

Erfaringsoverføring og læring i Bore- og Brønnoperasjoner



Deepwater Horizon krenger og synker 22. april 2010 (NRK)

Helge Ellevset



UNIVERSITETET I STAVANGER

**MASTERGRADSSTUDIUM I
RISIKOSTYRING OG SIKKERHETSLEDELSE**

MASTEROPPGAVE

SEMESTER:

Vår 2020

FORFATTER:

Helge Ellevset

FAGANSVARLIG:

Ole Andreas Engen

TITTEL:

Erfaringsoverføring og læring i Bore- & Brønnoperasjoner

EMNEORD/STIKKORD: systemsikkerhet, brønnsikkerhet, erfaringsoverføring, læring, endringsbehandling, kontinuerlig forbedring, risikostyring

SIDETALL: 108

STAVANGER, 15. mai 2020



Forord

«Aldri en ny storulykke» er Ptils hovedtema for 2020¹. Hvilke muligheter er det for storulykker på norsk sokkel og gjøres det nok for å unngå dem?

Norsk sokkel hadde Alexander Kielland ulykken i 1980, britene hadde Pipe Alpha i 1988. Internasjonalt har det vært mange flere, i 2015 eksploderte Gunashli plattformen i det Kaspiske hav med 30 drepte og savnede². Den mest kjente for oss er Macondo-utblåsningen Mexico-gulven i 2010. Mindre enn ett år i forveien eksploderte Montara plattformen nord for Australia (MCI 2010).

Macondo var en sterk påminnelse på at selv om det brukes betydelige ressurser på HMS, er oljebransjen likevel svært utsatt for alvorlige ulykker og miljøkatastrofer. Macondo-ulykken skjedde under arbeidsoperasjoner med relativt kompleks samhandling og særlig stor usikkerhet og risiko; borefasen. Denne oppgaven ser på likhetstrekk mellom Macondo og hendelser på norsk sokkel, på risikoer og barrierer. Den prøver å belyse om det er risiko for storulykke på norsk sokkel i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner, og hva som eventuelt kan og bør gjøres for å redusere slik risiko.

Ptil har ansvaret for å følge opp sikkerheten på norsk sokkel, og fikk relativt hard kritikk i Riksrevisjonens rapport (Riksrevisjonen 2019), og denne oppgave ser også særlig på Ptils rolle i disse forholdene.

Opgaven er dedikert dem som har mistet liv, helse eller kjære i bore- og brønnoperasjoner.

¹ <https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/fagartikler/2020/forebygging-av-storulykker-skal-prege-2020/>

² https://en.wikipedia.org/wiki/Gunashli_Platform_No.10_fire



Sammendrag

Bore- og brønnoperasjoner har særlig de siste 15 årene hatt økende fokus på brønnbarrierer for å bedre sikkerheten, men fremdeles svikter det i risikovurdering av systemsikkerhet, ofte sammen med mangelfull eller ingen endringsbehandling. Som følge av dette har vi sett gjentagende alvorlige hendelser i forbindelse med brønnsikkerhet på norsk sokkel, som også førte til utblåsningen på Macondo.

I forhold til farepotensiale og risiko er brønnen den største sikkerhetsrisikoen om bord, det ser man på ulykkene forbundet med oljeboring. I dagens anvendte måleparametre får imidlertid brønnsikkerhet i praksis mindre oppmerksomhet enn det generelle fokuset på HMS. Et større og bredere fokus på risikostyring for brønnen kan redusere gjentakelser som beskrevet i oppgaven og øke sikkerheten.

Det foreslås i oppgaven å føre langt større grad av intern kontroll av arbeidsprosesser innen planlegging og operasjonene som kan lede til slike hendelser, samt øke systematikk og organisatorisk styrke innen risikoanalyser og endringsbehandling.

Videre foreslås det å ha egne organisatoriske funksjoner for erfaringsoverføring og læring. Dette vil føre til bedre oppfølging både internt i eget selskap og mot relevante informasjon nasjonalt og internasjonalt, samt kapasitet til å måle omfang og resultater i tråd med prinsippet for internkontroll.

Slike organisatoriske grep skal sikre kontinuitet i forbedringsprosessene i tråd med regelverkskrav om kontinuerlig forbedring, i motsetning til i dag hvor forbedring hovedsakelig skjer uten kontinuitet, men reaktivt og etter hendelser.

Med mindre oljeindustrien gjør vesentlige endringer innenfor sikkerhetsvurdering, endringsbehandling og erfaringsoverføring, kan man forvente at trenden med alvorlige brønnskroll hendelser vil fortsette, med risiko for utblåsning på norsk sokkel.

Det som skiller denne oppgaven fra annen litteratur og dokumentasjon om de omtalte hendelsene, er at den tar større utgangspunkt i bakenforliggende forhold og etablering av prosesser for kontinuerlig forbedring, samt at den setter større søkelys på myndighetenes rolle i oppfølging av risikostyring i operatørens landorganisasjon.



Innhold

1	INTRODUKSJON.....	8
1.1	Innledning.....	8
1.2	Problemstilling	11
2	BAKGRUNN OG KONTEKST.....	13
2.1	Brønnkonstruksjon – B&B operasjoner	13
2.2	HMS og brønnsikkerhet	15
2.2.1	HMS i mikro-perspektiv	16
2.2.2	Mikro versus meso perspektiv	17
2.3	Fora og tiltak for erfaringsoverføring.....	19
2.3.1	Formalkrav og praksis.....	20
2.3.2	Selskapsdatabaser.....	21
2.3.3	Drilling Managers’ Forum	22
2.3.4	Norsk olje og gass	22
2.3.5	NPF og SPE.....	23
2.3.6	Borekontraktører og IADC	23
2.3.7	Ptil - Sikkerhetsforum	23
2.3.8	Andre nasjonale tiltak	24
2.3.9	IOGP	24
2.3.10	MAHB og MINERVA-portalen.....	25
2.3.11	Kjernekraft	25
2.4	Brønnskroll-hendelser/-ulykker.....	26
2.4.1	Snorre A P-31A – 28.11.2004.....	26
2.4.2	Gullfaks C-6A – 19.5.2010	29
2.4.3	Songa Endurance – Troll G-4H – 15.10.2016.....	30
2.4.4	Macondo utblåsningen 20.4.2010	33
2.5	Oppsummering av kontekst.....	35
3	TEORI OG BAKENFORLIGGENDE FORHOLD	36
3.1	Individuelle ulykker	37
3.2	Organisatoriske ulykker	38
3.3	Sikkerhetskultur	39
3.3.1	Rapporteringskultur.....	40
3.3.2	Rettferdig kultur (just culture)	40
3.3.3	Fleksibel kultur.....	41



3.3.4	Lærekultur	41
3.4	Læring	42
3.5	Risikostyring	44
3.6	Robusthet.....	45
3.7	Bakenforliggende forhold	45
3.7.1	Blame culture – store ulykker = store synder.....	47
3.7.2	Falsk trygghet.....	49
4	METODE.....	50
4.1	Kvalitativ tilnærming	51
4.2	Strategi og gjennomføring.....	52
4.3	Styrker og svakheter	52
4.4	Dat typer	54
4.5	Dokumentanvendelse	54
4.5.1	Macondo.....	54
4.5.2	Organisasjonsteori.....	55
4.5.3	De norske casene.....	55
4.5.4	Bakenforliggende forhold	56
4.5.5	Erfaringsoverføring og læring.....	57
4.5.6	Konklusjoner og tiltak.....	57
4.6	Validitet og overførbarhet	57
4.7	Etiske refleksjoner.....	58
5	EMPIRI OG DRØFTING.....	59
5.1	HMS-perspektivet	59
5.2	Sikkerhetskultur i B&B.....	61
5.2.1	Rapporteringskultur.....	63
5.2.2	Rettferdig kultur	65
5.2.3	Fleksibel kultur.....	66
5.2.4	Lærekultur og læring.....	66
5.2.5	Organisering av erfaringsoverføring og læring.....	67
5.2.6	Sikkerhetskultur oppsummert	69
5.2.7	Den sikreste riggen i flåten	70
5.3	Risikostyring	71
5.4	Brønnkonstruksjon	73
5.4.1	Snorre A P-31.....	73
5.4.2	Gullfaks C-06.....	75
5.4.3	Troll G-4H – Songa Endurance.....	76



5.4.4	Oppsummering brønnkonstruksjon.....	81
5.5	Macondo.....	83
5.5.1	Risikoanalyser Macondo.....	83
5.5.2	Endringsledelse.....	84
5.5.3	Arbeidsprosesser.....	88
5.6	Myndighetenes rolle.....	90
5.7	Robusthet og HROer.....	94
5.8	Hovedutfordringer og implikasjoner.....	94
5.9	Begrensninger og muligheter.....	95
6	KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	96
6.1	Sikkerhetsstyring.....	96
6.2	Erfaringsoverføring.....	97
6.3	Myndighetenes rolle.....	99
7	BIBLIOGRAFI.....	100
	Forskrifter og Myndighetsdokumenter.....	100
	<u>Snorre A – P-31</u>	101
	<u>Gullfaks C-06A</u>	101
	<u>Macondo – Deepwater Horizon</u>	101
	<u>Troll G-4H – Songa Endurance</u>	102
	Andre ulykkesrapporter og presentasjoner.....	103
	<u>Snorre A P-31</u>	103
	<u>Gullfaks C-6A</u>	103
	<u>Macondo – Deepwater Horizon</u>	103
	<u>Troll 31/2 G-4H – Songa Endurance</u>	104
	Annen litteratur.....	105
8	VEDLEGG.....	107
	Vedlegg 1.....	107
	Arbeidsdiagram - fra hypotese til anbefaling.....	107
	Vedlegg 2 Macondo Risk Register (USCG 2011).....	108

1 Introduksjon

1.1 Innledning

Oljebransjen er en internasjonal og kapitalintensiv virksomhet med store inntekter og høyt kostnadsnivå. Særlig på norsk sokkel er brønnene produktive og kostnadsnivået høyt. Oljebransjen har også vært belemret med mange ulykker og personskader. Macondo utblåsningen i 2010 synliggjorde det enorme fare- og skadepotensialet forbundet med oljeboring. Som Norges suverent største eksportindustri får oljevirksomheten stor oppmerksomhet i media og det norske samfunnet, og særlig i de siste år i forhold til miljø og klima.

Den betydelige oppmerksomhet på personskader og forurensing må kunne sies å ha bidratt til at personsikkerheten på sokkelen har økt betydelig. Personskader og miljøutslipp har gått jevnt ned gjennom årene (Ptil 2019a), men fokus og reaksjoner på personskader og miljøutslipp fra samfunn og media er likevel sterkere enn før. Samfunnets toleranse til personulykker er mindre i dag, erstatningskrav og annen kompensasjon står sterkere, media vinkler mer på personlige tragedier. Det var flere ulykker før men likevel mindre oppmerksomhet rundt dem, så man kan si at krav til skadefri virksomhet har økt raskere enn forbedringene.

Dødsfall på norsk sokkel³

Periode	1967-1979	1980-tallet	1990-tallet	2000-2009	2010-2016	Samlet
Konstruksjoner og maritime systemer	6	134	0	1	1	142
Helikopter	34	0	15	0	13	62
Fallulykker	25	12	7	1	0	45
Dykking	10	6	0	0	0	16
Løfting	3	0	2	3	0	8
Arbeidsulykker på fartøyer	1	1	3	3	0	8
Brann og eksplosjon	5	1	0	0	0	6
Boreoperasjoner	0	1	3	0	0	4
Forgiftninger	3	1	0	0	0	4
Andre	1	1	1	1	0	4
Samlet antall døde	88	157	31	9	14	299

³ https://no.wikipedia.org/wiki/Katastrofer_og_store_ulykker_i_norsk_petroleumsvirksomhet



Fremveksten av store HMS avdelinger med dertil oppmerksomhet rundt den relativt unge fagdisiplinen, vitner om omfattende ressursbruk på HMS. Likevel ser vi stadige og gjentakende ulykker og utslipp både på norsk sokkel og i større grad internasjonalt.

Bore- & Brønnoperasjoner (B&B) står for en vesentlig og særs risikabel del av disse ulykkene. Macondo-katastrofen skjedde i den mest kritiske delen av en boreoperasjon; boring av det trykk-fylte og hydrokarbon-holdige reservoaret. Man mistet kontroll med brønnen og olje og gass strømmet opp på riggen. Gassen eksploderte i en brann som senket boreriggen Deepwater Horizon, drepte 11 mann og skadet et tredvetalls andre om bord (DHSO 2011). Olje strømmet ut i sjøen i 3 måneder og ble USAs største oljeutslipp til havs noensinne. Anslagene varierer fra BPs 2.5 millioner fat (BP 2011) til 5 millioner fra USAs myndigheter (BOEMRE 2011 s.24).

Oppgaven skal diskutere bakenforliggende forhold for tre alvorlige hendelser på norsk sokkel og likheter med katastrofen i Mexico-gulven med bruk av moderne organisasjonsteori.. Problematikken fra hendelse til hendelse later til å gjentas, som underbygges av Ptils litteratur (Ptil 2005a, Ptil 2010a, Ptil 2017a med flere). I hovedsak er det tre parter som står for analyser og problemløsning;

- Selskapet selv, det vil si Statoil nå Equinor
- Myndighetene, det vil hovedsakelig si Ptil
- 3. parts rådgivende organisasjoner, som SINTEF, IFE, IRIS, Proactima.

Arbeidstaker-organisasjonene har hatt lite del i dette, utover at de har hatt god adgang i media og selv brukt 3. parts konsulent-selskaper til gjøre vurdering som støtter egen agenda.

Det er grunn til å spørre om bakenforliggende forhold forstås godt nok til

- *at man kommer frem til konkrete, relevante og anvendbare løsninger*
- *og/eller om de forstås og anbefales men ikke implementeres effektivt.*

De involverte i granskninger og analyser av disse hendelsene har for det meste vært aktører i oljebransjen som vurderer egen bransje og rolle, sitt eget selskap, eller vurdert andres arbeid ut fra vante og tillærte utgangspunkt. Det er således mulig at dagens praksis og holdninger til sikkerhets- og organisasjonslære har fått gjentakende karakter og/eller anvendes feil på en del problemstillinger. Oppgaven går tilbake til og anvender litteratur som dagens tenkning og praksis om sikkerhet til dels er bygget på, som Hollnagel,



Perrow, Reason og andre. Det viser seg at denne fag litteraturen er klart kritisk til flere elementer av rådende sikkerhetspraksis, særlig for eksempel Sydney Dekker.

Casene i oppgaven kunne alle «med ubetydelig endrede forhold» ledet til storulykke (Ptil 2005a, 2010a, 2017a). De er de tre mest alvorlige brønnskrollhendelsene på norsk sokkel i dette århundret.

- Snorre A 2004: manglende barrierer førte til undergrunns utblåsning av gass til havbunnen og opp til den strekkstagforankrede bore- og produksjonsplattformen med 254 mann om bord. Stor eksplosjonsfare og fare for at plattformens innfesting til havbunnen kunne løsne.
- Gullfaks C 2010: under trykkbalansert boring (MPD) mistet man kontroll med brønnen som følge av et slitasjehull i føringsrør. Dette var etter flere brønnskroll situasjoner i samme brønn. Gullfaks C har 330 senger.
- Troll 2016: Udetektert gassinnstrømning under brønnoverhaling ble frigjort under brønnsarbeid og strømmet fritt opp gjennom stigerøret til boredekk på flyteriggen Songa Endurance med 107 personer om bord.

Macondo-ulykken skjedde også i denne perioden og blir brukt som bakteppe pga. betydelige likhetstrekk i bakenforliggende forhold, med mulig hendelsesforløp for storulykke man kan se for seg norsk sokkel. De tre Statoil-hendelsene hadde alle lignende eller større storulykke potensiale som Macondo. Ptils granskninger (Ptil 2005a, 2010a, 2017a) og Riksrevisjonens rapport (Riksrevisjonen 2019) viser til betydelige likhetstrekk innen ledelsesinvolvering, risikostyring og endringsbehandling, som også gjelder Macondo (BOEMRE 2011). At den siste hendelsen skjedde i 2016, etter Macondo, tilsier at problemstillingene fortsatt har aktualitet, til tross for at insentivene for forbedring neppe kunne vært høyere.

Gjentagende hendelser av samme karakter kan tyde på manglende læring, og et vesentlig element i læring av tidligere hendelser er erfaringsoverføring. Uten effektiv erfaringsoverføring blir det begrenset eller ingen læring av tidligere hendelser.

Andre faktorer kan være utilstrekkelige eller manglende rutiner for å lære av tidligere hendelser, samt personlige og andre organisatoriske forhold. Erfaringsoverføring mellom selskaper og over landegrenser ser man i High Reliability Organisasjoner som luftfart og kjernekraft. Få andre bransjer om noen har tverrnasjonale regelverk og samordnede tverrnasjonale offentlige institusjoner som kan sørge erfaringsoverføring og tverrnasjonale bestemmelser i samme grad.



Kostnadene med B&B operasjoner er svært høye. Boring med en flyterigg på Norsk sokkel har det siste 10 året vært regnet å koste grovt regnet fra en million USD per dag, riktignok ikke med årets dollarkurs. En gjennomsnittlig produksjonsbrønn koster 600-800 MNOK (Petro 2014). «Nedetid», dvs. tapt eller uproduktiv rigg tid med hull- eller utstyrsproblemer kan være 20% eller mer av totalkostnaden, 100-160 MNOK per brønn. I 2005 ble samlet nedetid for oljebransjen estimert til 31 milliarder USD over hele verden (Lehman Brothers 2005). For Macondo gikk både riggen og selve brønnen tapt, i tillegg til personell og miljøopprydding, og kostnader med avlastningsbrønn, bøter på 13.7 milliarder USD (Petro 16.1.2015). Totale kostnader ble regnet til 65 milliarder USD (Reuters 16.1.2018) som påførte BP hadde store økonomiske utfordringer og fallende aksjekurs.

Hensikten med oppgaven er å drøfte bakenforliggende årsaker til hendelser i B&B operasjoner, og diskutere hvordan læring foregår og kan forbedres. Organisatoriske aspekter for arbeidsrutiner, erfaringsoverføring og læring vil bli belyst og diskutert. Oppgaven konsentrerer seg om bakenforliggende forhold i forbindelse med brønnkonstruksjon, det vil si det som kan gjøres annerledes i brønnplanleggingen og den delen av B&B-operasjonene som sterkest og direkte avhenger av planleggingen på land. Oppgaven handler ikke om fysiske barrierer om bord eller i brønnen, eller aktiviteter i denne «skarpe enden», som kunne ha stanset og/eller redusert katastrofene, eller andre forhold utenfor selve brønnkonstruksjonsprosessen, som utstyrsfeil, logistikk etc.

Det er ikke undersøkt om helse, personlig sikkerhet og miljørelaterte hendelser har en lignende gjentakende trend med hensyn på hendelser, ettersom formålet med oppgaven er kun forbedringer i B&B-sikkerhet.

Også i B&B operasjoner har operatørens HMS-avdeling sterkt fokus på helse, personlig sikkerhet og miljø, mens vi skal se at de langt større trusler og risikoer forbundet med brønnen styres, rapporteres og håndteres annerledes og i andre prosesser.

1.2 Problemstilling

Det er nedfelt i HMS-forskriftene at ethvert selskap skal gjøre hva de kan for å unngå ulykker og alvorlige driftsforstyrrelser. Ramme- og Styringsforskriften understreker krav om kontinuerlig forbedring. Ptil fremmer det allmenne ALARP-prinsippet, som betyr å



etterstrebe at risiko er «As Low As Reasonably Practicable», siden få eller ingen fysiske arbeidsoperasjoner er uten risiko.

Et stort antall lover, forskrifter, standarder og prosedyrer regulerer oljebransjens virksomhet nasjonalt og internasjonalt. I tillegg kommer revisjoner, tilsyn og granskninger som selv med det omfattende fokuset og arbeidet rundt Macondo-ulykken ikke kunne forhindre at Statoil hadde en ny alvorlig hendelse med storulykkepotensiale i 2016.

Ptils granskning av Statoils tre mest alvorlige brønnkontroll-hendelser dette århundret kom med svært likelydende avvik og pålegg (Ptil 2005a, 2010a, 2017a), og Ptil gjorde enda et tilsyn av Troll organisasjonen senere i 2016 (etter Songa Endurance granskningen) som nok en gang underbygget tidligere funn (Ptil 2017d og 2017a). Ptil forestod også betydelig arbeid med analyser av Macondo-utblåsningen for mulig relevans til norsk sokkel.

