre har for å påvirke disse rammebetingelsene.
3. Finne frem til granskningsmetodikk som er egnet til å avdekke hvordan beslutninger på høyt nivå i en organisasjon påvirker rammebetingelsene for aktører på lavere nivå.

7 Referanser

Baker Panel Report(2007). *The report of the BP U.S. Refineries independent safety review panel*. January 2007. ;

http://www.csb.gov/assets/document/Baker_panel_report1.pdf (nedlastet 2011-06-19).

BP (2005). *Fatal Accident Investigation Report. Isomerization Unit Explosion*. Final report. Texas City, Texas, USA.

CSB (2007). U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. *Investigation Report, Refinery Explosion and Fire (15 Killed, 180 Injured), BP Texas City, Texas, March 23, 2005*. Report No. 2005-04-I-TX, March 2007.

<http://www.csb.gov/assets/document/CSBFinalReportBP.pdf> (nedlastet 2011-06-19).

CSB (2008). *Anatomy of a Disaster*, March 21, 2008.

http://www.csb.gov/investigations/detail.aspx?SID=20&Type=2&pg=1&F_All=y (nedlastet 2011-06-19).

Cullen, W. Douglas, Lord (1990). *The public inquiry into the Piper Alpha disaster*, Volume one and two. London: Department of Energy.

Forseth, U., Mostue, B. og Rosness, R. (2011). *Rammebetingelser for HMS som etableres i kontrakt*. Rapport A19670. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Hendrick, K. and Benner, L. (1989). *Investigating Accidents with STEP*. New York: Marcel Dekker.

Hopkins, A. (2008). *Failure to Learn*. The BP Texas City Refinery disaster. Sydney: CCH Australia.

HSE (1992). *Offshore Safety Case Regulations*. London: UK Health and Safety Executive.

Montara Commission of Inquiry (2010). *Report of the Montara Commission of Inquiry*. June 2010.

Paté-Cornell, E. (1995). Managing Fire Risk Onboard Offshore Platforms: Lessons from Piper Alpha and Probabilistic Assessment of Risk Reduction Measures, *Fire Technology* Second Quarter 1995.

Petrie, J.R. (1988). *Piper Alpha Technical Investigation Interim Report*, Department of Energy, Petroleum Engineering Division, England.

Rasmussen, J. (1997). Risk Management in a Dynamic Society: A Modelling Problem, *Safety Science*, 27 (2/3), 183-213.

Rosness, R. (2002). Slank og sårbar? I U. Forseth og B. Rasmussen (red.). *Arbeid for livet*. Oslo: Gyldendal.

Rosness, R., Blakstad, H.C. og Forseth, U. (2009). *Rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko og arbeidsmiljørisiko – En litteraturstudie*. Rapport SINTEF A11777. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Rosness, R., Forseth, U. og Wærø, I. (2010a). *Rammebetingelsers betydning for HMS-arbeid*. Rapport SINTEF A16296. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Rosness, R., Grøtan, T.O., Guttormsen, G., Herrera, I.A., Steiro, T., Størseth, F., Tinmannsvik, R.K. og Wærø, I. (2010b). *Organisational Accidents and Resilient Organisations. Six Perspectives. Revision 2*. Rapport SINTEF A17034. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Snook, S.A. (2000). *Friendly Fire. The Accidental Shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq*. Princeton: Princeton University Press.

Tinmannsvik, R.K. (red.) (2007). *Robust arbeidspraksis. Hvorfor skjer det ikke flere ulykker på sokkelen?* Trondheim: Tapir.

Tinmannsvik, R.K. og Øien, K. (2010). *Kartlegging av læring og oppfølging av uønskede hendelser hos vedlikeholdsentreprenørene – særlig med tanke på forebygging av storulykker*. Rapport SINTEF A16717. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn. <http://www.ptil.no/nyheter/vedlikehold-laering-av-hendelser-forebygger-storulykker-article7373-24.html> (nedlastet 2011-06-19).

Tinmannsvik, R.K., Albrechtsen, E., Bråtveit, M., Carlsen, I.M., Fylling, I., Hauge, S., Haugen, S., Hynne, H., Lundteigen, M.A., Moen, B.E., Okstad, E., Onshus, T., Sandvik, P.C. og Øien, K. (2011). *Deepwater Horizon: Årsaker, lærepunkter og forbedringstiltak for norsk sokkel*. Rapport SINTEF A19148. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Vinnem, J.E. (2009) Piper Alpha-ulykken, *Store norske leksikon*, < http://www.snl.no/Piper_Alpha-ulykken > (nedlastet 2011-06-19)

Wagenaar, W. A. and Groeneweg, J. (1987). Accidents at sea: Multiple causes and impossible consequences. *International Journal of Man-Machine Studies*, 27, 587-598.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no