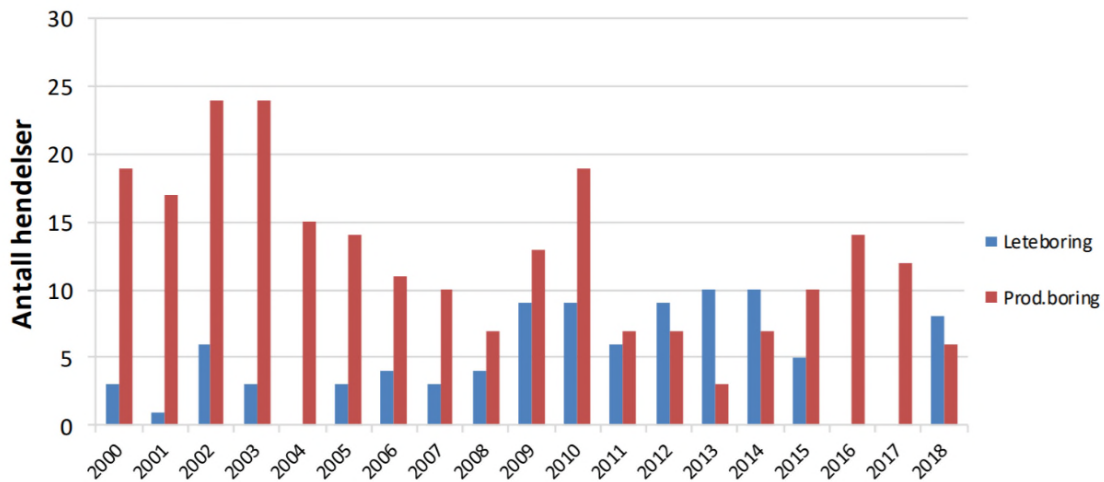
Norsk sokkel er gjenstand for omfattende lovverk og reguleringer, granskninger og pålegg. Til tross for motto som «sikkerhet er det viktigste vi gjør», har vi sett at Statoil nå Equinor, vårt flaggskip på norsk sokkel og i norsk næringsliv, har vært en gjenganger i forbindelse med alvorlige brønnkontroll hendelser med katastrofepotensiale. Dette reiser flere spørsmål;

- Hvorfor later alvorlige brønnkontroll hendelser til å gjenta seg med så mange bakenforliggende likhetstrekk?
- Er det sannsynlig at slike hendelser vil gjenta seg og kunne føre til storulykke på norsk sokkel?
- Kan man forbedre erfaringsoverføring og læring for å unngå slike hendelser og eventuelt hvordan?

Siden de tre mest alvorlige hendelsene alle skjedde i samme selskap i løpet av 16 år, kan det bli lettere å se likheter og sammenhenger, særlig vedrørende løsninger, tiltak eller mangel på slike.

2 Bakgrunn og kontekst

Dette kapittelet tar for seg hovedtrekk i brønnkonstruksjon, og belyser bakgrunn for og perspektiver på sikkerhet mellom B&B, HMS avdelinger og myndigheter i denne prosessen. Deretter undersøkes relevante fora for erfaringsoverføring og så gjennomgås tre brønnkontroll hendelser sammen med Macondo for å sette sammen kontekst mellom sikkerhet og erfaringsoverføring, hendelser og ulykker.



Antall brønnkontrollhendelser på norsk sokkel under boreoperasjoner 2000-18 (Ptil 2019)

2.1 Brønnkonstruksjon – B&B operasjoner

Brønnkonstruksjon er planlegging og utførelse av rigg operasjoner til brønnen er ferdig boret og eventuelt komplettert for produksjon. Med B&B menes her organisasjon og aktiviteter planlagt og utført av Bore- og Brønnorganisasjonen hos et operatørselskap. Det omfatter styrkeberegninger/-vurderinger av brønnens komponenter og formasjon, samt nødvendig utstyr, på riggen og i brønnen, faste og midlertidige.

Boreingeniøren lager boreprogrammet som beskriver hvordan brønnen skal bores og utstyr som skal benyttes. Detaljnivået på boreprogrammet varierer fra operatør til operatør, og kan også variere fra riggprosjekt til riggprosjekt hos samme operatør. Man bruker seksjonsanbefalinger (Section guidelines, Detailed Operating Procedures) for ønsket detaljnivå.

Bore- og brønnprogrammer skal ideelt sett ta hensyn til alle tidligere relevante erfaringer, men av praktiske og organisatoriske årsaker er det begrenset hva som fanges opp.



Erfaringsoverføring internt i oljeselskapene har vært lite systematisk og er ofte basert på involverte personers hukommelse. Erfaringsoverføring mellom operatørselskaper innenlands, og innad i operatørselskaper over landegrensene foregår bare unntaksvis. Erfaringsoverføring i serviceselskaper og hos borekontraktører eiere foregår for det meste i enda mindre grad enn hos operatørene.

Risikovurdering av boreprogrammet og eller operasjonene som planlegges gjøres ved hjelp av en HAZOP/risikomøte med relevante leverandører og deltagende disipliner hos operatøren. Dette er enda en av boreingeniørens mange oppgaver, og skjer oftest som en brainstorming på et par timer basert på tidligere HAZOPer. Graden av forberedelser til en HAZOP kan være variabel, og iblant sender leverandørene stedfortredere som ikke kjenner feltet.

Boreprogrammet sendes så til myndighetene. Siden boretillatelse allerede er gitt for letebrønnen eller for feltet, detalj-vurderer ikke Ptil B&B programmer.

Siden lager boreingeniøren detaljerte seksjonsprosedyrer for hull-seksjonene, basert på operatørens styrende dokumentasjon, boreriggens utforming, gjeldende praksis og utstyrprosedyrer fra utstyrslleverandørene.

Boreleder om bord lager mer detaljerte og praktisk rettede «driller's instructions» basert på boreprogram og seksjonsprosedyrene fra land, samt egen detaljkunnskap om riggens utstyr, utforming og funksjonalitet.

Mens B&B operasjonen fremskrider, vil det være enten boreingeniøren på land eller boreleder offshore sin oppgave å fange opp og registrere læringer for fremtidige operasjoner. Her er det svært avvikende praksis og innsats, og det blir ofte nedprioritert. I den grad det skjer blir det fremdeles gjort i Excel hos mange operatører, da egnede, enkelt søkbare databaser ikke er tilgjengelig. Equinor har et brukbart system i sitt Daglig Bore Rapporteringssystem, og Daily Drilling Reporting systems som Open Wells og lignende har funksjoner for innlegging av erfaringer, men søkefunksjonen er lite funksjonell. Serviceselskaper og rigg eier har ofte ikke slike rutiner engang, og begrenser seg til informasjonsskriv/bulletins som sirkuleres på mail og eventuelt henges på oppslagstavler. Det er heller ikke vanlig å måle eller registrere selve utførelsen av erfaringsoverføring i organisasjonen.



Seksjonsprosedyrer og program må oppdateres basert på forandringer og uventede forhold i brønnen eller operasjonens gang. Dette skjer ofte under tidspress på grunn av at boreoperasjonen pågår kontinuerlig.

Tidspress, mangelfulle rutiner og kontroll funksjoner kan føre til at risikovurdering og endringsbehandling blir oversett og mangelfull. Ad hoc endringer på kveldstid setter praktiske begrensninger for involvering av alt nødvendig personell, og gjør at formelle prosedyrer ofte blir oversett når det er fare for at «riggen venter». Hvis rutinene for endringsbehandling under operasjonen i tillegg lider av dårlig etablerte arbeidsrutiner, blir resultatet deretter.

2.2 HMS og brønnsikkerhet

Alvorligheten i de omtalte hendelsene i oppgaven gjelder sikkerhet; sikkerhet for mennesker, miljø og verdier. Vi må derfor forstå sammenhengen mellom organisatoriske og sikkerhetsmessige aspekter, og følgelig hvordan sikkerheten oppfattes og anvendes, alene og sammen med brønnkonstruksjon. Sikkerhet i B&B behandles av forskjellige enheter med ulikt utgangspunkt; HMS og B&B avdelingene. Oppgaven vil diskutere hvordan sentrale sikkerhetsmessige aspekter går tapt i grensesnittet mellom disse to organisatoriske enhetene.

I tidligere tider ble ulykker og uflaks tillagt Guds vilje. Etterhvert ble dette personifisert med ulykkesfugler, og Jonas-er på seilskutene. I det 20. århundret ble syndebukker og «menneskelig svikt» en vanlig årsaksforklaring.

Den nyere tids utvikling til dagens HMS kultur kan deles i tre faser (Karlsen 2019);

1. 1970-tallets organisasjonskultur der man utviklet et større nettverk av felles forståelse, verdier, normer og kunnskap som basis for organisatoriske adferd.
2. 1980-90-tallets sikkerhetskultur der man fikk samhandlingsmønstre mellom individer, grupper, organisasjoner og andre aktører som påvirket risiko og sikkerhet.
3. 2000-tallets HMS-kultur der kollektive handlemåter uttrykkes gjennom felles forståelse, verdier, normer og kunnskap som former HMS-adferd i organisasjoner.



HMS-begrepet oppstod på 90-tallet, og «tradisjonell» HMS-filosofi kan formuleres slik (Karlsen 2012);

- HMS er arbeidsmiljø og -helse, avfall og utslipp, miljø- og helsesikre produkter.
- HMS har tre målområder;
 1. Personalrettede verktøy – arbeidsmiljø, -helse, personsikkerhet
 2. Verdikjedeverktøy – produksjonsprosessen, produktets og tjenestens kvalitet
 3. Miljøverktøy – utslipp og avfall

2.2.1 HMS i mikro-perspektiv

HMS-bevisstheten i oljebransjen og etter hvert i andre industrier i Norge har økt betydelig de siste tiår med fremveksten av HMS-konseptet og HMS-avdelinger. På Oseberg Øst ble en brønnservice arbeider drept i en kranulykke i år 2000⁵, til tross for at Oseberg Øst hadde høyeste sikkerhetsgradering i Norsk Hydro (Triple S rating over 9), og at HMS arbeidet på Oseberg Øst hadde blitt revidert av DNV samme høst. ODs granskning avslørte imidlertid Oseberg Øst som en utrygg arbeidsplass, i etterpåklokskapens lys en «disaster waiting to happen» på grunn av overfylt og uoversiktlig rørdekk og mangelfulle rutiner med kranoperasjoner (OD 2001a). Dette tydeliggjorde skjevt fokus på måleparametre for personlig sikkerhet, som fraværsskader, fallende gjenstander og mindre oljesøl i forhold til systemsikkerhet.

Norsk Hydro fikk 15 MNOK i bot etter hendelsen⁶, en symbolsk sum for et oljeselskap, tilsvarende noen timers oljeproduksjon fra plattformen. Kranførers arbeidsgiver fikk 750.000 i bot, forholdsvis tilsvarende med hensyn på kontraktuelle inntekter om bord. Kranfører mistet jobben og tapte i rettssystemet⁷.

Langt sterkere var signaleffekten av at Norsk Hydro i påfølgende konsesjonsrunde ikke fikk noen tildelinger. Dette førte til et betydelig skifte i HMS fokus på norsk sokkel. Nå ble det «HMS er det viktigste vi gjør», HMS skulle være øverst og først på alle agendaer, «HMS var så viktig at det ikke engang var på listen over det som var viktig»⁸. Det førte

5 https://no.wikipedia.org/wiki/Katastrofer_og_store_ulykker_i_norsk_petroleumsvirksomhet

6 Adresseavisa 18.9.2001 <https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/article230294.ece>
<https://www.nrk.no/trondelag/ingen-tiltale-etter-dodsulykke-1.120300>

7 <https://www.nrk.no/vestland/kranforer-domt-etter-dodsulykke-1.196457>

8 Statoils prosjektleder for Gjallarbrønnen om bord Scarabeo 5, 2001.



også til et regime der avvikende ytringer og meninger vedrørende fokus og virkemidler eller andre HMS spørsmål ble oppfattet som en trussel, at man var mot HMS, med fare for fordømmelse og sanksjoner. Til tross for overveiende positive effekter ble det ikke lengre rom for den åpne dialog og diskusjon man ofte søker for å få bredere perspektiver og deltagelse. Særlig ble det fokusert på kran- og løfteoperasjoner og personskader.

For B&B blir den forskjellige innfallsvinkelen og fokus på personlig HMS i forhold til andre forhold særlig tydelig. Brønner på norsk sokkel kan ha trykk over 700 atmosfærer med eksplosiv gass og brennbare væske, og kan sammenlignes med å jobbe på en bombe. Fokuset på mer synlige men langt mindre farlige forhold kan sammenlignes med isfjell analogien, det man ikke ser oppleves ikke som så farlig.

HMS-avdelingene deltok fra det ble opprettet på 90-tallet med representant på risikoanalyser av B&B operasjoner, men det er ikke vanlig lengre. Det overlates til fagingeniørene, og HMS-avdelinger involveres ikke i vesentlig sikkerhetsrelatert brønnproblematikk som krever fagkompetanse som;

- Barriere klassifisering og status
- Manglende eller defekte barriere komponenter, som brønnvæskelamegenskaper, ventiler, utstyr som kan sette brønnbarrierer ut av spill og/eller redusere brønnsikkerheten
- Endringsbehandling. Revurdering/oppdatering av risikobildet ved endrede betingelser

2.2.2 Mikro versus meso perspektiv

Operatøren er konsesjonsinnehaver og har følgelig det overordnede ansvaret, som omfatter ansvar for brønnsikkerhet og brønnbarrierer. Kontraktører og underleverandører i brønnprosessen er innleid av operatøren til tekniske tjenester. Disse hverken måles eller tillegges særlig sikkerhetsmessig ansvar utover at man registrerer antall stoppkort som fylles ut per selskap. Riggeier for en flyterigg har imidlertid formelt ansvar for all sikkerhet som involverer riggen, for en plattform som eies av operatøren er det operatørens ansvar. Riggeiers ansvar inkluderer forhold i brønnen av sikkerhetsmessig karakter som brønnbarrierer, men i praksis overlates dette nesten fullstendig til operatørens kompetanse. Riggeiers mannskap på en flyterigg befatter seg hovedsakelig med operasjoner som direkte berøres av riggeiers utstyr, om bord og over havbunnen.



Dette inkluderer selvsagt også selve boringen, der deteksjon av innstrømning fra brønnen er kritisk. Dette blir litt forskjellig mellom plattform og flyttbar installasjon, da operatøren eier det meste av utstyret på en plattform, men arbeidsdelingen i boreoperasjonen mellom borekontraktør/riggeier og operatør er stort sett den samme.

Service selskapene leverer stort sett kun brønnutstyr og –tjenester i Norge, og måles som borekontraktørene kun i forhold til det som har med deres tjenester å gjøre. «Det som blir målt, blir gjort», er det noe som heter. Dette innebærer ofte at engasjement og deltagelse blir begrenset til det man blir involvert eller målt etter. Blir man kun involvert eller målt i et personlig HMS/mikro-perspektiv, blir engasjementet ofte deretter.

Farene med oljeboring fikk stor oppmerksomhet i forbindelse med Bravo utblåsningen i 1977 (NOU 1977:47), og etter Snorre A utblåsningen i 2004 fikk brønnbarrierer og barriere tegninger av brønnen betydelig fokus.

Personlig HMS får imidlertid den bredeste oppmerksomheten om bord. HMS avdelingene er flinke til å allmenn gjøre denne delen av sikkerheten som de ser som sitt ansvar og blir målt på. Innen (personlig) HMS er filosofien at jo mer bevissthet på HMS, jo flere som rapporterer stopp kort og potensielle og reelle hendelser, jo bedre blir sikkerheten. Antall Stopp-kort brukes som målestørrelse på HMS-bevissthet, og konseptet med HMS-avdelinger er å finne feil og problemer. Praktiske og kostnadmessige konsekvenser er HMS-avdelingene vanligvis ikke involvert i.

Personlig HMS får større oppmerksomhet enn brønnsikkerhet, mens tap av slamegenskaper kan ha mye større risikopotensiale enn en løs sjakkell eller en liter oljesøl på sjøen. Slike forhold behandlet og fulgt opp ganske forskjellig og ikke nødvendigvis med fokus som står i forhold til potensielle konsekvenser. B&B er fagavdeling for brønnsikkerhet og må i hovedsak selv overvåke og oppdage forhold knyttet til brønnsikkerhet, og slike problemstillinger kan medføre ekstra arbeid og forsinkelser. Det blir da alltid en fare for at man velger løsninger som for utenforstående kan oppfatte som snarveier. Hvis man også er ansvarlig for den sikkerhetsmessige eller operasjonelle miseren, ligger det i den menneskelige natur at dette kan føre til underrapportering og tendensiøse valg.

I praksis ser man altså at HMS hendelser får relativt høyere oppmerksomhet og rapporteres høyere i systemet enn tilfellet er for brønnrelaterte forhold med langt høyere



risikopotensial. HMS forventes å være alles ansvar og skal rapporteres av alle, men den viktigste faktoren for denne prioriteringen er trolig hvordan man måler HMS.

Et morgenmøte om siste døgn's aktiviteter mellom rigg og land begynner i Norge med HMS, fordi dette skal signalisere at «HMS er det viktigste vi gjør». De forhold som tas opp innen Helse og Miljø og personlig Sikkerhet preges imidlertid av å ha langt mindre betydning for sikkerheten om bord enn det som fremkommer om brønnen på operasjonsdelen av møtet.

2.3 Fora og tiltak for erfaringsoverføring

Den kloke lærer av andres feil, tosken bare av sine egne (russisk ordtak). Effektiv erfaringsoverføring er en betingelse for å lære av foregående feil og suksesser. Dette er særlig aktuelt når antall arbeidsoperasjoner og kompleksitet er høyt og tapspotensialet er stort. Det er det i brønnkonstruksjon, med mange aktører, utstyrstyper- og leverandører, regelverk og prosedyrer, interne og eksterne krav.

Dette kapittelet beskriver erfaringsoverføring slik den foregår i B&B, og undersøker forskjellig relevante organisasjoners relasjon til erfaringsføring. Disse kan være tilstrekkelige for sitt bruk, men ikke nødvendigvis for B&B.

Det ble boret 253 brønner på norsk sokkel i 2019, nær 6700 brønner så langt siden 1966⁹. I tillegg kommer et ukjent antall brønnintervensjoner. Dette skulle tilsi et enormt erfaringsgrunnlag. Hvis denne informasjonen skulle være lett tilgjengelig, ville det være betydelig informasjon både å registrere og vedlikeholde.

For å lære av tidligere hendelser må man ha effektiv erfaringsoverføring og data tilgjengelighet. Der har vært diskusjoner rundt erfaringsoverføring og IT-plattformer i den norske oljebransjen (NOG 2019) over lengre tid, uten at det har blitt til noe felles systemer eller deling av betydning.

⁹ <https://factpages.npd.no/Default.aspx?culture=nb-no&nav1=wellbore&nav2=Statistics|EntryYear>



2.3.1 Formalkrav og praksis

Foruten i Arbeidsmiljøloven stadfestes krav om erfaringsoverføring i Ramme- og Styringsforskriftene under krav om systematisk HMS arbeid, dvs kontinuerlig forbedring og risikostyring. Aktivitetsforskriften har egne krav til risikoreduksjon, og erfaringsoverføring bør sees som en del av risikostyring.

Arbeidsmiljøloven med Internkontroll forskriften og andre HMS-forskrifter anvendes i dominerende grad av mikro perspektiv i den daglige virksomhet på norsk sokkel. Dette har muligens å gjøre med «the nature of the beast», der det man ser blir det man gjør, og det som måles blir gjort. HMS systemperspektiv fremkommer ikke umiddelbart av lovteksten, men for eksempel AML§ 3-1 Krav til systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid kan tolkes til å gjelde kontinuerlig forbedring.

ISO 9000 gir retningslinjer og rammekrav for utforming av Kvalitetssikrings-system i en virksomhet, men ingen detaljutforming eller beskrivelse av hvordan KS-systemer skal brukes, vedlikeholdes eller forbedres. ISO-sertifisering skal garantere at vi bruker beste praksis for en virksomhets produksjon og HMS, men dette er relativt vidløftig og vanskelig å måle eller følge opp i praksis.

I dag er fortsatt erfaringsoverføring i mange B&B organisasjoner relativt personavhengig, og mye avhengig av hukommelse. Kontinuiteten varierer svært med hensyn på personell forflytninger og organisasjonsendringer. Erfaringsoverføring internt i selskapene blir således begrenset, og minimal mellom forskjellige selskaper i samme kategori (operatør, kontraktør, sementselskaper, boreslamselskaper). Det foregår imidlertid til en viss grad via Ptil ved alvorlige hendelser og granskinger, men dette er bare for de alvorligste hendelsene. Kontraktørene er konkurrenter og vil ha varierende motivering for kunnskaps- og erfaringsdeling, mens operatørene overdriver ofte behovet for konfidensialitet. Reservoar- eller brønntest-avdelingen forvalter sensitive reservoar data som trykk og strømningspotensiale, men for B&B er dette ofte underordnet informasjon. Det kan også virke som hendelser avdramatiseres og underrapporteres for å unngå negativ oppmerksomhet i media (som Statoil 2016).

Mindre operatører som bare borer få brønner baserer seg ofte på midlertidig personell som gir lite kontinuitet og insentiv for erfaringsrapportering og læring. De kan også ha



enda større behov for å beskytte sitt renommé enn de større, etablerte selskapene som borer langt flere brønner.

Over landegrensene ser man enda mindre vilje til erfaringsoverføring, selv innad i selskapene, til tross for oljebransjens konformitet.

2.3.2 Selskapsdatabaser

Hendelser som fører til tapt tid registreres hos noen operatører i de Daglige Bore Rapporteringssystemene (som DBR og Open well), men søkbarheten i disse har tradisjonelt vært lav og brukes knapt av ingeniørene med mindre de vet hvilken brønn de skal lete under. En annen svakhet er at kun hendelser med tapt rigg tid registreres, mens andre erfaringer faller utenfor.

Equinors eget DBR har nå et relativt funksjonelt system med database for erfaringer for tapt tid i B&B operasjoner. Dette er så vidt forfatteren vet det eneste funksjonelle systemet der man kan søke opp hendelser etter stikkord som hullseksjon, formasjon, hendelse eller utstyr.

Lokale Excel versjoner der ingeniørene registrer hendelser for sine brønner og felt for sin rigg gruppe dominerer fremdeles. Excel har som kjent relativt begrenset funksjonalitet som database, og uten særlig søkbarhet. Tidshorisonten blir begrenset og det blir liten erfaringsoverføring på tvers av rigg grupper/felt, som fører til at feilhandlinger/-planlegging gjentas (og læres påny) av annet personell. Slike erfaringsoversikter brukes også primært om hendelser på «mikro-plan», dvs i den skarpe enden, om bord på riggen, og sjelden om bakenforliggende, system- og organisatoriske forhold.

For HMS er Synergi systemet i bruk hos mange operatører og kontraktører, men dette brukes mest for personlig HMS og i mikroperspektiv, som oljesøl, fallende gjenstander, blokkerte rømningsveier osv. Synergi er ikke tilpasset tekniske forhold som B&B, og skillet mellom brønnrelatert sikkerhet og personlig sikkerhet har svakheter og vil bli belyst senere i oppgaven.

Baker Hughes har en omfattende utstyrsportefølje og har som Halliburton og Weatherford samlet nok tjenester for såkalt total-leveranse til brønnkonstruksjon med unntak av boretjenester. Baker Hughes har en funksjonell database for erfaringer med eget utstyr og B&B operasjoner generelt, men det er kun i bruk i svært begrenset omfang. Motivering og bruk er svært lokal og personavhengig.



2.3.3 Drilling Managers' Forum

Det som ble DMF begynte i 1990 som lunsjmøter mellom operatørene i Harstad blant annet for å stå imot inkonsistente og lite funksjonelle myndighetskrav til nytt utstyr og operasjoner i Nord. Erfaringsoverføring om rigger og utstyr, rigginntak, operasjon i nord, riggpool samarbeid ble en fast del på agendaen på møtene.

En rapport om fjernoperert rørhåndtering (RF 1999) initiert av DMF viste manglende sikkerhetsgevinst, fordi nye farer og skader ble initiert av nytt og komplisert utstyr. Samarbeid for sikkerhet (Together for Safety på britisk side) sprang ut fra at ODs RNNP undersøkelser i 1999 (OD 2001) som viste at sikkerheten på Norsk sokkel var ikke bedre enn på britisk side til tross for høyere kostnader og større ressursbruk på HMS.

Videre utvikling fra DMF og OLF var prestasjonsmålinger i boring (Rushmore), og undergrupper som P&A forum og Samarbeid for sikkerhet. Kvantitativ erfaringsoverføring er imidlertid begrenset her.

2.3.4 Norsk olje og gass¹⁰

I 2010 opprettet DMF og borekontraktørene i Norges Rederiforbund en arbeidsgruppe for å bidra til reduksjon av antall og risikopotensial for brønnkontrollhendelser på norsk sokkel. Dette har resultert i "Bedre gjennom kunnskapsdeling" (Sharing to be better), en serie med presentasjoner, erfaringsutveksling og anbefalinger. Til sammen 19 anonymiserte brønnkontrollhendelser på norsk sokkel siden 2010 er pedagogisk presentert med anbefalinger¹¹. Dette er bare to per år, og tilbudet er ikke allment kjent blant B&B ingeniører. I samme periode ble det boret 2100 brønner på norsk sokkel¹², så erfaringspotensialet er åpenbart mye større. Anonymiseringen svekker graden av identifisering med casene og virker unødvendig da der sjelden er sensitiv kommersiell informasjon involvert. Dette gir imidlertid en pekepinn om hvor problematisk og begrenset erfaringsdelingen er i B&B.

Norsk olje og gass oppgir at «læring og erfaringsoverføring står høyt på agendaen i alle nettverksmøtene» (T Rørhus 17.7.19), men der er ingen systematikk i registrering eller måling av anvendelse av erfaringer, prosedyrer, arbeidspraksis eller beslutninger basert

¹⁰ <https://www.norskoljeoggass.no/en/operations/storulykkerisiko/bronnhendelser/>

¹¹ <https://www.norskoljeoggass.no/drift/storulykkerisiko/bronnhendelser/>

¹² <https://factpages.npd.no/Default.aspx?culture=nb-no&nav1=wellbore&nav2=StatisticsEntryYear>



på erfaringsoverføring. Rørhus oppgir også at NOG jobber en del mot IOGP innen brønnkontroll hendelser, uten at noen eksempler er funnet.

2.3.5 NPF og SPE

Norsk Petroleumsforening er en møteplass for faglige diskusjoner og kunnskapsdeling, møter og konferanser. Den årlige Kristiansand konferansen innen boring og brønn¹³ og lokale brønnrelaterte medlemsmøter har lite fokus på uønskede hendelser og ulykker.

Society of Petroleum Engineers er ingeniørenes forum, og har gjerne internasjonale borekonferanser i samarbeid med IADC. Dette er et relativt aktivt forum med over 156.000 medlemmer i 154 land og som sponser og organiserer rundt 110 konferanser, workshops, utstillinger og forumer hvert år¹⁴.

2.3.6 Borekontraktører og IADC

Borekontraktørenes versjon av erfaringsoverføring har tradisjonelt vært oppslag om bord om et fåtall, utvalgte hendelser, «månedens safety brief» og lignende. Denne formen for erfaringsdeling er lite systematisk og fremstår ofte løsrevet fra arbeidsoperasjonen som pågår. Der mangler systematisk registrering av hendelser for senere bruk og læring, utover HMS-systemer som Synergi.

International Association of Drilling Contractors¹⁵ er borekontraktørenes organisasjon og har årlige konferanser rundt i verden. IADC har som hovedformål å påvirke myndigheter og selskaper til «fornuftige» myndighetskrav og være talerør for borekontraktørene. Forbedre sikkerhet og beskyttelse av miljøet er også en uttalt del av målsetningen, men erfaringsoverføring er ikke viet særlig oppmerksomhet. Med dagens borekontrakter er det for øvrig begrenset incentiv for riggeier å spare tid.

2.3.7 Ptil - Sikkerhetsforum

Sikkerhetsforum ble etablert av Ptil høsten 2000 som arena for viktige HMS-utfordringer i norsk petroleumsvirksomhet, og er sammensatt av representanter fra myndighetene og

¹³ <https://npf.no/en/conferences/>

¹⁴ https://www.spe.org/about/docs/2019_SPE_FactSheet.pdf

¹⁵ <https://www.iadc.org/>



partene i det særnorske trepartssamarbeidet. Ptil holder møter i Sikkerhetsforum 2-3 ganger per år der de frembringer sine forventninger og føringer.

Flere prosjekter om erfaringsoverføring og læring (dvs helst rapporter) ble satt i gang med Ptils tverrfaglige prosjekt om læring i 2013.

«identifisereog diskutere.... sentrale problemstillinger», «spre kunnskap og drøfte strategi og prioriteringer»¹⁶ har nok en viss betydning, men har liten direkte relevans for operativt B&B personell i planleggings- og operasjonsfase. Resultater av disse arbeidene om erfaringsoverføring og læring gjenstår å se.

2.3.8 Andre nasjonale tiltak

«How to Learn from suksessfull operations» var et prosjekt støttet av Petronas II-programmet fra Norges forskningsråd. Det skal bedre læring og sikkerhet gjennom å fokusere på det som er vellykket, som også Safety II-aspektet gjør (Hollnagel 2014). Hovedrapporten (SINTEF 2016) er en 60-siders guide som retter seg mest mot praktisk arbeid i felten, praktikere, linjeledere, ulykkes granskere og instruktører. Den er gjennomført av forskere fra SINTEF og NTNU og har mange gode prinsipper og momenter for praktisk arbeid, men dekker ikke bakenforliggende ingeniør- og planleggingsoppgaver og er lite relevant for B&B.

2.3.9 IOGP

Norsk olje og gass er medlem i "International Organization of Oil and Gas Producers" (IOGP), og deltar i Well Expert Committee. WEC skal være en global stemme for brønnoperatører og teknisk autoritet på å unngå og redusere følgene av brønnkontroll hendelser med store konsekvenser. De skal forbedre operatørens effektivitet innenfor dette gjennom hele brønnens livsløp, og særlig under brønn konstruksjon og har en web side for dette formål¹⁹. IOGPs web side tilbyr læring og initiativer innen brønnkontroll, oljesøl- og annen respons, standarder og trening, og innbefatter 34 brønnkontroll hendelser som kan deles blant betalende medlemmer i operasjons- og treningsøyemed.

¹⁶ <https://www.ptil.no/trepartsamarbeid/sikkerhetsforum/>

¹⁹ <https://www.iogp.org/well-control/>



2.3.10 MAHB og MINERVA-portalen

Major Accident Hazards Bureau²⁰ skal gi vitenskapelig og teknisk støtte for EUs kommisjon til overvåking av store industrielle farer. Dette er hovedsakelig Seveso II-direktivet om behandling og lagring av farlige kjemiske stoffer.

MAHB utvikler også retningslinjer i samarbeid med myndigheter og industri, vedlikeholder dokumentasjonssenter og database for større ulykker (MARS), analyserer ulykkes forekomster og skal formidle erfaringer. Gjennom MINERVA portalen skal MAHB også innhente, dele og sikre tilgjengelighet av informasjon og læring fra ulykker og hendelser, i hovedsak store kjemiske farer.

Petrokjemiske fasiliteter og raffinerier er en del av dette, mens oppstrøms-aktiviteter, oljeboring og produksjon, ikke er nevnt spesifikt på MINERVA portalen. Med tanke på farepotensiale og andre likheter mellom oljebransjen og petrokjemi, kunne dette også vært en modell for B&B og for oppstrøms virksomhet generelt.

2.3.11 Kjernekraft

Kjernekraftindustrien brukes ofte som eksempel på High Risk Organizations (HROer) og dertil gode rutiner for sikkerhetsstyring, kvalitetssikring og vedlikehold. Mye av risikostyringsmetodikken som brukes i oljebransjen (for eksempel risikomatriser), kommer fra kjernekraftindustrien. Grunnlaget for internasjonale regler innen kjernekraft er basert på studier og arbeid utført av internasjonale hovedorganisasjoner.

Kjernekraft er flinke på internasjonalisering og erfaringsoverføring. Katastrofepotensialet tillater ikke feilhendelser og gjentakelser som man ser i oljebransjen, men så har de også et helt annet volum på virksomheten. Det ble boret ca. 46.000 olje og gassbrønner bare i 2019²¹, mens det er ca. 500 kjernekraftverk i hele verden ifølge Wikipedia. Følgelig er det mye lettere å holde oversikt og utføre tiltak etter hendelser. Kompleksiteten er også langt større i B&B operasjoner med flere aktører, regelverk osv.

²⁰ <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/minerva>

²¹ <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Global-Oil-Gas-Drilling-Set-To-Surge-In-2019.html>

2.4 Brønnkontroll-hendelser/-ulykker

Tre svært alvorlige brønnkontrollhendelsene på norsk sokkel i dette århundret er brukt som grunnlag for empiri i oppgaven. Ptil tilsyn og granskninger påviste betydelige likhetstrekk i bakenforliggende forhold og avvik, særlig gjelder dette planleggingsfasen (Ptil 2005a, 2010a, 2017a). Likheter og erfaringspotensiale fra Macondo-katastrofen blir også vurdert i denne sammenhengen. Macondo-ulykken er brukt som bakteppe på grunn av aktualitet, katastrofeomfang og relevanse til brønnkontroll. De mest alvorlige brønnkontrollhendelsene på norsk sokkel sammenlignet med den mest alvorlige i verden gir automatisk perspektiver om sammenfallende utfall. Det blir naturlig å spørre om der er reell fare for slike katastrofer på norsk sokkel, eventuelt hva som forhindrer dem fra å skje her.

2.4.1 Snorre A P-31A – 28.11.2004



Snorre ligger som Gullfaks og mange andre felt i det oljerike Tampen-området²²

Snorre A er en flytende strekkstagsplattform med bolig-, produksjons- og boremodul i nordlige del av Nordsjøen. Under brønnoverhaling av brønn P-31A ble en scab liner (innvendig rør i føringsrøret med utvendige tetninger i begge ender) som tettet et slitasjehull i føringsrøret, trukket løs uten nødvendige og reglementerte brønnbarrierer på plass. Dette førte til at brønnen begynte å strømme fra reservoaret til ulike høyereiggende

²² www.equinor.com



soner, altså en såkalt undergrunns utblåsning. Dette resulterte videre i gassgjennombrudd på havbunnen og rundt sugeankrene, og gass strømmet gjennom sjøen og opp til flere områder på plattformen. Gassen i sjøen førte også til gass i kjølevann og brannvann som følgelig gjorde at disse funksjonene ikke kunne anvendes, i tillegg til at man mistet muligheten for å produsere for å kvele flammen i flammearnet. Dette gjorde at man hadde gass over store deler av plattformen i ca. 6 timer før man klarte å slukke flammen i flammearnet. Med overhengende eksplosjonsfare manglet man både passive (kjøling) og aktive vannbaserte brannslukketmetoder.

Plattformen ble evakuert for ikke essensielt personell, og de hadde bare 7 m³ drepeslam igjen av de siste 160 m³ om bord da brønnen var stabilisert, ca. 12 timer etter evakuering (Sandberg).

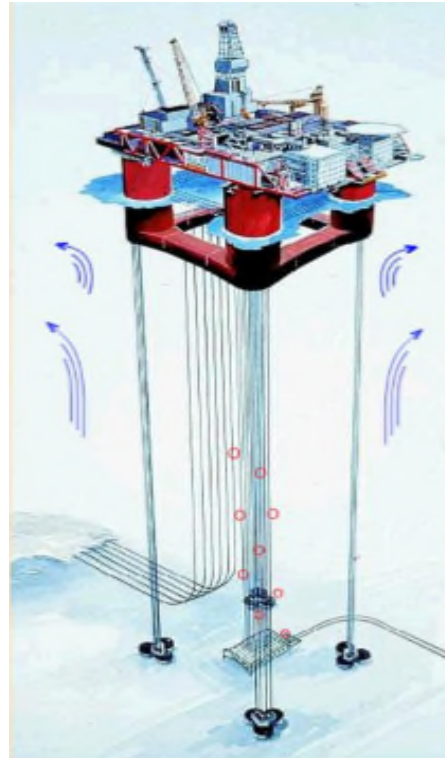
Produksjonsplattformen Snorre TLP har tre ganger så mye folk og utstyr som leteriggen Deepwater Horizon hadde, og stod for en produksjon på 205.000 fat olje per dag inkludert det som kom fra tilknyttede havbunnsinnretninger. Siden utstrømningen kun var gass ble der ingen målbar forurensning, men en eksplosjon kunne i hvert fall ha medført et begrenset oljeutslipp fra de mange oljebrønnene og produksjonsmodulene om bord. På en produksjonsplattform er det sikringsventiler under havbunnen som skal stenge automatisk.

Ptil karakteriserte hendelsen som en av de mest alvorlige på norsk sokkel, som med ubetydelig forandrede forhold kunne fått langt større ulykkesomfang (Ptil 2005a). Den kunne også fått større omfang enn Macondo, med skader og personell tap på størrelse med Piper Alfa katastrofen (HMSO 1990).

Ptil fant 28 avvik som stadfestet alvorlige svikt og mangler i Statoils planlegging og gjennomføring av brønnen (Ptil 2005a). Særlig gjaldt dette;

- Etterlevelse av styrende dokumentasjon
- Risikovurderinger og risikostyring
- Avviksbehandling og endringsbehandling
- Ledelsesinvolvering
- Brudd på krav til brønnbarrierer.

I 2008 ble Statoil ilagt 80 MNOK i bot for hendelsen. Samme år omsatte Statoil for 634 milliarder NOK (Ryggvik 2017), ca 72 MNOK per time.



Gassutblåsning på havbunnen kan få alvorlige konsekvenser for stabilitet og forankring for en TLP



Store kratere på havbunnen og nære sugeankerne etter havbunnsutblåsningen på Snorre A

2.4.2 Gullfaks C-6A – 19.5.2010



Gullfaks C (Teknisk Ukeblad 2010)

Statoil hadde samme år som Macondo ulykken tre brønnskroll hendelser i forbindelse med underbalansert boring i brønn C-06A på Gullfaks C, den siste hadde storulykkepotensiale ifølge Ptil (Ptil 2010a).

Under avsluttende sirkulering og opprensning på ca. 4800 m slet man hull i 13 3/8" fôringsrør med borestrengen, som førte til tap av borevæske til formasjonen. Dette medførte innstrømming fra tilstøtende reservoar-sone inn i brønnen, som etter hvert pakket av (tettet seg) ved enden av 9 5/8" fôringsrør (fôringsrørskoene). Denne avpakkingen begrenset videre innstrømming av hydrokarboner opp i brønnen, som i realiteten fratok mannskapet muligheten til å kontrollere brønnen effektivt. Man fikk gassutslipp på plattformen, og det første døgnet bar ifølge Ptil preg av manglende forståelse og lite optimale handlinger fra boremannskapet om bord. Det tok nesten to måneder før brønnen var plagget tilbake, brønnbarrierene gjenopprettet og produksjonen på plattformen gjenopprettet. Produksjonstapet var på 1084 MNOK, mens estimerte andre økonomiske tap var på 677 MNOK.

Mye av utfordringene var relatert til operasjoner som Statoil og særlig Gullfaksorganisasjonen hadde lite erfaring med; trykbalansert boring.

Fôringsrøret det ble slitt hull i hadde mangelfull integritet, og trykket i ringrommet utenfor fôringsrøret hadde økt i ukene før hendelsen uten at dette ble overvåket eller oppdaget.

Politiets etterforskning og Ptils granskning avdekket flere lignende mangler og avvik som for Snorre A (Ptil 2010a), og som også hadde ledet til Macondo ulykken (BOEMRE 2011);



- Risikostyring og endringsbehandling
- Kjennskap til- og etterlevelse av styrende dokumentasjon
- Dokumentasjon av beslutningsprosess
- Erfaringsoverføring og bruk av kompetanse
- Ledelsesinvolvering

Statoil fikk en bot på 30 MNOK for hendelsen²³. Statoil tjente 137 milliarder NOK i 2010²⁴, eller 15,6 MNOK per time.

2.4.3 Songa Endurance – Troll G-4H – 15.10.2016



Songa Endurance under slep (ALP Maritime Services)

Songa Endurance, nå Transocean Endurance, ble den gang drevet av Songa Offshore og er en halvt nedsenkbar borerigg som ifølge rigg spesifikasjonen kan bore på 500 m vanddyb til 8500 m brønndyp med brønntrykk opp til 690 bar²⁵.

Den aktuelle brønnoverhalingen gikk ut på å trekke produksjonsrøret i brønn 4 på havbunnsramme G for å bore et nytt flergrenssystem og så rekomplettere brønnen (Statoil 2017a). Opprinnelig konseptplan for de aktuelle havbunnsbrønnene var å sette en dypsatt plugg som nedi hulls barriereelement under brønnintervensjonen, som også er den vanlige fremgangsmåten i industrien. Få måneder før man skulle trekke produksjonsrøret valgte man å omdefinere nedihullsventilene (FCVs) nederst i produksjonsstrengen til barriere

23 Olje og energi, 20.1.2017: Statoil-direktør; vi forstår ikke risiko godt nok, E. Seglem

24 <https://www.aftenposten.no/norge/i/Wb9nd/statoil-oekte-inntektene-i-2010?>

25 <https://www.deepwater.com/Documents/RigSpecs/Transocean%20Endurance.pdf>

elementer. Da kunne man unngå å kjøre den dypsatte pluggen og spare noen timers rigg tid, foruten selve pluggen med tilhørende utstyr og personell.

Disse nedihullsventilene er såkalte cycle ventiler, som vanligvis opereres med trykk i brønnen. Disse ventilene opereres derimot hydraulisk med kontroll linjer via produksjonsrør henger og ventiltreet på havbunnen. Den aktuelle rigg gruppen i Statoil kjente ikke til at det eksisterte et internt notat om disse nedihullsventilene og at de ikke var kvalifisert som barriere elementer.

Før slike brønnintervensjoner på undervannstrær kan starte, må man montere utblåsningssikringsventil (BOP) og stigerør fra riggen. Ingen tenkte på at den rutinemessige trykktesten av brønnehodekoblingen etter montering ville «sykle» og åpne de aktuelle nedihullsventilene gjennom hydraulikklinjene som var eksponert i produksjonsrør henger (tubing hanger) i brønnehodet. Tubing hanger har fjærbelastede «poppets» som stenger for hydraulisk kommunikasjon til nedihullsventilene.



Tubing hanger har tilførsel til ringrom og hydraulikk til nedihullsventilene (Ptil 2017a figur 6)

Den utilsiktede åpningen av nedihullsventilene førte til at gass migrerte inn i brønnen fra reservoaret og migrerte oppunder tubing hanger. I forbindelse med tilkobling av pulling tool til tubing hanger ble gassen under tubing hanger frigjort opp stigerøret til boredekk på overflaten. Den ekspanderende gassen blåste opp stigerøret og til toppen av boretårnet. Dette løftet tubing hanger og den kuttete produksjonsstrengen 6 meter og hovedforingene i rotasjonsbordet (masterbushings) flere meter opp i luften.



Gassutblåsningen fra toppen av fingerbordet i boretårnet (Ptil 2017a)

På grunn av vannspruten mistet personellet i borekabinen (doghouse) oversikten med situasjonen, men i henhold til nød prosedyre stengte man først ringromsventilen (annular preventer) og siden kutteventilen. Dette stanset brønnstrømmen, men det viste siden at brønnen ikke var sikret slik man trodde. Kutteventilen hadde ikke kuttet strengen fordi ringromsventilen holdt produksjonsstrengen oppe slik at det massive trekkeverktøyet kom i konflikt med kuttebladene.

Man hadde da en svært farlig situasjon med brønnen full av gass med nær reservoartrykk på 130 bar, og øvre del av produksjonsstrengen holdt oppe av ringromsventilen og som ble holdt tett av denne og en innvendig plugg i tubing hanger. I tillegg var trekkeverktøyet bare delvis tilkoblet tubing hanger og uten trykktett forbindelse.

Gassen antente ikke, ingen ble skadet, men Ptil vurderte hendelsen som «en av de mest alvorlige brønnskrollhendelser på norsk sokkel siden Statoil Snorre A-hendelsen i 2004» (Ptil 2017a). «Ved ubetydelige endrede omstendigheter kunne hendelsen ført til storulykke med tap av liv og større materielle skader og utslipp til ytre miljø» (Ptil 2017a). Det tok 10 dager å normalisere brønnen tilbake til planlagt aktivitet.

Hendelsen førte også til at Riksrevisjonen samme år besluttet å granske Ptil, en rapport som forelå først etter noe over to år (Riksrevisjonen 2019).

2.4.4 Macondo utblåsningen 20.4.2010



Deepwater Horizon i brann, Mexicogulfen, 21.4.2010. U.S. Coast Guard / Getty Images

Deepwater Horizon var en halvt nedsenkbar borerigg, dynamisk posisjonert med boreutstyr for havdyp opp til 2400 m og brønndyp opptil 9100 m med brønntrykk opp til 1035 bar.²⁶ Den fortsatte boringen på Macondo 50 nautiske mil utenfor Louisiana 15. februar etter at dypvannsriggeren Mariana, som hadde startet boringen av Macondo-brønnen året før, hadde forlatt brønnen etter skader i forbindelse med orkanen Ida.

Brønnen ble konstruert for senere komplettering og produksjon. Den var opprinnelig planlagt til et totalt dyp på 6279 meter, men endelig bore-dybde ble 5596 meter på grunn av for liten margin mellom formasjons- og slamgradient enn forventet.

Etter setting og sementering av fôringsrør i reservoar sonen, erstattet man borevæske i brønnen med sjøvann for å gjøre en differensial test av fôringsrøret mot det høyere reservoar trykket. Den såkalte innstrømningstesten holdt ikke, men den ble feiltolket som tilfredsstillende, og man fortsatte operasjonen med innstrømning i brønnen som ikke ble oppdaget før det var for sent. Da brønnen hadde begynt å strømme på overflaten klarte man ikke å kutte borestrengen og stenge av brønnen, og man fikk ikke koblet fra stigerøret

²⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Deepwater_Horizon



for å flytte den dynamisk posisjonerte riggen i sikkerhet. Gassen fra brønnen antente, og eksplosjonen førte til at riggen brant i 2 dager før den sank, mens nesten fem millioner fat olje fortsatte å strømme i sjøen i løpet av nesten 3 måneder²⁷.

Macondo ulykken fikk enorm oppmerksomhet i USA og Norge. I episenteret av vår media verden fikk vi se en borerigg som eksploderte, brant og sank på direkte sending. Det var 11 omkomne, 30 skadde og USAs største utblåsning og forurensing noensinne i tidenes katastrofereportasjer. Presidenten Obama angrep BP offentlig, BPs toppsjef ble avbildet på eksklusiv golfklubb mens riggen brant, (han måtte forlate stillingen), rekordhøye bøter og økonomiske kompensasjoner som beløp seg tilslutt på nærmere 65 milliarder USD til sammen (Reuters 16.1.18)²⁸.

Det har kanskje aldri vært skrevet flere rapporter og artikler, eller avstedkommet flere konferanser eller flere nye lover og regler om en enkeltstående, ikke-militær hendelse.

Der viste seg å være utallige kritikkverdige forhold rundt brønnprosess, utstyr og rigg i forbindelse Macondo ulykken. Dette gjaldt blant annet regelverk, tilsyn, egenkontroll hos operatør, kontraktør og leverandører, med planlegging og utstyr, vedlikehold av utstyr (BOEMRE 2011), og personellets handlinger når brønnen strømmet (Transocean 2011 & 2012). Det var flere elektriske feil på akustisk stengning av BOP, men det som tilslutt hindret kutting av borestrengen var kompresjon/kneking av borestrengen. Man hadde den lite kjente effekten av «effektiv kompresjon» pga. stor trykkforskjell mellom inn- og utsiden av borestrengen. Kompresjon av borestrengen i BOPen førte til at den la seg til siden slik at kutte ventilen ikke kunne kutte og tette brønnen (USCSB 2014).

Så man fikk følgende hendelseskjede (BOEMRE 2011);

1. sementen rundt og i bunnen av fôringsrøret feilet
2. tilbakeslagsventilen i bunnen av fôringsrøret feilet
3. gass fikk strømme inn i brønnen fordi den var i underbalanse av sjøvannet man hadde pumpet inn for innstrømningstesten av pkt 1 og 2
4. innstrømningen ble ikke oppdaget før innstrømningen var over BOP og innholdet var stigerøret flommet opp på boredekket

²⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_the_Deepwater_Horizon_oil_spill

²⁸ <https://www.reuters.com/article/us-bp-deepwaterhorizon/bp-deepwater-horizon-costs-balloon-to-65-billion-idUSKBN1F50NL>

5. borestrengen buktet seg på grunn av innvendig trykk og forhindret kutteventilen å stenge
6. returvæsken fra brønnen ble ikke avledet over bord som den må ved høy strømningsrate, det vil si høyere strømningsrate enn degasseren kan håndtere
7. degasseren ble oversvømmet av gassholdig væske som førte til at gassen tok andre retninger
8. man fikk gass i områder med tennkilder som førte til eksplosjon og brann

En rekke faktorer som ikke hver for seg førte til ulykken, men som sammen ble katastrofale, en typisk Reasons-sk «organisatorisk ulykke».



Oljesøl i Chandeleur øyene, Louisiana 4. mai 2010. Stan Honda/Getty Images.

2.5 Oppsummering av kontekst

Hendelsene på Snorre, Gullfaks, Troll og Macondo hadde påfallende likhetstrekk, og gjentagelsene indikerer at her var problemer som ikke ble løst fra hendelse til hendelse. Dette kan bety at nye gjentagelser er mulig, og følgelig at en storulykke som vi så på Macondo er fullt mulig på norsk sokkel. De mest katastrofale brønnkontroll ulykkene hittil har vært Bravo-utblåsningen på Ekofisk i 1977 (NOU 1977:47), og West Vanguard utblåsningen på Haltenbanken i 1986 (1986:16). Saga Petroleum hadde også rekorden



for verdens dyreste brønn en tid på 1990-tallet etter en undergrunns utblåsning som varte i ett år²⁹. Dette var ikke medregnet verdien av hydrokarbonene som gikk tapt.

Gitt likhetene i hendelsene er det naturlig å se på forhold rundt erfaringsoverføring, og hvordan dette kan organiseres for å redusere gjentakende mangler i planlegging og operasjoner. Dette leder oss fra dette kapittelet om erfaringsoverføring og hendelser, til neste kapittel om moderne sikkerhetsteori.

3 Teori og bakenforliggende forhold

I dette kapittelet settes Reasons teorier om organisatoriske risikoer og ulykker (Reason 1997) i kontekst med relevante problemer i B&B aktiviteter. Forskjellen på individuelle og organisatoriske ulykker belyses og settes i kontekst med brønnskroll hendelser. Begrepet sikkerhetskultur forklares og brytes ned i underkulturer som kan brukes til å systematisere problemstillinger og tiltak.

Betingelser for erfaringsoverføring og læring settes i kontekst med Reasons teorier om organisasjonskultur for å relatere det hele til risikostyring. Videre omtales definisjoner med læring for å danne grunnlag for senere drøfting av forbedring av sikkerhet ved hjelp av erfaringsoverføring. Så belyses bakenforliggende forhold for menneskers reaksjoner og handlingsmønstre for skyld og falsk trygghet.

Reason er svært relevant for oppgavens problemstillinger fordi han skiller komplekse arbeidsprosesser fra enklere arbeidsoperasjoner og systematiserer risikoer og underliggende forhold. Dette gjør det lettere å forstå hvordan vi kan løse dem. I den daglige planlegging og operasjon kan det virke som man bruker mer innsats på de enklere individuelle risikoene (personlig HMS), enn på de komplekse organisatoriske (system)risikoene. Fordi det er naturlig å ta tak i det meste åpenbare, kan mange systemrisikoer være ukjente eller lite synlige og oppdages for sent.

²⁹ <https://www.dn.no/-det-ma-gjerne-en-ulykke-til/1-1-1544777>



Den tradisjonelle vinklingen er å fokusere på hendelsene i den «skarpe enden», som på boredekket om bord, personene der og deres eventuelle «feilhandlinger». Slike holdninger er fremdeles dominerende særlig i media.

På 1970-tallet kom det et signifikant skifte i ulykkes teori og skyldplassering fra Taylorism og fokuset på menneskelige feil (Taylor 1911), til mer kompleks forståelse med bakenforliggende årsaker av organisasjons- og ledelsesansvar (Turner 1978, Perrow 1984). James Reason (1997) og Charles Perrow (1984) formulerte og systematiserte nye teorier og perspektiver på sikkerhet og ulykker. Erik Hollnagel videreførte idéene og Sydney Dekker kan sies å ha popularisert teoriene videre.

3.1 Individuelle ulykker

Reason deler ulykker inn i individuelle og organisatoriske ulykker, med dertil tilhørende individuelle og organisatoriske risikoer.

Individuelle ulykker har som regel begrenset omfang og rammer oftest bare dem som forårsaker dem. Konsekvensene er som regel personskade/død eller skade på utstyr og utslipp til miljø. Individuelle ulykker utgjør det store flertall av ulykkene, og vi kan si at de omfattes av personlig sikkerhet eller personlig HMS. Individuelle hendelser, personlig HMS er lettere å måle og forutse, og lettere å tilbakeføre til en bestemt forutgående handling. De får relativt høyt fokus, siden det er i hovedsak disse som måles og rapporteres til ledelsen og gjengis i HMS statistikker. Individuelle ulykker fremstilles ofte som representative for den totale sikkerheten, og presenteres i statistikker som måltall eller gradering av såkalt sikkerhetsfokus, sikkerhetskultur eller sikkerhetsnivå. Registrering av enkelthendelser og statistikk over avgrensede hendelser dreier seg oftest om frekvens som krever lite kompetanse med det man måler. Dette kan gi målinger som hverken sier særlig om sikkerheten eller gjør noe for å bedre den. Det blir en reaktiv prosess som heller forleder mange til å tro at rett fortegn eller lav frekvens på det man måler betyr trygg arbeidsplass. Lavt antall LTAer (Lost Time Accidents) sier ikke nødvendigvis noe om faren for at det kan skje en ulykke. Dekker omtaler hvordan slike «Looking Good Indicators» kan gi både feil fokus og underrapportering (Dekker 2018 s.76). Dekker viser også til studier som omtaler en motsatt effekt av Heinrichs ulykkes pyramide. I Heinrichs pyramide «underbygges» en alvorlig ulykke eller et dødsfall av et visst antall mindre skader, som hver «underbygges» av et større antall nestenulykker eller

hendelser uten skader i en 1:30:300 ratio (Heinrich 1931). I Dekkers referansestudier ser man at færre rapporterte hendelser førte til flere dødsulykker, mens jo flere rapporterte hendelser førte til færre dødsulykker (Dekker 2015 s.240, Dekker 2018 s.91). Dette er stikk i strid med vanlige oppfatninger om rapportering av hendelser, og kan skyldes at man egentlig har høyere rapporteringsgrad og større sikkerhetsbevissthet.



Heinrichs pyramide (www.pro-sapien.com)

3.2 Organisatoriske ulykker

Reasons organisatoriske ulykker er forholdsvis sjeldne, har større, ofte katastrofale konsekvenser og har en kompleksitet som er et produkt av den moderne tids industrielle revolusjon og teknologiske utvikling. Her er mange direkte og indirekte aktører, teknologi, latente og underforliggende forhold og alternative scenarier. Disse ulykkene bærer ofte preg av systemfeil heller enn personlige feil, og rammer ofte andre og flere enn dem som i siste instans utløste dem.

Organisatoriske ulykker kan være vanskelige å sammenligne og måle adekvat siden de er sjeldne og ofte svært forskjellige. Med mange direkte og indirekte faktorer blir de langt vanskeligere å forstå, forutse og kontrollere.

Det kan være fristende å avfeie problematikken rundt brønnkontrollhendelsene som manglende fokus på organisatoriske ulykker eller systemsikkerhet, men Reason deler også sikkerhetsledelse i tre forhold som **alle** må vurderes;

- 1) Person modellen, som relateres til personlig HMS eller individuelle ulykker, i denne oppgaven også kalt mikro perspektivet.



- 2) Ingeniør modellen, som betyr at alle feil eller menneske-maskin problemer i teorien kan designes bort med mer hensiktsmessige paneler, knapper, automatikk, rutiner osv. Dette er nok bare delvis riktig i komplekse operasjoner som for eksempel en boreoperasjon, men det er liten tvil at slike forbedringer er mulig.
- 3) Organisasjonsmodellen, der uønskede hendelser sees på som symptomer på latente feil.

Reasons poeng er at disse må sees i sammenheng, og i 1997 belyste han også det uhensiktsmessige med å overfokusere på personmodellen.

3.3 Sikkerhetskultur

Casene brukt i oppgaven er alle resultat av organisatoriske risikoer etter Reasons definisjon, og bakenforliggende forhold kan belyses med hovedvekt på Reasons perspektiver;

1. Sikkerhetskultur og dets komponenter, basert på Reason (1997)
2. Erfaringsoverføring, basert på Reason (1997) og praktisk empiri og anvendelse
3. Risikostyring, basert på Reason (1997) og Aven (2015)
4. Robusthet, basert på Reason (2008)

Sikkerhetskultur er utgangspunktet for en organisasjons relasjon til alle forhold rundt sikkerhet, der organisasjonen agerer adekvat til nødvendige pålegg, normer og verdier.

God sikkerhetskultur etterstrebes av alle seriøse selskaper og er i realiteten lovpålagt. Siden man egentlig ikke har en felles definisjon, er det naturlig at forståelsen for begrepet er forskjellig. Kultur er i seg selv et diffust og lite konkret begrep, og kan forstås som Taylors rasjonelle perspektiv at kultur er et redskap til å oppnå mål (Taylor 1911), eller Scheins funksjonelle perspektiv at kultur er noe man har og vokser fram, eller Schultzes symbolske perspektiv at kultur er noe vi er del av (Schein 1987, Schultz 1993 - fra Reason 1997).

Sikkerhetskultur som begrep for tilfredsstillende sikkerhetsnivå kan fremstå som et påkrevd tillegg til virksomheten, og ikke som en implisitt del av den. Sikkerhet kan defineres som en «dynamisk ikke-hendelse» (Weick 1987), noe som måles indirekte, av noe som IKKE er der, dvs fravær av (negative) hendelser (Hollnagel 2014). Det brukes også mye til å moraliserer over andre (selskaper) som har hatt en ulykke, at de har dårlig



sikkerhetskultur eller fravær av dette. Særlig har dette vært brukt om BP, som har hatt svært alvorlige ulykker de siste årene (USCSHIB 2005, Fineberg 2006).

«Safety is a term defined more by its absence than its presence», “Far more is known about its momentary absences than about its longer-lasting presence”, (Reason 2008 s. 265).

De 4 kritiske faktorene eller subkulturene i god sikkerhetskultur er ifølge Reason (1997 s196);

1. Rapporteringskultur
2. Rettferdig kultur
3. Fleksibel kultur
4. Lærekultur

Denne systematiseringen er nyttig for å adressere problemstillingene i oppgaven.

3.3.1 Rapporteringskultur

Effektiv rapportering får man når de ansatte føler seg trygge nok, og det har mening å rapportere hendelser og feil. Dette medfører at man må overkomme flere barrierer som man ofte ser klare tegn av i de fleste organisasjoner;

1. Det medfører ekstra arbeid i tillegg til mer presserende oppgaver
2. Skepsis til nytteverdi kontra arbeidsomfang av rapportering og/eller tiltak. Ledelsen må signalisere gjennom ord og handling at rapportering verdsettes og tas til følge.
3. Det er menneskelig å ikke ville dele (negative) erfaringer som eksponerer en selv. De beste erfaringene er ofte dem man ser klarest hva som kunne vært gjort annerledes, eller med størst konsekvenser. Disse kan være de mest eksponerende også.
4. Tillit og frykt for konsekvenser, som kan motvirkes av en «Just culture», (Dekker 2016).

3.3.2 Rettferdig kultur (just culture)

Frykten for konsekvenser, represalier eller å eksponere seg er naturlig i det menneskelige sinn. Det er viktig at like regler gjelder for alle og at eventuelle reaksjoner står i forhold til forseelse og ikke hendelsens konsekvens. Aller helst vil man se et organisasjonsklima der det ikke er negative reaksjoner uten ved bevisste feilhandlinger. Slike forhold er nødvendig for å få best mulig deltagelse og rapportering



Hvordan rapportere og forslag utenfor normen verdsettes og reageres på, sier mye om en organisasjon har en rettferdig kultur, der alle tør rapportere forhold som potensielt setter dem selv eller andre i et negativt lys.

«Just culture is on where people are not punished for actions, omissions or decisions taken by them that are commensurate with their experience and training but where gross negligence, wilful violations and destructive acts are not tolerated». ³⁰

3.3.3 Fleksibel kultur

Organisasjonell fleksibilitet betyr å kunne tilpasse seg effektivt til skiftende behov, og er anerkjent som en av de definerende egenskapene hos såkalte High Reliability Organizations (Reason 1997). B&B organisasjoner i Norge har betydelig grad av selvbestemmelse og desentral beslutningsevne, som er en annen typisk egenskap for HROer. Kontinuerlige endrede forhold under B&B operasjoner gjør at man må være relativt fleksibel for å kunne jobbe i slike organisasjoner. I det komplekse samspillet mellom utstyr, folk, regelverk, ulike selskaper og geologi oppstår det hele tiden endringer som må løses. I B&B operasjoner må man kunne agere og tilpasse operasjonen stadig skiftende omstendigheter og kunne ta avgjørelser som vil få operasjonen til å stoppe opp om nødvendig. Det vil imidlertid være en naturlig ubevisst motstand mot slike stans av fremdrift, siden nedetid er en av de viktigste måleparametrene i B&B operasjoner.

Desentral beslutningsevne manglet da Piper Alfa eksploderte under vedlikeholdsarbeid i 1988 (HMSO 1990). Til tross for at produksjonsoperatørene på naboinstallasjonen kunne se at Piper Alfa brant og høre nødmeldingene, stanset de ikke umiddelbart oljestrømmen fra egen installasjon til brannen. I det det norske oljemiljøet mente mange at dette var symptom på britisk hiarkisk tenkemåte, at nordmenn er mer selvstendige og evner å ta slike avgjørelser på egenhånd, og at britene har lavere sikkerhetsfokus.

3.3.4 Lærekultur

Lærekultur er tett forbundet med rapporteringskultur, rettferdig kultur og erfaringsoverføring. Det siste både underkjent og ofte lite utviklet i mange organisasjoner, utenover HROer som kjernekraft, luftfart, og kanskje togtrafikk.

³⁰ <http://sidneydekker.com/just-culture/>



Reason deler læring i 3;

1. Observere; notere, delta, lytte, reflektere (analysere, tolke, diagnostisere)
2. Skape; forestille, konstruere (bedre rutiner), planlegge
3. Utøve; implementere, handle, teste

3.4 Læring

For å kunne diskutere læring må man først definere hva begrepet innebærer. Der er ulik forståelse om hva læring er, selv om fleste er nok enige om at læring er viktig. Imidlertid praktiseres læring svært forskjellig, og da er det naturlig at effekten av læring varierer.

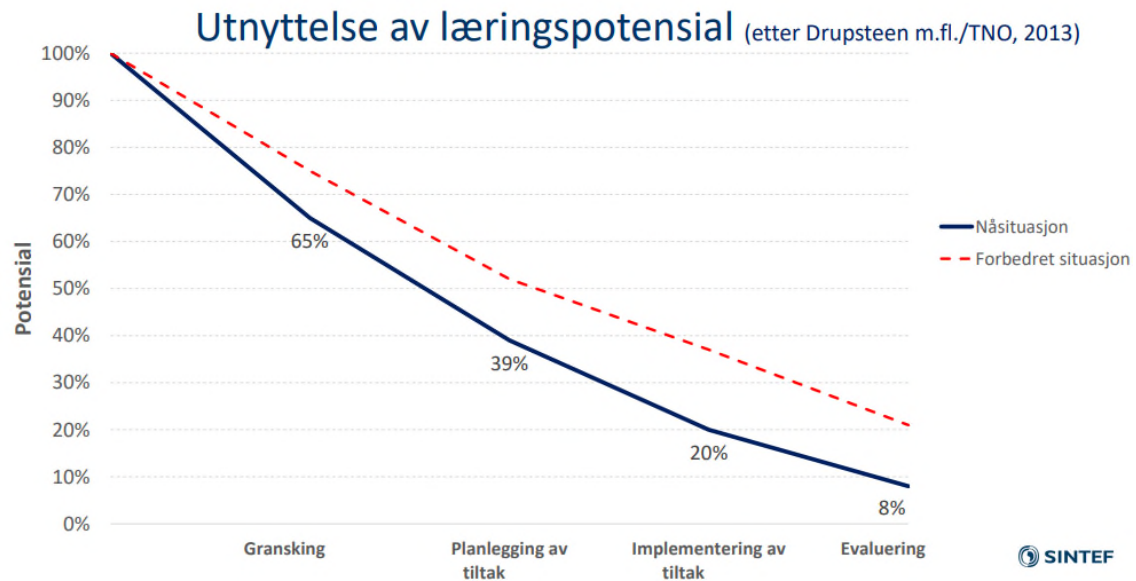
Det som måles blir gjort, heter det altså. Benchmarking er noe som har blitt viet stor oppmerksomhet i mange organisasjoner, men effekten av dette er i beste fall indirekte. Måling og sammenligning av resultater fører ikke til forbedring i seg selv.

Energy Institute i England opererer med 4 nivåer av læring (Tinmannsvik 2019);

1. Når en hendelse er gransket og man forstår hva og hvordan det skjedde
2. Når flere personer i en organisasjon forstår hvordan man kan forhindre gjentakelse
3. Når en organisasjon har innført tiltak som vil forhindre gjentakelse
4. Når en organisasjon har innført tiltak som vil forhindre denne og lignende hendelser, og har lært om prosesser og praksis for læring etter hendelser.

«Læring betyr at noe endres, for eksempel at en arbeidsoppgave gjennomføres på en annen måte enn tidligere. Deling av informasjon og andre former for erfaringsoverføring er viktige skritt på veien mot læring, men er ikke læring i seg selv. Det er først når noe endres at en har lært», (Ptil Sikkerhetsforum 2017).

Læring av tidligere hendelser er som nevnt avhengig av erfaringsoverføring, og man må få til effektiv erfaringsoverføring innad i selskapet før man kan lære utover selskapets egne aktiviteter og organisasjon. Effektiv erfaringsoverføring betyr imidlertid ikke nødvendigvis effektiv eller reell læring, da dette er to ulike prosesser som krever fokus og egne rutiner.



Forskning i Nederland viste at de bare klarte å ta ut 8% av læringspotensialet fra granskede hendelser (Tinmannsvik 2019).

Det er viktig å være klar over viktige «hemmere og fremmere» for læring (etter Tinmannsvik 2016):

Hemmere:

- Fjernstyring
- Katastrofejournalistikk
- Forventninger om raske reaksjoner
- Akademisering av sikkerheten, for generelle og teoretiske tiltak
- Prosedyrealibiet: troen på at saken er løst når man har oppdatert en prosedyre
- For lang ferdigstilling av rapport og tiltak

Fremmere:

- Ekskludere skyldspørsmål, hvem som kan lastes må ikke være tema.
- Bredt perspektiv på årsaksforhold, det begrenses ikke til ham eller dem i den «skarpe enden».
- Granskningsgruppe med både systemkunnskap og granskningsmetodikk
- Godt forankrede forbedringsprosesser, man skal ikke finne opp hjulet hver gang
- Medvirkning fra de involverte, både ansatte, ledere og vernetjenesten om nødvendig
- Åpenhet, som gjelder både fra ansatte og ledelse, der ledelsen må gå foran

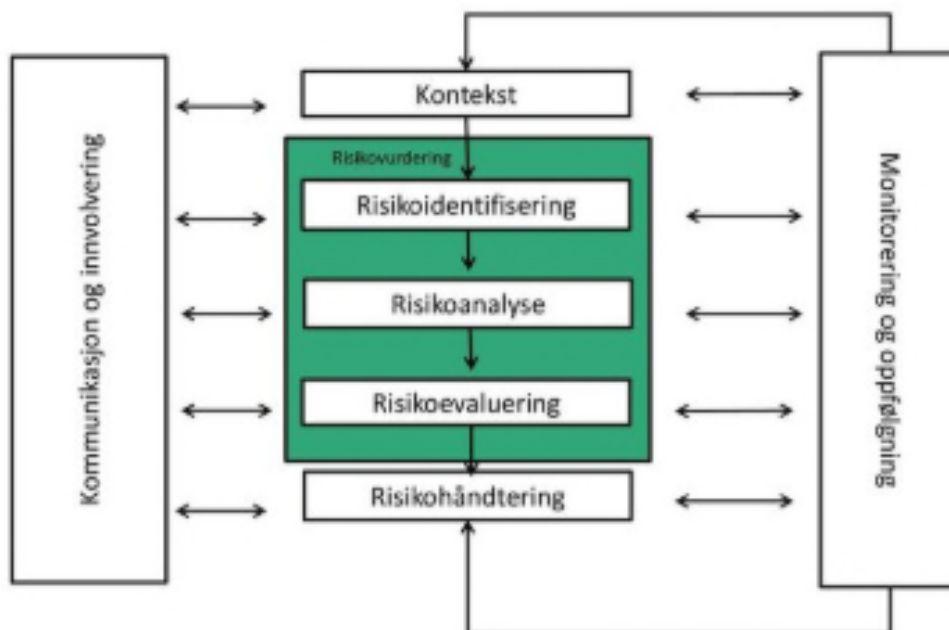
- Vilje til læring, incentiver om at man blir verdsatt, engasjement og oppmuntring fra ledelse på alle plan
- Tiltak må ikke lukkes før implementering og effekt er bekreftet.

Effektiviteten av erfaringsoverføring og læring kan sees i sammenheng med organisasjonens bedrifts- og organisasjonskultur. Der er en rekke målbare størrelser, underkulturer og delmål som kan optimaliseres for å oppnå dette, og Reasons teorier kan brukes til å dele opp og forstå disse delprosessene.

3.5 Risikostyring

Hensikten med dette delkapittelet er å belyse betydningen av erfaringsoverføring og læring i relasjon til risikostyring. Risiko omfatter både konsekvensene en aktivitet kan medføre, og konsekvensenes usikkerhet. (Aven 2015). Risikostyring er følgelig «alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko» (Aven 2015 s 13).

Aven nevner tilbakemelding og evaluerings- og læringsprosesser, men bare i en bisetning, og læring nevnes ikke som eksplisitt risikoreduserende tiltak. Der man ser stadig gjentagende hendelser og feilhandlinger, kan funksjonell og effektiv erfaringsoverføring og læring kan være blant de viktigste risikoreduserende mekanismene og følgelig en vesentlig faktor i risikostyring. Den mye brukte figuren for risikostyring under viser «Monitorering og oppfølging» som vil være en del av måling og erfaringsoverføring.





3.6 Robusthet

«Rare and catastrophic accidents are unavoidable in complex systems», skrev Perrow i 1984 og mente at kjernekraft måtte avskaffes. Effekt og konsekvenser av stor ulykker kan imidlertid reduseres, og de fleste aksepterer risiko hvis de overbevises om at den er lav. Robusthet er en organisasjons evne til å motstå effekter av uønskede hendelser, eller evne til å gjenoppta normal drift etter slike. Robusthet er også hurtigheten man gjenopptar normal produksjon etter en hendelse, og omfanget av gjenopprettingen. Bedrifter og organisasjoner har forsvunnet etter alvorlige ulykker, både etter menneskelige, produksjonsmessige, økonomiske og omdømmebaserte hendelser.

Reason kombinerer Earl Wieners fire p'er for ledelsesaktiviteter (philosophy, policies, procedures, practices) med det han kaller kulturelle hoved drivere, Forpliktelse, Kjennskap og Kompetanse, for å systematisere underfaktorer eller indikatorer på en sikkerhetsmessig robust organisasjon (Reason 2008).

I brønnkonstruksjon handler robusthet også om at operasjonen ikke står og faller med enkelt hendelser eller avgjørelser gjort av en enkelt person. Filosofien må være at enkelthendelser ikke skal senke hele prosjektet, prosedyrer og rutiner må kunne fange opp og kompensere for at noe ikke går etter plan. En enkelt feilvurdering må ikke kunne lede til katastrofe. En miljøverner vil kanskje vurdere enhver risiko for forurensing som uakseptabel, men all virksomhet må styre risiko og balansere nødvendig robusthet.

3.7 Bakenforliggende forhold

Dette delkapittelet belyser relevante bakenforliggende forhold for menneskelig og organisatorisk adferd som kan lede til hendelser og ulykker. Logikken bak og måten skyld fordeles på belyses sammen med mekanismer rundt falsk trygghet. Disse perspektivene vil bli brukt under drøfting av hendelsene i oppgaven.

De siste tiårene har man fått større forståelse for betydningen av bakenforliggende og menneskelige forhold, og ikke bare hva som faktisk gikk galt. Ved å undersøke forhold

³¹ <https://docplayer.me/23553343-Risikostyringsprosessen.html>



som ledet til at de impliserte handlet som de gjorde, får man bredere grunnlag for å finne mulige løsninger. I ettertid kan det imidlertid være vanskelig å sette seg inn i situasjonen folk og samfunn var i tiår tidligere.

«The (Macondo) team did not identify any single action or inaction that caused this accident. Rather, a complex and interlinked series of mechanical failures, human judgements, engineering design, operational implementations and team interfaces came together to allow the initiation and escalation of the accident” (BP 2010 s.11).

Da Macondo utblåsningen pågikk hørte man ofte i oljemiljøet her hjemme at dette kunne ikke skje på norsk sokkel fordi man mente at;

- sikkerhetskulturen i USA og Mexico gulpen (som i resten av verden) er dårligere enn i Norge. Nordmenn tror ofte vi er best og mange tror at HMS er en norsk oppfinnelse.
- BP manglet sikkerhetsfokus, lærte ikke lærte av hendelser (som BPs ulykke på Texas City raffineriet i 2005 (USCSHIH 2005) og oljeutslippene i Prudhoe Bay i 2006³².
- BP kuttet kostnader på bekostning av sikkerhet. «11 arbeidere ofret på grådighetens alter»³³. Dette ble også fremholdt i offisielle rapporter om Macondo fra amerikanske myndigheter og medieoppslag. «Many of the poor decisions taken on the Deepwater Horizon drilling rig before the fatal blow-out on 20 April were taken to save time and money”³⁴.

Få sammenlignet Macondo med undergrunns utblåsningen på Snorre A bare 6 år tidligere, som hadde større ulykkes potensiale for mannskap og utstyr enn Macondo. Det heller ingen som diskuterte brønnskroll problemene på Gullfaks C som pågikk samtidig med utblåsningen i samme kontekst.

Ptil viste mer innsikt enn mange andre her på «berget» og etablerte i mai 2010 en tverrfaglig, intern prosjektgruppe for å følge Macondo-utblåsningen. De skulle blant annet utarbeide underlag for etatens tilsyn og tiltak for forbedring av HMS på norsk sokkel. I juni 2011 publiserte Ptil rapporten "Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet", som bygget på granskingsrapporter som da var publisert, vurderinger av ulykken fra ulike faglige instanser og prosesser

³² Reuters (6.3.2007): House investigation of BP oil spills find cost cutting at fault

³³ Leif Sande, Industri Energi, Oljemuseet i Stavanger, september 2011

³⁴ <https://www.theguardian.com/environment/2011/jan/06/bp-oil-spill-deepwater-horizon>



nasjonalt og internasjonalt. Lærepunkter fra Montara, Australia (2009), Snorre A (2004) og Gullfaks C (2010) ble også inkludert (Ptil 2014).

«Det er Petroleurstilsynets vurdering at DwH-ulykken må betraktes som en vekker også for norsk petroleumsvirksomhet» (Ptil 2011 s.7).

I 2014 kom Ptils avsluttende rapport om Macondo, både på grunnlag av nye egne publiseringer og eksternt arbeid. Sintefs gjennomgang av 8 granskningsrapporter var en sentral del av dette (SINTEF 2011).

«En overordnet konklusjon var at DwH-ulykken ikke kunne avgrenses til noe som kun angikk BP, Transocean og Halliburton, dypvannsboring, utblåsning, Mexicogulfen, mv.» (Ptil 2014 s7).

3.7.1 Blame culture – store ulykker = store synder

Etter en ulykke får man ofte og fort kritiske reaksjoner fra samfunn, myndigheter og særlig konkurrenter (Ptil 2011 med flere);

- de hadde ikke nok fokus på sikkerhet
- de hadde dårlig sikkerhetskultur
- de gjorde dårlig beslutninger

Slikt er lett å konkludere i ettertid. Når man har hele bildet over hva som skjedde ser man ofte klart hva som kunne og burde vært gjort. Media og andre utenforstående er ofte raske med å dømme og finne syndebukker, og jakter på “bad people, bad decisions, broken parts” (Dekker 2002). Særlig fristende og populært er det å bringe store institusjoner, selskaper og kjente personer til media-gapestokken.

Den bimodale diversifiseringen mellom to sider; det gode og det onde, rett og galt, der store ulykker betyr store synder, er nedfelt i vår kristne kultur arv. Ut fra denne logikken betyr store synder store syndere, og store syndere fortjener således store straffer. I granskninger og særlig medieoppslag leter man etter skyldige, det vil si feil med komponenter eller folk. Dette bryter imidlertid med konseptet med individuelle og organisatoriske ulykker, fordi store organisatoriske katastrofer kan utløses av en mindre og kanskje utilsiktet feilhandling. En stor ulykke kan utløses av en liten feil, eller ikke nødvendigvis av en feil i det hele tatt, og da blir ovennevnte skyld-/straff-filosofi uhensiktsmessig.



I praksis er det som regel en instans som tilslutt får skylden, eller ansvaret som det gjerne kalles. I siste del av 20. århundre var skyldplasseringen på individet i den «skarpe» enden; menneskelig feil. I dag er det ofte ledelsen i organisasjonen, og faktorer som i prinsippet bare ledelsen kan endre, som får skylden. Dette til tross for at toppledelsen særlig i store selskaper som regel skiftes langt mer frekvent enn arbeiderne, og deres oversikt og detaljkunnskap med arbeidsoperasjonene vil være begrenset. Det bimodale, lineære årsaks bildet der man har enten feil eller rett, og har man feil så har man skyld, dominerer fremdeles både årsaks- og problemløsning i alle lag av samfunnet.

«En viktig forutsetning for utvikling av en god HMS-kultur, er kontinuerlig og tydelig sikkerhetsprioritering hos ledere på alle nivå, inkludert styret og rettighetshaveres engasjement.» (Ptil 2014 s5).

Dette er vel og bra, men Ptil fortsetter i rapporten om Macondo med å liste en rekke reaktive tiltak mot leverandører, påvisning av «signaler om svakheter», altså feilhandlinger, og utstyr for reaktiv kontroll av konsekvenser av ulykker. Da blir resultatet lett fokusering på ansvarsfordeling, og ikke på konkrete, konstruktive tiltak. Dette fører til gjentakelse av det man har gjort før som ikke har fungert, altså det bimodale, lineære årsakstankesettet, der man finner det man leter etter; noe(n) som er/har feil som kan rettes.

Særlig ofte kommer beskyldninger om kostnadsbesparelser, i et rasjonale om at man har tatt i uforsvarlige snarveier for å redusere kostnader på mer eller mindre bevisst på bekostning av sikkerhet og på denne måten forvoldt hendelsen. Dette er et slags moral-syndrom der penger skal være underordnet. Slike beskyldninger kan være like lettvinne som snarveiene de impliserer, og kommer oftest fra utenforstående uten relevant teknisk kompetanse, særlig media. Påstanden om å «kutte hjørner» eller «ta snarveier» faller delvis på sin egen urimelighet når «hjørnene» som utenforstående mener kuttes for å spare kostnader representerer småpenger mot ressursene selskapene bruker på HMS. Videre er «snarveier» med sikkerhetsmessige konsekvenser potensielt skadelig for ens karriere. Kostnadseffektivitet er enhver ingeniørs eksplisitte og implisitte oppgave, og man vil alltid stå overfor en mulig erosjon av sikkerhetskriterier, i såkalt «Efficiency-Thoroughness Trade-Off» (Hollnagel 2009). Alle levedyktige selskaper må balansere effektivitet, kostnader og inntjening mot tilstrekkelig sikkerhet, det er grunnlaget for



ALARP-prinsippet. Implisitt i slike beskyldninger er skyldfordeling og beskyldning av motiv eller agenda, en moderne utgave av «human error» prinsippet.

I moderne sikkerhet- og organisasjonslitteratur regnes det som «counter productive» og skadelig for forbedringsprosesser å bruke energi på skyldspørsmålet. Avvik og hendelser anses som muligheter for læring og forbedring. Uansett hvem man mener har skylden eller ansvaret, «blame» debatten blir underordnet og ufruktbar, en avledning og forstyrrelse fra å komme fram til det som er vesentlig; HVORDAN og HVA man kan gjøre bedre.

3.7.2 Falsk trygghet

Et annet bakenforliggende forhold kan være «habitual incorrect actions» (Reason 1997 s218), der man ikke tar risiko med overlegg, men gjennom tankeløshet og (u)vane.

Forvitring av hensyn til noe som aldri skjer er et naturlig menneskelig trekk. «The ETTO principle» (Hollnagel 2009) er ikke helt det samme, men er også en naturlig prosess når varslede eller forventede farer forekommer sjeldent eller «aldri». «The inevitable process of forgetting to be afraid of the (rarely experienced) operational dangers» (Reason 2008 s. 271). Diane Vaughan beskriver det som “normalization of deviance» i sin bok om NASA og Challenger ulykken (Vaughan 1996). På sokkelen kaller vi det stille avvik. Sydney Dekker beskriver hvordan man over tid ubevisst og systematisk forleder seg selv til at det uakseptable er akseptabelt. Mangelfulle eller manglende risikoanalyser kan være eksempel på slik uvane, normalisering eller falsk trygghet (Dekker 2011). “They forgot to be afraid” (Vaughan 1996 og DHSG 2011 s.9), også kalt «The myth of perfection» (van der Geest):

“Any group or organization in which failure has not occurred for a period of time, will start to develop a self-belief in their own abilities, and systems that is often at odds with the reality of the situation”.

Menneskelig adferd kan forutsees, og det man forstår kan man kontrollere. Når forvitring av farefokus skjer, må man ha rutiner og kontroll-mekanismer for å beholde nødvendig oppmerksomhet og sikkerhets-nivå.



Forhold som kan gi falsk trygghet i B&B organisasjoner er blant annet;

- Sikkerhetspriser for uvesentlig forhold som ikke bedrer sikkerheten
- Sikkerhetstenkning ikke innbefatter det desidert største faremomentet, som en brønn på en boreplattform
- brønn-programmer som alltid godkjennes uten anmerkninger eller utfordres på andre måter
- manglende hendelser

Foruten pris for sikreste riggen i Transocean flåten, hadde Deepwater Horizon året før boret og komplettert verdens dypeste brønn på nesten 10.700 m dyp, alle planer og programmer var opp til da godkjent av myndighetene uten innvendinger. Riggen hadde vært inspisert 88 ganger av amerikanske myndigheter siden den begynte å bore i Mexico gulfen i 2001³⁵. Alle måleparametre man hadde på land og offshore tilsa at dette var en sikker arbeidsplass og at man kunne og burde følge etablerte rutiner. Planlegging og arbeidsrutiner fulgte det man hadde lært fungerte. Ulykken involverte ikke avvik fra vanlige rutiner, det var en såkalt «Normal accident» (Perrow 1984). Den skjedde under normal operasjon med kompetente, erfarne fagfolk.

4 Metode

I dette kapittelet redegjøres det for metodisk tilnærming til oppgaven og bruk av litteratur. Oppgaven benytter dokumentanalyse og med bakgrunn i casene kombinerer dette med etablert faglitteratur for å vurdere bakenforliggende forhold. Det er lagt stor vekt på aktuelle myndigheters granskningsrapporter for å få et mest mulig korrekt og objektivt bilde av hendelsesforløp, samt avvik fra regelverk og lovverk. Videre kombineres Reasons teorier om organisatorisk risiko med annen litteratur om menneskelig adferd og bakenforliggende forhold, samt relasjoner til gjeldende forskrifter og praksis innen sikkerhet og HMS.

Fire caser er valgt for å få erfaringsgrunnlag for likheter og sammenhenger, de tre mest alvorlige brønnkontrollhendelsene på norsk sokkel dette århundret, samt den mest

35 Associated Press, 16.5.2010; «BP rig inspections were fewer than advertised»



alvorlige på verdensbasis. Macondo utblåsningen er et «worst case scenario» for de tre Statoil casene og potensielle brønnskrollhendelser i fremtiden.

I tillegg blir validitet og reliabilitet drøftet - samt styrker og svakheter med metoden. Vedlegg 1 er et flytdiagram over hvordan oppgaven har fremkommet

4.1 Kvalitativ tilnærming

Siden det er så mye litteratur om casene og temaet fra renommerte fagfolk og institusjoner, ble det vurdert som lite hensiktsmessig å gjøre ytterligere undersøkelser utover bruk av eksisterende litteratur. Forskjellen mellom kvantitative og kvalitative data forstås ofte som data i tall og data i ord. «I motsetning til kvantitative data er kvalitative data mer opptatt av å beskrive og utforske sosiale aktørers meninger og fortolkninger» (Blaikie, 2010, s. 204-205). «Kvalitative metoder går i dybden, mens de kvantitative søker i bredden» (Aase & Fossåskaret, 2014, s. 11).

Tilnærmingen til bakgrunnsdata i oppgaven er således kvalitativ. Dag Jacobsen oppsummerer kvalitativ undersøkelse i åtte faser (Jacobsen 2016) der de fire første fasene tar for seg hvordan man definerer og finner nødvendig data.

1. Første fase – Utvikling av problemstilling
2. Andre fase – Valg av design
3. Tredje fase – Kvantitativ eller kvalitativ metode – tall eller ord?
4. Fjerde fase – Innsamling av data

Et innledende formål med oppgaven er å belyse hvordan B&B jobber med sikkerhet, og bakgrunnen for hvordan de ulike aktørene vurderer og styrer (eller ikke styrer) sikkerhet. Så trekkes dette inn i casene for å kartlegge handlingsmønstre og forbedringspotensiale. Målet med oppgaven er å forstå;

- hvorfor erfaringer ikke fører til læring og ønskede forbedringer
- hvorfor uønskede hendelser med klare likhetstrekk gjentas
- hva som er drivkreftene bak og fellestrekk i manglene med planleggingen av slike B&B operasjoner.

Det er således valgt forklarende (kausale) problemstillinger for å undersøke årsakssammenhenger. For å belyse problemstillingene brukes abduktiv strategi, som er en



kombinasjon av kvalitativ og kvantitativ strategi og fokuserer på menneskers tolkninger, motiver og intensjoner for deres oppførsel.

4.2 Strategi og gjennomføring

Gjennomførelsen av oppgaven kan i grove trekk oppsummeres slik;

1. Studie av Reasons arbeid om organisatorisk risiko
2. Studier av de norske casene
3. Definerings av problemstillinger
4. Studier av litteratur forbundet med Macondo-utblåsningen
5. Bearbeiding av HMS perspektiver med mikro- og system-perspektiv
6. Søk blant litteratur som beskriver hendelser/ulykker og bakenforliggende forhold innen menneskelig adferd i organisasjoner.
7. Systematisering bakenforliggende forhold ved hjelp av Reason
8. Diskusjon
9. Konklusjoner

4.3 Styrker og svakheter

Ulike metoder vil ha styrker og svakheter. Denne oppgaven er basert på litteraturstudier, med hovedvekt på offentlige granskningsrapporter og faglitteratur om sikkerhet. Fremgangsmåten har gitt grunnlag for diskutere casene med en bredere vinkling enn det som fremkommer i annen litteratur funnet av forfatteren. Fokus på bakenforliggende forhold og problemstillinger er oppgavens styrke.

De tre casene på norsk sokkel er grunnlag for oppgavens undersøkelser, og så er en relevant internasjonal katastrofe brukt som bakteppe.

I forhold til kvantitativ metode er svakheten med kvalitativ metode er at den har færre dataenheter, og hendelsenes representativitet kan dermed trekkes i tvil. Dette kan gjelde desto mer når man har fire caser, men validitet og aktualitet fremgår av oljebransjens konformitet og casenes gjennomgående likhetstrekk og tidsperspektiv.

Kvalitativ metode er fordelaktig for å belyse problemstillinger for få caser med høy kompleksitet. For mange caser innenfor det oppgaven realistisk kunne omfatte vil gitt et overfladisk preg og «kan gjøre det utfordrende å gå i dybden på det som undersøkes» (Jacobsen, 2005, s. 132-133). De fire casene ble valgt av alvorlighetsgrad, og fire gjorde



det lettere å gå i dybden og få en helhetlig forståelse. Det viste seg også at de påviste problemstillingene inntraff i alle fire hendelsene, som tilsier at problemstillingene er relevante og aktuelle.

Det er også svakheter med å se på hendelser opptil 15 år tilbake i tid. Aktualiteten kan betviles, der kan ha vært prosedyrer og regler som ikke gjelder lengre og som kan være vanskelig å avdekke i ettertid. Samtidig er det en styrke at man lettere kan trekke sammenhenger med senere hendelser. Man får også vurdere og sammenligne de analysene som ble gjort den gang i ny kontekst og lettere sette dem i perspektiv med senere hendelser.

I de senere tiår har man blitt mer bevisst at ved mange granskningsrapporter og historiske ulykker fokuserte man for mye på som gikk galt og hva som kunne vært gjort annerledes. Før en hendelse skjer og mens den pågår har man mange mulige scenarioer og utganger, etter hendelsen bare ett forløp. Det som er opplagt etterpå, er ikke så opplagt for «operatøren» i forkant, ellers hadde de fleste ulykker ikke skjedd. Man kan også tenke seg at det faktiske forløpet ble forutsett av de impliserte, men på grunn av mange alternativer og kamuflerende eller avledende informasjon ble en mindre optimal løsning valgt. Det er en kjent problemstilling at dette kan føre til at perspektivet for granskning og etter-vurdering i for stor grad kan bli på hva som gikk galt, og i for liten grad hvorfor det gikk galt. Med dette menes hvorfor aktørene valgte og agerte som de gjorde.

Det har ikke vært særlig om noen dissens mellom de offentlige rapportene brukt i oppgaven, og det har heller ikke vært særlig diskusjon rundt tiltak og resultater av tiltak for Statoils hendelser. Denne mangelen på diskusjon kan ha være en svakhet og hemmende for forbedringspotensiale.

En annen svakhet har vært mangel på verifisering av praktiske tiltak etter Songa Endurance hendelsen i 2016. Det har vært tatt utgangspunkt i Ptil tilsyn i oktober 2017 (Ptil 2017d) der man påviser de samme manglende og det virker som man fremdeles ikke har klart å finne og gjennomføre nødvendige tiltak. Det har ikke lyktes å komme i kontakt med relevante betraktninger rundt tiltak etter hendelsen. Dette skyldes muligens at ingen utover direktører har organisatorisk ansvar og har dette som eget stillingsansvar, altså at man fremdeles mangler organisatoriske funksjoner som denne oppgaven foreslår. Kun Emir Gergerichi i Ptil har vært intervjuet om Songa Endurance hendelsen, som bidro til å vurdere myndighetenes rolle.



4.4 Datatyper

Det er for det meste brukt publiserte rapporter og faglitteratur til å løse oppgaven, samt presentasjoner og artikler fra internett. De fleste av dokumentene er publiserte eller offentlig tilgjengelige på nett. Noen av rapporten som ikke har vært mulig å finne på nett, og for en del av disse som ikke er offentlig tilgjengelige, måtte det omsøkes innsyn fra Ptil.

Det har vært vurdert å bruke intervju for å underbygge eller avdekke relevante forhold, men noen i Equinor som kunne ha relevant forhold til alle hendelsene ble ikke funnet. Det var ikke tenkt å intervju impliserte i casene, både på grunn av tid fra hendelsene og fordi litteraturen dekket de forhold som skulle undersøkes. Forfatteren hadde imidlertid noen relevante møter og samtaler med noen sentrale fag personer;

- Thor D. Blunck, tidligere leder DMF og drilling manager i Elf
- Hogne Kile, Acona, som var med-redaktør i teamene som utarbeidet de interne Statoil erfaringsoppsummerings rapportene etter Snorre A og Gullfaks C hendelsene
- Amir Gergerechi, Ptil, som var granskningsleder for Songa Endurance hendelsen

Mangelen på egne intervju gjør at alt materiale blir annen hånds eller fjernere, og man kan bare vurdere andres arbeid. Dette kan være en bakdel i forhold til å kunne gjøre korrekte betraktninger, men gjør også at man når over bredere materialegrunnlag, som kan frembringe likhetstrekk og tendenser. Det er imidlertid klart at skal man gjøre egne intervjuer tilbake i tid så har den menneskelige hukommelse sine begrensninger. Med hensyn til omfanget og kompleksiteten av hendelsene, ville det vært altfor omfattende å skaffe seg nødvendig oversikt og informasjon på egen hånd.

4.5 Dokumentanvendelse

4.5.1 Macondo

Den store oppmerksomheten rundt Macondo gav samfunn og interesse organisasjoner en ny oppfatning av farenivået i oljebransjen. Det avstedkom mange både kvalifiserte og ukvalifiserte meninger og publikasjoner. Etter å ha definert problemstillingene, var det nødvendig å konferere med troverdig litteratur for å kartlegge hva som faktisk hadde skjedd. Videre hvordan faktiske forhold forholdt seg både overfor amerikanske og norske regelverk og standarder.



Den mest troverdige og viktigste litteraturen som beskriver Macondo ulykken med hensyn på planlegging og selve aktivitetene på boredekk frem til eksplosjonen har for oppgaven vært rapporten til det da nydannede Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement, BOEMRE som ble opprettet måneden etter ulykken. BOEMREs rapport beskriver i detalj alle tekniske forhold og aktiviteter som ledet opp til ulykken.

- Deepwater Horizon Joint Investigation Team Report, BOEMRE 2011.

Operatøren vil ha den største tilgangen og oversikt over bakenforliggende forhold og arbeidsrutiner, men som part i saken kan deres objektivitet åpenbart trekkes i tvil.

- BP Deepwater Horizon Investigation Report, 2010.

Ptils rapporter vurderte ulykken og regelverk både i amerikansk og norsk kontekst, og av flere underrapporter er SINTEFs rapport fra 2011 mest interessant i forhold til oppgavens problemstillinger. Ptils rapporter gjør det lett å trekke paralleller mellom Macondo og de norske casene.

- Deepwater Horizon-ulykken: Årsaker, lærepunkter og forbedringstiltak for norsk sokkel, Sintef 2011.
- Deepwater Horizon ulykken - Vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet, Hovedrapport, Ptil 2011.
- Petroleumstilsynets avsluttende rapport etter Dw Horizon-ulykken, Ptil 2014.

4.5.2 Organisasjonsteori

Med hensyn på fag litteratur har James Reason har hatt størst betydning for oppgaven. Reason er en av kildene for tankegodset for slik vi ser på HMS idag.

- Managing the Risks of Organizational Accidents, J Reason 2011.

4.5.3 De norske casene

Etter å ha sett Macondo i organisasjonsteoretisk kontekst, ble det interessant å se om det samme kunne gjøres med de tre mest alvorlige brønnkontrollhendelsene på norsk sokkel, samt å sammenligne risikopotensiale. Ptils granskingsrapporter var da de mest anvendelige, da de både beskriver hendelsesforløp og avvik med pålegg og referanser til regelverk.

- Gransking av gassutblåsning på Snorre A, 34/7-P31, Ptil 2005.



- Tilsynsaktivitet med Statoils planlegging av brønn 34/10-C-06A, Ptil 2010.
- Rapport etter gransking av brønnskrollhendelse i brønn 31/2-G-4 BY1H \BY2H på Trollfeltet med boreinnretningen Songa Endurance, Ptil 2017.

4.5.4 Bakenforliggende forhold

For å belyse bakenforliggende forhold i de fire casene er det sett mest på likhetene i Ptils granskningsrapporter som går på det som gjøres med planlegging og oppfølging på land.

Sydney Dekker og Ranveig Tinmannsvik har vært brukt til å forklare bakenforliggende forhold. Dekkers “field guide” og hans publikasjoner bærer preg av popularisering av spesielt Reason og Hollnagel, med mye lignende resonnementer og argumenter mellom publikasjonene. Sammen med hans youtube videoer gjør dette hans framstillinger lett tilgjengelige.

- Tinmannsvik, R m.fl. (2013): Risk of Major Accidents: Causal Factors and Improvement Measures Related to Well Control in the Petroleum Industry.
- Dekker, S. (2014): The field guide to understanding “human error”.
- Dekker, S. (2015): Safety differently.
- Dekker, S. (2016): Just Culture: Restoring Trust and Accountability in Your Organization.

Videre er det sett på betraktninger rundt menneskelige interaksjoner i andre katastrofer, sammen med IFEs rapport om organisatoriske faktorer (IFE 2009). IFE lister viktige forhold med bakenforliggende forhold i ulykkes gransking. Selv om denne rapporten ble lagd på oppdrag fra Ptil, har ikke Ptil fulgt deres anbefalinger i samme grad.

- IFE (2009): Vurdering av organisatoriske faktorer og tiltak i ulykkes gransking.

Statoils interne granskningsrapporter av hendelsene har vært brukt for å vurdere deres tiltak og å forstå hvorfor hendelsenes gjentagende karakter. Dette fremgår imidlertid ikke av Statoils rapporter, og det synes som om Statoil selv ikke fullt ut har forstått eller har sett dette gjentakelsessyndromet i samme grad. Statoils litteratur inkluderer eksterne årsaks analyser og effektmålinger, og særlig IRIS’ rapport som kombinerer forhold som denne oppgavene fokuserer på.

- IRIS (2011): Læring av hendelser i Statoil – en studie av bakenforliggende årsaker til hendelsen på Gullfaks C og av Statoils læringsevne.



4.5.5 Erfaringsoverføring og læring

Perspektivet om erfaringsoverføring har vært viktig for valg av problemstilling, bakgrunnsdokumentasjon og argumentasjon. Uten læring har erfaringsoverføring egentlig ikke særlig verdi, og om læring er mye hentet fra Tinmannsviks publikasjoner og foredrag, foruten artikkelen over;

- Tinmannsvik, R (2016): Læring og forbedringsarbeid etter ulykker
- Tinmannsvik, R (2019): Læring etter hendelser.

4.5.6 Konklusjoner og tiltak

Reason er benyttet for å systematisere underliggende forhold som angår de definerte problemstillingene, og så er casene trukket inn i en organisasjonsteoretisk kontekst for å belyse hvordan disse kan løses gjennom å etablere arbeidsrutiner og prosesser.

Reasons «Risks of organizational accidents» og Tinmannsviks publikasjoner om læring har hatt størst betydning for løsninger og konklusjoner. Reason's to books (Reason 1997 og 2008) er hoved fundamentet for «engineering» av sikrere arbeidsrutiner og en mer robust B&B organisasjon. Hendelsene og egne erfaringer brukt for å utdype behovet og verktøy for erfaringsoverføring, og så er Tinmannsviks foredrag brukt for utrede hvordan læring og oppfølging av tiltak kan forbedres.

4.6 Validitet og overførbarhet

Ekstern validitet kan beskrives som funn eller resultater som er generaliserbare utover det spesifikke prosjektet og uavhengig av metode (Yin, 2014, s. 48). Validitet eller relevans for oppgavens tema og konklusjoner må kunne sies være tilstede med tanke på potensiale for gjentakelse av slike hendelser og ny storulykke. Foregående på HMS-arbeid har ikke klart å hindre disse hendelsene, og validiteten for oppgaven er at det trengs nytt eller bredere perspektiv på sikkerhet. Erfaringsoverføring og læring mellom mennesker og organisasjoner av slike hendelser vil alltid ha validitet og overførbarhet, så Ptils fokus for 2020: «Aldri mer storulykke» kan sies å oppsummere oppgavens validitet.

Når det gjelder validitet for referanselitteratur, så har det om hendelsene for det meste vært brukt litteratur fra amerikanske og norske myndigheter og organer, og private anerkjente forskningsorganisasjoner på oppdrag fra disse. Påliteligheten må derfor kunne sies å være høy.



Der er åpenbar etterprøvnbarhet i grundige og omfattende offentlige rapporter. Det har vært minimal om noen meningsavvik i de offentlige rapportene om hendelsesforløpet på Macondo, heller ikke mellom Ptils granskningsrapporter og Statoils egne rapporter om disse hendelsene. Der har heller ikke vært noen særlige avvik i beskrivelsene om andre faktiske forhold i hendelsene. Det mest målbare avviket har vært mellom amerikanske myndigheter og BP om størrelsen på oljeutslippet fra Macondo på henholdsvis 4.9 millioner (BOEMRE 2011) og 2.5 millioner fat (BP 2010).

Lite avvik mellom de offentlig utnevnte amerikanske myndigheter om årsakene til Macondo kan imidlertid være en svakhet. Flere idéer kan gi grunnlag for bedre og bredere løsninger. Oppgaven presenterer noen alternative syn på bakenforliggende forhold.

For organisatoriske forhold har det for det meste vært brukt litteratur fra internasjonalt anerkjente fagpersoner som foruten Reason; Heinrich, Hollnagel, Perrow, Turner samt Sydney Dekker, som også selv gjør stor bruk av disse.

4.7 Ethiske refleksjoner

Oppgaven omfattes ikke av særlige etiske refleksjoner utover at det er forutsatt at alle aktører var moralsk forpliktet til å gjøre og gjorde sitt for å holde risiko for seg selv og andre så lav så praktisk mulig, «As Low As Reasonably Practicable». Oppgaven gjør ingen vurderinger om personlig ansvar, og bruker ingen utleverende informasjon som kan true personvern.



5 Empiri og drøfting

I dette kapitlet settes rådende HMS-arbeid i perspektiv til systemsikkerhet og brønnsikkerhet ved å diskutere om fokus og ressurser disponeres adekvat. Dette leder frem til hvorfor uønskede hendelser gjentas og man ikke får den sikkerheten man ønsker.

Begrepet sikkerhetskultur diskuteres videre ved hjelp av Reason for å sette brønnsikkerhet i kontekst med erfaringsoverføring og læring. Det diskuteres hvordan man kan endre organisasjon og rutiner for å øke læring av erfaringer, og endre arbeidsrutiner for å unngå hendelser og bedre sikkerheten. Meningen er å vise betydningen av erfaringsoverføring og hvordan erfaringsoverføring kan implementeres organisatorisk.

Så gjennomgås brønnkonstruksjonen for de fire casene ut fra et brønnsikkerhetsperspektiv.

Risikostyring og robusthet diskuteres så i B&B kontekst, og tilslutt gjøres betraktninger om hovedutfordringer og implikasjoner, begrensninger og muligheter i B&B.

5.1 HMS-perspektivet

Som vanlig på alle riggoperasjoner begynte nok siste morgenmøte/riggsamtale mellom Deepwater Horizon og BPs boreavdeling på land med å snakke om HMS, det vil si individuell HMS; forhold relatert til mulige fraværsskader, førstehjelpsskader, kildesortering, kjemikalie søl etc. «Counting what can be counted, and not what counts» (Dekker 2014 s168), som har blitt dominerende innfallsvinkel til HMS og sikkerhet. Det blir i så fall paradoksalt å prioritere personlig HMS når riggen er timer fra katastrofe, når den dominerende sikkerhetsrisikoen var brønnen. Det er likevel all grunn til å anta at vanlig praksis ble fulgt, at barriereproblematikk ikke ble diskutert under sikkerhet eller HMS, men eventuelt under operasjonsdelen senere i møtet.

Det forventes at et større fokus på systemsikkerhet vil sette denne oppgavens problemstillinger på dagsordenen i større grad. Slik HMS har vært praktisert på sokkelen kan økt fokus, deltagelse og forståelse for brønnsikkerhet øke varsling og redusere brønnkontrollhendelser. Én-dimensjonalt HMS-fokus på måling av forhold som antall stopp kort, hendelser, utslipp og arbeidstimer uten skader øker ikke nødvendigvis sikkerheten, og latente farer og systemfarer kan bli kamuflert i statistikker eller ikke få



adekvat fokus. Regelverkskrav om å systematisere HMS arbeidet for monitorering og kontinuerlig forbedring må ikke bli et statistikkspill der man teller det man kan telle, og ikke det som teller. Arbeidsgivere kappes om å fremstå som best i klassen med plakater, billboards og repetisjon av slagord og symbol formuleringer, som (personlig) HMS først på agendaer, Lost Time Injury Frequency (LTIF) per million manntimer, dager siden siste Lost Time Accident (LTA). Men "counting what can be counted, not what counts" (Dekker 2014 s168) kan føre til feil fokus og virke mot sin hensikt; «loosing sight of the process risks that matters» (Dekker 2014 s168). Det er verdt å merke seg at Ptil ikke bruker fravær som måleparameter for sikkerhet. Styringsforskriftens prinsipp om å prioritere etablering av robust teknologi og barrierer kommer lett i bakgrunnen i denne jakten på HMS-farer; «Som det går frem, pålegges selskapene å prioritere den delen av sikkerhetsarbeidet som bidrar til å etablere robuste teknologier og barrierer som i størst mulig grad eliminerer farer, ikke kampanjer for å få individer til å bli mest mulig oppmerksomme» (Ryggvik 2013 s.42).

Forfatteren jobbet på BP/Statoils In Amenas prosjekt i Algerie, delvis på kontorene i oljebyen Hassi Messaoud nord i Sahara, delvis på riggen nær grensen til Libya, der man måtte innom boligleiren ved gassanlegget i In Amenas. En av kontorfolkene på hovedbasen bristet foten på fotball banen etter arbeidstid. Kontorfolks skadefrekvens og særlig på fritiden har relativt perifer relevans for generell sikkerhet, de har et helt annet risikoregime enn en rigg arbeider eller en som jobber på gassanlegget. Likevel var dette rapporterbart på samme linje som en klemskade på riggen eller en fallskade på gass anlegget. For å unngå å ødelegge HMS statistikken, ordnet man det slik at han jobbet i boligkontaineren sin resten av turen. Således slapp man å rapportere fraværsskade, og han oppsøkte lege da han kom hjem til England. Så man jukset med en skade som egentlig ikke engang var relevant for sikkerhetsstatistikken, som ikke ville ført til andre konsekvenser at man «ødelate» statistikken. Som med brønninnstrømmingen på Deepwater Horizon i mars 2010 måler man ikke det som teller, men forhold som er lettere å måle.

«Manglende ledelsesinvolvering» er en gjenganger i Ptils granskninger av Statoil (Ptil 2005a, 2010a, 2017a, 2017d), og også ulike rapporters vurdering av BP og Transocean under Macondo-brønnen (BOEMRE 2011, DHS 2011). Dette kan bli lite konkret og resultere i skyldplassering med begrenset verdi uten at man kommer nærmere løsninger. Ledelsen kan alltid anses som ansvarlig, mens spørsmålet er hvilke konkrete tiltak som er nødvendige. Å skyfle rundt på skyldspørsmålet avleggs, og å skyve det fra individ til



ledelse er ikke nødvendigvis noe fremskritt. Det tilsier heller at man bør gå dypere i bakenforliggende forhold og gjøre påleggene mer konkrete. Hvis man ikke stadfester konkret hva ledelsen skulle ha gjort, har konklusjoner om «ledelsesansvar» begrenset verdi.

Under boring på Draugen plattformen i 2013 oppdaget man at slamvekten og marginen til poretrykket hadde vært lavere enn minimumskravet i et døgn. Dette kan være svært risikabelt i forhold til innstrømning, man hadde ikke hatt reglementert barriere mot den største risikoen om bord; innstrømning fra brønnen. Der var misforståelse mellom han som overvåket slamvekten og ham han rapporterte dette til, og denne misforståelsen ble brakt videre til neste skift. Flere kunne og burde ha oppdaget forholdet, men ingen registrerte eller gjorde noe. Slike avvik er ikke uvanlige, men blir sjelden rapportert eller får særlig oppmerksomhet. De blir i høyden nevnt i en bisetning på morgenmøtet med land, og ikke under HMS, og det er vanligvis innforstått med at han det gjelder har lært. Hvis alle HMS hendelser ble behandlet slik ville det ikke bli mye rapportering! En liter oljesøl eller vrasket fot blir rapportert i flere instanser og kanskje både til ledelse og myndigheter, selv om det har mye mindre risikopotensiale.

Etter dette begynte man morgenmøter mellom land og rigg på Draugen med gjennomgang av barrierene og barriere relaterte forhold. Således blir alle involverte minnet om viktigheten av barrierene og den enkeltes rolle i dette systemet og flere trekkes med i disse problemstillingene.

Systemforståelse og fokus på barrierene fra involvert personell hos leverandører og om bord på Songa Endurance hadde økt sannsynligheten for at muligheten for utilsiktet åpning av nedihullsventilene på Troll hadde blitt oppfanget både under planlegging og om bord før trykktesten av brønnhodekoblingen.

5.2 Sikkerhetskultur i B&B

Bedriftens kultur og sikkerhetskultur er et samspill mellom ulike disipliner og nivåer i bedriften som må styres aktivt for å oppnå de resultater man ønsker. På den ene siden har man hva ledelsen sier de ønsker og delmål de er forpliktet til å ha som «HMS er det viktigste vi gjør». På den andre siden har man det organisasjonen ser; hvilke ressurser som stilles til rådighet og det ledelsen etterspør og måler organisasjonen på. Det siste vil i større grad bestemme hvordan organisasjonen agerer. Sier man at sikkerhet er viktigst



mens man bare etterspør fremdrift og resultater i meter og kroner sier det seg selv hva organisasjonen vil fokusere på. Da hjelper det ikke å fortelle de ansatte hvilken kultur man vil ha gjennom plakater og formaninger.

Formaninger om å jobbe sikkert og være forsiktig har begrenset effekt, det vet vi fra dagliglivet. «Jobb sikkert», «Sikkerhet først», «Sikkerhet er det viktigste vi gjør», skulle være slagord som fenger men kan bli floskler som fordeler skyld når noe går galt. Reasons organisatoriske ulykker er komplekse og involverer mange forhold, rutiner og aktører, det er ikke bare én feil eller person som forårsaket hendelsen eller ulykken. Det er tvilsomt om formaninger, slagord og sikkerhetspriser har særlig innvirkning på sikkerheten.

Det vil være ulike oppfatninger av hva sikkerhetskultur er, men fokus på HVA som kan gjøres bedre og HVORDAN er vil være mer proaktivt og konstruktivt. Slik kan man implementere sikkerhet i arbeidsrutiner og -prosesser. Om man kaller dette sikkerhetskultur, organisasjonskultur, prosess sikkerhet eller sikker brønnplanlegging er ikke vesentlig, så lenge sikkerhetsaspektet er implisitt i arbeidsrutinene. Det er potensielt uhensiktsmessig at sikkerhetsaspektet er eksplisitt som et tillegg eller påheng. Det blir lettere oversett. Ved å ta dem som utfører oppgavene med på råd kan man få effektive arbeidsmåter som blir fulgt og kontinuerlig forbedret, og sikkerhetsperspektivet formidles implisitt i arbeidsrutinene. Hvis det hovedsakelig er dem om bord som måles, og reageres mot med nye prosedyrer, opplæring eller andre tiltak når noe går «galt», når man bare en del av organisasjonen.

Casene viser at det som foregår i B&B på land ville hatt størst påvirkningskraft og betydning for å unngå hendelsene om bord. Systemsikkerhet krever adekvat sikkerhetsfokus i alle deler av organisasjonen. B&B ingeniører må ha brønnsikkerhet, brønnintegritet, erfaringsoverføring og endringsbehandling implisitt i arbeidsrutiner, arbeidsoppgaver og sjekklister for å legge grunnlag for funksjonsorientert sikkerhetskultur i planlegging og oppfølging.

På riggen er målbare faktorer for brønnsikkerhet blant annet barriererelaterte forhold som brønnvæske marginer og -parametere, barriere forandringer, kritiske reservedeler for barriere elementer, foruten observasjoner om brønnsikkerhet. Man kan også måle og eventuelt belønne aktive intervensjoner relatert til brønnsikkerhet. Petek / geo-



avdelingen kan også måles på hvordan de påviser og graderer borerelaterte risikoer. Man må ha strategier tilpasset de ulike organisasjonsenhetene.

Med de fire p'er i ledelsesfilosofi; principles, policies, procedures and practices (Reason 2008), svikter det ofte i det siste; practices eller arbeidsrutiner. Ledelsen definerer prinsipper, selskapet har policy, nye prosedyrer lages eller endres, mens det siste leddet; arbeidspraksis/-rutiner ikke vies nok oppmerksomhet.

Ptils tilsyn, granskninger og pålegg til Statoil fremholder at problematikk rundt endringsbehandling, risikovurdering og erfaringsoverføring gjentok seg i alle Statoils tre hendelser. Det er rimelig å anta at dette ikke bare gjelder for disse tre brønnene, men at det også har vært symptomatisk for annen planlegging og operasjoner i B&B, både i Statoil og andre selskaper. Basert på gjentakelse og frekvens (hvert 6. år) virker det opplagt at man kan ha hatt andre hendelser av mindre alvorlig karakter. Ptil har også selv fastslått at mer granskning er nødvendig innen deres ansvarsområde (Ptil 2018), og dette ble også etterlyst av Riksrevisjonen (2019).

Forbedring av sikkerhetskultur er som nevnt tidligere systematisert av Reason i 4 faktorer eller subkulturer (Reason 1997);

- 1) Rapporteringskultur
- 2) Rettferdig kultur
- 3) Fleksibel kultur
- 4) Lærekultur

Disse punktene blir videre diskutert i B&B kontekst senere i kapittelet.

5.2.1 Rapporteringskultur

Engineering / konstruere sikker organisasjonskultur avhenger også av at man «konstruerer» en rapporteringskultur der man også rapporterer antall endringsbehandlinger, røde farer i HAZOP-matrisene, nye risikoer identifisert, antall mitigerende tiltak, antall brønner eller seksjoner man har hentet erfaringer fra, tiltak for erfaringsoverføring til og fra andre organisasjoner for å nevne noen.

Ved å kreve rapportering på og måle disse områdene, signaliserer ledelsen hva den mener er viktig. Man danner et grunnlag for holdninger og arbeidsrutiner der sikkerhet blir integrert, og ikke et tillegg som må huskes, legges til etterpå og kanskje andre blir målt



på. Forespørre antall sikkerhetsforbedringer, relevante erfaringer eller risikoer de har identifisert framfor antall meter boret eller kroner per meter og førstehjelpsskader vil føre til bredere fokus på reelle sikkerhetsfremmende forhold og bidra til å skape en sikkerhetskultur man ønsker.

Rapportering, måling og reaktiv oppmerksomhet rundt statistikk, feilhandlinger og forhold som ikke egentlig påvirker sikkerheten kan bli lite konstruktivt og avledning fra det som er vesentlig. Man bygger ikke kultur med å fokusere på feil og utilstrekkeligheter og hva man IKKE kan gjøre, som er det vanlige.

Rapporteringskultur vil altså bli betydelig påvirket av;

- 1) Ekstra-arbeidet det medfører, nytteverdi i forhold til arbeidsomfang når man har andre oppgaver med tidspress, anerkjennelse
- 2) Tillit til at å eksponere seg eller andre ikke får konsekvenser. «Just culture», (Dekker 2016).

Fra oljeselskapenes offisielle rapportering ser man imidlertid ofte underrapportering i forbindelse med uønskede hendelser som virker bevisst villedende (Statoil 2016a);

Den livsfarlige utblåsningen på Songa Endurance ble av Statoil trivielt beskrevet som «Stigende trykk under BOP».

«under trekking og frigjøring av tubing hanger i brønn G-4 (P&A operasjon) kom strengen opp 5-6 m, og det kom etter hvert mye vann i fra riser.»

Det som skjedde var at gassen tømte stigerøret for vann og et stort volum eksplosiv gass blåste opp i toppen av boretårnet med gjenstander på flere tonn flyvende gjennom i luften. Med tanke på den store faren for at noen kunne blitt truffet, skadd eller at gassen kunne eksplodere, og med de følger dette kunne ha, blir den trivielle offisielle versjonen nesten paradisk.

Til pressen, E-24 21.10.2016:

«107 personer var om bord på boreriggen da mannskapene oppdaget gass på boredekket.» Statoil avviste at det var en gasslekkasje, og meddelte bare det ble oppdaget mindre mengder gass. Et 20-talls personer ble kort tid etter evakuert til nærliggende plattformer. Songa ønsket ikke kommentere situasjonen.

– ***Jeg har ingen kommentar til dette***, sier Songa-sjef Bjørnar Iversen til E24.

Misinformasjon, bagatellisering og fortielse på én gang.



- Ingen gasslekkasje, bare «mindre mengder gass», men likevel evakuerer man riggen.
- Riggen blir evakuert, og riggeier har ikke engang en kommentar.

Sammen demonstrerer ledelsen i Statoil og Songa at å rapportere hendelser åpent, ærlig og korrekt ikke gjelder selskapenes ledelse. Det undergraver bedriftenes offisielle prinsipper som ærlighet, erfaringsoverføring, sikkerhetsfokus, «time out for safety» og «åpen, sterk og sikker». Signaleffekten til ansatte blir heller dårlig. Hvorfor skal ansatte rapportere åpent og ærlig når ledelsen ikke gjør det? For andre ansatte kan anseelse, lønnstillegg og opprykk stå på spill, for dem betydelig mer enn for ledelsen. Det er kan diskuteres om det er på grensen til regelverksbrudd å bevisst rapportere misvisende. For pårørende til dem om bord kan disse upålitelige og tåkeleggende uttalelsene virket urovekkende, særlig med Macondo-katastrofen i friskt minne.

5.2.2 Rettferdig kultur

Frykten for konsekvenser er gjerne mest åpenbar i den skarpe enden av B&B operasjoner, men ansatte på land har også naturlige motiv for å underdrive hendelser om bord som kan relateres til lite optimal planlegging eller andre valg de selv har foretatt. Hverken enkeltpersoner eller selskaper ønsker oppmerksomhet rundt kostnadskrevende eller potensielt farlige hendelser de opplever som belastende, og det kan være en av årsakene til at erfaringsoverføring ikke fungerer som ønsket i B&B operasjoner.

Man må skape en kultur som anerkjenner rapportering og erfaringsoverføring slik at det overgår frykt for eller konsekvenser for sanksjoner.

Erfaringsoverføring er en underkjent og underprioritert mulighet til å etterkomme pålegg i forskriftene om risikoreduksjon og kontinuerlig forbedring, og bør derfor frontes i langt større grad både av Ptil og operatørene. Det er underlig og kanskje betegnende at Ptil pålegger Statoil å finne ut hvorfor ikke den aktuelle driftsenheten (Gullfaks, Troll) klarer å oppta pålegg etter brønnskrollhendelsene (Ptil 2010a, 2017a), mens man ikke stadfester at det åpenbare; at dette også må implementeres i de mange andre driftsorganisasjonene i Statoil. Denne manglende bevissthet kan være betegnende for at læringene ikke overføres til andre enheter.



5.2.3 Fleksibel kultur

B&B organisasjoner har stor fleksibilitet i forhold til arbeidsoperasjonene de utfører, det er en betingelse med operasjoner der forutsetninger endres hele tiden. Da er effektiv endringsbehandling viktig; og hvordan endringer i planer utføres er avgjørende for risikostyringen. Erfaringsoverføring er også en del av dette. Endringer er så vanlige og frekvente at endringsrutiner kan oversees både av vane, bekvemmelighet, tidspress eller av følt nødvendighet for å «få jobben gjort». Endringsbehandling kan føles unødig tidkrevende når en riggoperasjon til en million USD per døgn venter. Hvis det er helg eller natt må ingeniøren purre ut en leder for å få nødvendig godkjenning for en endring som man kan føle skulle vært tatt høyde for. I arbeidstiden er nok organisasjonen mer fleksibel enn ellers på døgnet, mens man har ansvar for en døgkontinuerlig operasjon.

Man hadde tidligere definert at nedihullsventilene på Troll ikke kunne brukes som barrierer. Når man ikke klarer å overføre slik kunnskap internt i selskapet, lover det dårlig for erfaringsoverføring.

5.2.4 Lærekultur og læring

Det finnes utallige prosedyrer og metoder for arbeidsoperasjoner, granskninger og pålegg om tiltak, men lite etablerte og anerkjente metoder for læring av hendelser. Bulletiner, oppslag på oppslagstavler, oppdatering av prosedyrer og stillingsbeskrivelser, kurs er eksempler på tiltak når man lukker et avvik, pålegg eller rapport om uønsket hendelse. Dette betyr ikke at organisasjonen har lært eller endret arbeidspraksis, og det foregår ofte ikke oppfølging av at noe lært. Metoder for organisatorisk læring etter uønskede hendelser er i liten grad kjent eller i bruk, og det går ofte for lang tid fra hendelse til tiltak og kunnskapsdeling (Langeland & Mathisen 2019).

Ambisjonsnivået for en granskning bør å være lære mer enn å forhindre gjentagelse av samme hendelse. Både praktiske tiltak og tiltak med hensyn på læring må ikke lukkes før det er verifisert at de har hatt ønsket effekt. (Tinmannsvik 2019).

Seminarer, kurs, oppdatere prosedyrer, distribuere informasjon og Powerpoint show er ikke læring. Slik kommunikasjon er som nyhetsformidling, ferskvare som forvitrer i den menneskelige hukommelse, og kan forsvinne fullstendig ved personell utskiftninger. Prosedyre-endringer er mer varig, men har begrenset tilgjengelighet. Varig organisatorisk læring er når arbeidsrutinene er forandret slik når nytt personell kommer til, vil de også



utføre arbeidsoppgavene på en måte som tar høyde for læringen man vil oppnå. Det må måles og overvåkes som en del av systematisk og kontinuerlig forbedring.

Det er imidlertid for lett å si at Statoil nå Equinor ikke lærte, for de har jo hatt utallige bore- og brønnoperasjoner som har gått bra. Det er neppe tvil om at de involverte lærte. Foruten utallige tilsvarende operasjoner i ettertid som ikke resulterte i hendelser, viser risiko registrene fra G-4H at rigg gruppen behandlet over 300 risikoer for brønnen (Statoil 2017a). Dette er imidlertid så mange at det kan diskuteres om det virker mot sin hensikt, og da er ikke endring nødvendigvis forbedring. Rutinene for endringsbehandling ble også endret (Statoil 2017c).

5.2.5 Organisering av erfaringsoverføring og læring

Erfaringsoverføring kan både å redusere kostnader og øke sikkerheten. Borer man billigere brønner, får man budsjett til å bore flere, og man kan produsere mer olje og gass.

Før man fikk HMS ansvarlige og HMS avdelinger, hadde man sunn fornuft. Folk var fornøyd med det, de visste ikke bedre kan man si. Idag er erfaringsoverføring delvis overlatt til hver enkelt ingeniør, og man er fornøyd med det. Man har ikke egne folk til å drive med erfaringsoverføring intern, mellom rigger og andre land. Det kan være fordi man ikke vet bedre.

«Dumhet er å forvente annet resultat, når man fortsetter å gjøre det samme» (Albert Einstein). B&B ingeniører nikker inderlig gjenkjennende når man bringer på bane tabber og feil som ble gjentatt, om rigg eiere eller servicefolk som avslører at samme tabben de nettopp stod for skjedde på en annen rigg for en annen operatør noen tid tilbake. Det er vanlig med «skrekk kabinetter» der man oppbevarer gjenstander som har kostet millioner i tapt rigg tid. Dette er normen, likevel gjøres relativt lite om noe for å tilegne seg og tilrettelegge andres erfaringer for egen bruk. Hverken av riggeiere, service selskaper, eller særlig av operatørene, som bærer kostnadene tilslutt. Dette kunne ikke blitt akseptert i HROer som kjernekraft, der konsekvensene er så store at man ikke har råd til ulykker, og i høy grad sørger for å oppfange læring også over landegrenser. Luftfart er også en svært åpen og internasjonalt regulert virksomhet der vi vet at det i hvert fall i den vestlige verden foregår høy grad av erfaringsoverføring over landegrensene gjennom internasjonale organer.



Oljebransjen er en industri med høy konformitet verden over; samme terminologi, samme hovedleverandører, utstyr, programvare, og mye sammenfallende organisasjonsstruktur og arbeidsmåter. Både API og NORSOK er bransjestandarder som brukes i svært mange land det bores etter olje. Erfaringsoverføring i B&B er følgelig mest begrenset av organisasjonsmessige og nasjonale barrierer.

Ptils tilnærming til erfaringsoverføring på norsk sokkel har ikke samme detaljnivå som anvendes i brønnkonstruksjon. Det er de store linjene og nesten-katastrofene som deles, i hovedsak med operatørene. Riggieierne involveres for det meste i spørsmål vedrørende riggutstyr, og i liten grad i brønnsk kontroll. Tinmannsvik gjorde imidlertid en studie på kausale forhold innen brønnsk kontroll (Tinmannsvik 2013), og man så særlig kritikaliteten av boremannskapets adferd på Macondo-brønnen (DHSG 2011).

Service selskapene er i liten grad del av denne erfaringsoverføringen. Som «3.parts» leverandører blir de ofte 3. rangs bidragsyttere, de siste som informeres og medtas på råd. Både Macondo- og Songa Endurance-hendelsene understreket hvor avgjørende service selskapers deltagelse kan være.

Der er flere måter å dele inn og systematisere risiko områder og tiltak som kan overføres til å bedre læring;

1. Myndighetene (Ptil) kan fokusere på erfaringsoverføring og øke pålegg til oljenæringen om deling av praktiske erfaringer av sikkerhetsmessig betydning.
2. Myndighetene (Ptil/OD) kan revidere selskapene på lære- og erfaringsrutiner, og sanksjonere eksempelvis med konsesjonstildelingene.
3. Operatørselskapene kan organisere læring, erfaringsoverføring og kontroll av system/brønnsikkerhet som egne funksjoner.

Myndighetskrav og selskapsinterne krav til kontroll og måling av effektiv erfaringsoverføring fra nasjonale og internasjonale B&B operasjoner kan bedre kontinuerlig forbedring. Erfaringsoverføring bør spesifiseres i HMS-forskriftenes Handlingsplan for HMS (opprinnelig fra AML §11 og kommentar §4), og gjennom kravene om kontinuerlig forbedring. Internasjonalt blir dette vanskeligere, men internasjonale operatører vil nok dele egne erfaringer fra andre land hvis det kreves og måles for å operere her.



Dedikert personell med ansvar for erfaringsoverføring, erfaringsdatabaser, implementering og kontroll av f.eks. brønnkonstruksjonsprosesser opp mot erfaringer i inn- og utland vil trolig både betale seg i form av både operasjonelle og sikkerhetsmessige forbedring. Egne stillingskategorier kan opprette og vedlikeholde databaser med langt større innhold og funksjonalitet, få bedre tilgang til informasjon, oppnå sentralisering på selskapsbasis, bedre organisere interne workshops, eksterne konferanser, forbedre selskapsstandarder for læring og erfaringsoverføring og få bedre oppfølging av dette i inn- og utland.

Erfaringsoverføring er nært forbundet med lærekultur, og det sikkerhetsmessige og økonomiske potensialet er betydelig nok til at det kan bli eget fagfelt, som HMS ble for få tiår siden. Dette vil også kunne overføres til andre områder og hendelser med tapt tid både i og utenfor B&B.

Måling av erfaringsoverføring følger indirekte av lovkrav om systematisk HMS arbeid og kontinuerlig forbedring. Egen erfaringsoverføringsfunksjon vil lettere sette mål, samordne, oppsøke og måle dette. Sentralisere arbeidet med å innhente og systematisere erfaringsdata vil gi effektiv innhenting av relevante erfaringer og informasjon.

Vi har ulike fora som har oppstått som innenfor brønnkontroll, delvis drevet fram av operatørene selv. Dette fyller imidlertid bare en brøkdel av behov og potensiale for erfaringsoverføring. MAHB og MINERVA er eksempel på hvordan erfaringsoverføring kan foregå over landegrensene, selv om det her bare er fokus på store katastrofer og ulykker.

5.2.6 Sikkerhetskultur oppsummert

Av Reasons fire subkulturer (Reason 1997) er sikkerhetskultur er mer enn summen av disse fire, mens forbedring av rapportering og læring mest relevant for B&B organisasjoner. Det er vesentlig at sikkerhetsaspektene er implisitt i arbeidsoppgaver og rutiner, rapportering og måling av resultater. Organisatorisk «engineering» av arbeidsprosesser og HAZOPer kan tilpasse arbeidsrutiner til interne og eksterne krav til sikkerhet.

Det er viktig å huske at noen, personer og organisasjoner kan være gode på noen av disse subkulturene, og dårlige på andre. Åpent avdekke slike forhold vil også tydeliggjøre hvordan organisasjonens sikkerhetskultur.



5.2.7 Den sikreste riggen i flåten

Skjebnens ironi ville at ledelsen i Transocean var om bord Deepwater Horizon dagen før utblåsningen på Macondo for å dele ut sikkerhetspris for det man mente var den sikreste riggen i flåten. Dette var i henhold til vante målekriterier; 6 år uten rapporterte Lost Time Accidents. Accidents som kan gjaldt personskader, siden personsikkerhet i henhold til alle uttalte HMS-målsetninger som kjent er det viktigste. BPs boreoperasjoner ble også utført i henhold til BPs «Beyond the Best»-manual, og måtte følge BPs «Golden rules of safety» (BOEMRE 2011 s.175).

Brønnen var boret ferdig, men før den kunne midlertidig forlates for senere klargjøring for produksjon, skulle det kontrolleres om den kunne forlates sikkert med en såkalt innstrømningstest. Dette er gjøres ved å erstatte slammet som balanserer brønnen med lettere slam eller her sjøvann slik at man får undertrykk mot formasjon, føringsrør og tilbakeslagsventil i bunnen av føringsrøret. Denne underbalansen påviser om brønnen IKKE strømmer gjennom barrierene i brønnen. Dessverre mistolket eller bortforklarte man signalene på at testen ikke holdt. Brønnen strømmet under og etter denne testen, og det ble ikke oppdaget før slammet strømmet ut på boredekket etter å ha strømmet inn i brønnen i over 40 minutter (DHSG 2011 s.46).

Omtrent 6 uker i forveien (8.mars) hadde brønnen strømmet i 30 minutter før det ble oppdaget. Innstrømninger i brønnen må fanges opp så snart som mulig og det tar vanligvis et par minutter. Blir det ikke oppdaget og stoppet i tide vil det føre til den alvorligste konsekvensene man kan få under boring; en utblåsning. Til tross for denne åpenbare svikten 8. mars førte det ikke til noen tiltak med hensyn på læring, oppgang av rutiner eller andre reaksjoner fra hverken BP eller Transocean. Samme mannskap var nå om bord og på skift 20. april, og denne gangen fikk brønnen strømme i over 40 minutter. Denne gangen klarte de ikke å stoppe det (BOEMRE 2011).

Innstrømningshendelsen 8. mars ble tydeligvis ikke rapportert som en Lost Time Accident. Den imponerende 6 år uten LTA statistikken var ikke brutt, for ingen ble skadet, det var ingen Lost (personell working) Time. Foruten risikopotensialet tapte man imidlertid betydelig tid og penger fordi borestrengen satte seg fast, nedre del måtte skytes av og brønnen sidebores til en kostnad av 2-sifret antall millioner dollar. Dette viser hvor feil fokus eller underrapportering slike «Looking Good Indicators» kan gi (Dekker 2018 s.76), både med hensyn på sikkerhet og kostnader, «loosing sight of the process risks that matter» (Dekker 2014 s.174). I Norge brukes også H-verdier; millioner manntimer uten



Hendelse med personskade. Dette tallet sier intet om systemsikkerhet og farlige hendelser som ikke har personskade. Når kun personskader telles, får man bedre statistikker enn hvis man rapporterer slikt som virkelig teller. Det er en annen effekt av «what gets measured, gets manipulated» (Dekker 2018 kap. 5).

Det vitner også om både manglende systemperspektiv og ledelsesinvolvering når man ikke gjorde mer med denne hendelsen;

«management failures,.....were the ultimate source of the disaster» (NCOS 2011b s.ix).

«What the men and women that worked on Macondo lacked...was a culture of leadership responsibility» (NCOS 2011b s.xi). Dette er imidlertid lite konkret og lite konstruktiv; gjaldt det alle om bord, alle i BP B&B også? Det er ikke SÅ mange som har «leadership responsibility», selv om mange organisasjoner oppfordrer alle til å tenke som ledere. BP hadde interne rutiner for å følge opp slike hendelser, men de ble altså ikke fulgt. Man manglet kontrollfunksjoner for å påse slike rutiner fungerte, og/eller korrektive rutiner var ikke tilstrekkelig innarbeidet. Mangel på konkretisering fra myndigheter selv i ettertid forklarer litt av problemet; mangel på konkretisering vanner ut ansvar og tiltak.

Det skortet tydeligvis også på prosesser og rutiner for læring og erfaringsoverføring. Dette kan skyldes mange forhold, og kan også tyde på en «blame-culture», der uønskede forhold underrapporteres for å skåne seg selv og andre. Da kan man få manglende vilje og/eller evne til å lære av hendelser. 6 år uten Lost Time Accidents, og så rapporteres ikke en så alvorlig hendelse som en mulig utblåsning. Dette minner om fenomenet Dekker viser til; jo færre rapporterte hendelser, dess flere dødsulykker, og jo flere rapporterte hendelser, dess færre dødsulykker (Dekker 2015 s.240, Dekker 2018 s.91). I dette tilfellet kan man si at mindre rapportering førte til mindre rapportering fører til mindre årvåkenhet og læring.

5.3 Risikostyring

Reasons omfang av sikkerhetsledelse innbefatter som før nevnt tre faktorer som alle må vurderes i B&B kontekst:

1. Person modellen: Deltagerne i risikoanalysene må ha den nødvendige trening og kompetanse og også kunne vurdere sikkerhet i forbindelse med B&B operasjonene.



2. Ingeniør modellen. Relevante maler og rutiner for HAZOPer må konstrueres/designes, slik som sjekklister vi ser for luftfart og andre HROer. HAZOP skjemaene har farger og ferdige kolonner med verdier og graderinger, men ingen ting om hvilke risikoer som må gjennomgås eller til hvilket nivå. Deltakerlister må defineres for de ulike HAZOP-møtene for hele selskapet, slik at en HAZOP eller andre risikomøter ikke kan godkjennes uten at disse er oppfylt. Slik kan man ikke overse sentrale deltakere.
 - a) Er alle relevante aktører representert med egnet personell? Ja/Nei.
 - i. Hvis nei, hvorfor?
 - ii. Kan det kompenseres for og hvordan?
 - b) Gjentakende risikoer (brønnkontroll, tapt sirkulasjon og annet) kan identifiseres som faste punkter på risikogjennomganger. Dette sikrer konformitet og revidèrbarhet.
 - c) Før start på en operasjon/seksjon; tidligere risiko analyse gjennomgås av relevant personell for utsjekk av eventuelle endringer i omkringliggende forhold eller annen relevant informasjon som påvirker risikoforholdene.
 - d) Alle faktorer over må kvitteres ut og signeres før operasjonen kan starte.
3. Organisasjonsmodellen. Der er flere organisatoriske grep man kan gjøre.
 - a) Internkontroll. Intern eller ekstern revisjon av økonomi er lovpålagt for alle norske selskaper av noen størrelse. Men man må også ha intern revisjon av at man følger regelverk og egne prosedyrer og for sikkerhet, «Det viktigste vi gjør».
 - b) Ledelsesinvolvering. Ansvarlig ledelse må delta i og kvittere ut planlegging av sikkerhetskritisk brønnarbeid, som HAZOPs
 - i) som kontroll funksjonen nevnt over eller
 - ii) med egen funksjon for brønnsikkerhet.
 - c) Ansvar for brønnsikkerhet må løftes ut av den daglige brønnkonstruksjonen til en kompetent kontrollfunksjon for å sikre objektivitet og overordnet kompetanse. Ingeniøren ser ikke alltid kritisk nok på egen planlegging og operasjon, hans ansvar er at operasjonen skal gå raskt og uten avbrudd. Erosjon av grundighet (The ETTO principle - Hollnagel 2009) er menneskelig, og ikke nødvendigvis et symptom på å kutte hjørner eller spare kostnader. Bevisstgjøring av dette vil gi bedret forståelse for hvordan ansatte løser sine arbeidsoppgaver, som kan føre til bedret evne til å forutse og unngå hendelser.



Risikovurderinger og særlig med endringsbehandling kan styres og overvåkes bedre av egne funksjoner. HMS-avdelingene har vist hvordan man kan få bred fokus på Helse, Miljø og Personlig Sikkerhet, og man kan etterligne dette for å få større oppmerksomhet på systemsikkerhet eller brønnsikkerhet. Dette kan gjøres med å fokusere rapporteringen mer på brønnbarrierer, mulige problemer og begrensninger med barrierene etc.

5.4 Brønnkonstruksjon

Dagens brønnkonstruksjon har relativt lav grad erfaringsoverføring og dertil mangelfull læring, og statlige tilsyn og pålegg med brønnkonstruksjon foregår nesten utelukkende i forbindelse med hendelser og følgelig unntaksvis. Dette skjer selv hos vår største operatør med de desidert største ressursene og størst erfaringsgrunnlag her til lands. Dette regimet er i hovedsak reaktivt, og må endres for å unngå gjentakende feilhandlinger innen planlegging, design, risikovurdering og utførelse.

Valg av tekniske løsninger, kontroll mot interne og eksterne krav, kostnader, fakturakontroll, logistikk, lager prosedyrene, og vurdering av (de lettest tilgjengelige) tidligere erfaringer gjøres av en liten gruppe. Kompleksiteten i risikovurderinger med hensyn på omfattende prosedyrer kan også bli høy og falle i for stor grad på personell med begrenset erfaring med sikkerhetsarbeid.

5.4.1 Snorre A P-31

Statoil engasjerte NTNU gjennom Studio Apertura og professor P.M. Schiefloe for å se på effektmåling og analyse av tiltak etter utblåsningen.

Foruten egne granskninger (Statoil 2005a), oppfølgingsrapport (Statoil intern, udatert), og statusrapport på tiltakene (Statoil 2007), ble også effekten av tiltakene målt (Studio Apertura udatert). Rapportens konklusjon var at effektene av tiltakene var svært positive.

Søk på Snorre A hendelsen på Equinors hjemmeside oppgir tiltak som ble gjennomført (Statoil/Equinor 2005):

- Etter gassutblåsningen ble det kursing av Snorre-organisasjonen i planlegging og boring av brønner i tråd med Statoils beste praksis.
- Snorres sokkelorganisasjon og landorganisasjon ble styrket.



- For organisasjonen på Snorre ble det gjennomført bedre opplæring i styrende dokumentasjon.
- Det ble opprettet et eget prosjekt som arbeider med forbedring og forenkling av interne prosedyrer i Statoil.
- Kvaliteten på planlegging og vurdering av risiko på Snorre A ble styrket.
- Ledelsen i Snorre ble sterkere involvert i alle operasjoner.

Det er lite betraktninger over varig læring i organisasjonen, eller utvikling av arbeidsrutiner (risikoanalyser, endringsrutiner) eller andre varige tiltak som kan redusere feilhandlinger og hendelser. Varige tiltak må være personuavhengige og bestå når personell etter hvert skiftes ut. Man ser også at flere av Statoil interne rapporter og skrivi (frigjort av Ptil fra etterforskningen) hverken er datert eller signert. Dette indikerer manglende revidèrbarhet og manglende etterrettelighet med hensyn til oppfølging og utvikling av organisasjonen gjennom læring.

Man nevner utelukkende Snorre-organisasjonen. Utover formidling av hendelsen til resten av B&B organisasjonen i Statoil, var det minimale betraktninger om at bakenforliggende problematikken var relevant for andre rigg grupper i Statoil.

Statoil skyldte offentlig (i NRK Dagsnytt) hendelsen på kulturen i Saga Petroleum, som Hydro og så Statoil hadde overtatt 4 år (!) forveien. Dette fremkom av Statoils interne granskningsrapport (Statoil 2005a): «Noen av disse (bakenforliggende) forklaringsfaktorene føres tilbake til Snorre-organisasjonen (dvs Saga Petroleum). Andre forhold er av mer generell karakter, og kan ha relevans også for andre enheter og innretninger. Dette gjelder i særlig grad noe av det som har med tilgjengeligheten av den styrende dokumentasjonen og de operative ledernes arbeidssituasjon.» (Statoil 2005a s.4-5).

Riktignok var Snorre organisasjonen fremdeles dominert av tidligere Saga ansatte, men etter 4 år vitner slike uttalelser om både manglende styring og ansvarsfraskrivelse. Dette styrkes ytterligere av at det tok Statoil enda 4 år å lukke alle avvikene (Ptil 2013). Rapporten nevner også en tilsvarende brønnkontroll hendelse om bord som ble avverget året før uten alvorlige konsekvenser. Det omtales ikke hvilke tiltak man da tok for Snorre eller med hensyn til andre installasjoner. «Tilgjengelighet av den styrende dokumentasjonen og de operative ledernes arbeidssituasjon» kan riktignok relateres til andre deler av B&B organisasjonen også, men er lite konkret.



Det er også en grunn til at man beholder folk med felt- og utstyrs kunnskap; felterfaring for angjeldende installasjon. Slik er det mange steder, og det fungerte godt ved overtagelsen av Statfjord fra Mobil. Man passet også på å beholde store deler av mannskapene ved virksomhetsoverdragelsen når Odfjell drilling overtok kontrakten på boretjenester på Snorre A fra Prosafe like før brønn P-31-A skulle overhales.

Man later altså ikke til å reflektere over at andre bore-organisasjoner kunne ha lignende svakheter, og 6 år senere får man så en ny alvorlig hendelse på Gullfaks C. Til tross for alarmerende likhetstrekk konkluderer man igjen med at den aktuelle B&B avdelingen har særlige svakheter. Så gjentar problemstillingene seg påny 6 år senere på Troll.

Noe som ble endret universelt i B&B miljøene i Norge etter denne utblåsningen var oppmerksomhet og fokus på nødvendige barrierer. Det ble vanlig i Statoil og andre selskaper med barriere-tegninger av ulike faser i brønnen i boreprogrammene for å klargjøre og dokumentere at man overholdt interne og regelverks-krav.

5.4.2 Gullfaks C-06

IRIS gjorde den interne granskningen i Statoil for hendelsen på Gullfaks C-06. Det ble den eneste granskningen, siden Ptil ikke gjorde noen. Betydelig innsats ble lagt i intervjuer og etterkontroll (IRIS 2011). Denne gangen skulle man ikke bare analysere de bakenforliggende årsakene, men også hvorfor tiltak etter Snorre A ikke hadde hatt ønsket effekt på Gullfaks C. Man ville finne «barrierene for Statoils evne til å lære av feil», og finne forbedringstiltak for GFC og Statoil som helhet.

IRIS kom frem til en rekke tiltak først og fremst rettet mot involvert personell, og i mindre grad på varige systemer, rutiner og prosesser som består uavhengig av personell;

- Etterlevelse av styrende dokumentasjon, opplæringsprogram og veiledning for risikoanalyser/-styring.
- Ledelsestiltak for bedret kommunikasjon og beslutningstaking, ansvarsdefinerings
- Styrking av områdespesifikk kompetanse og innen brønnintegritet
- Et vesentlig forhold var «innskjerpet endringsmetodikk», som muligens var det eneste tiltaket som ville ha varig effekt ved naturlig utskifting av personell



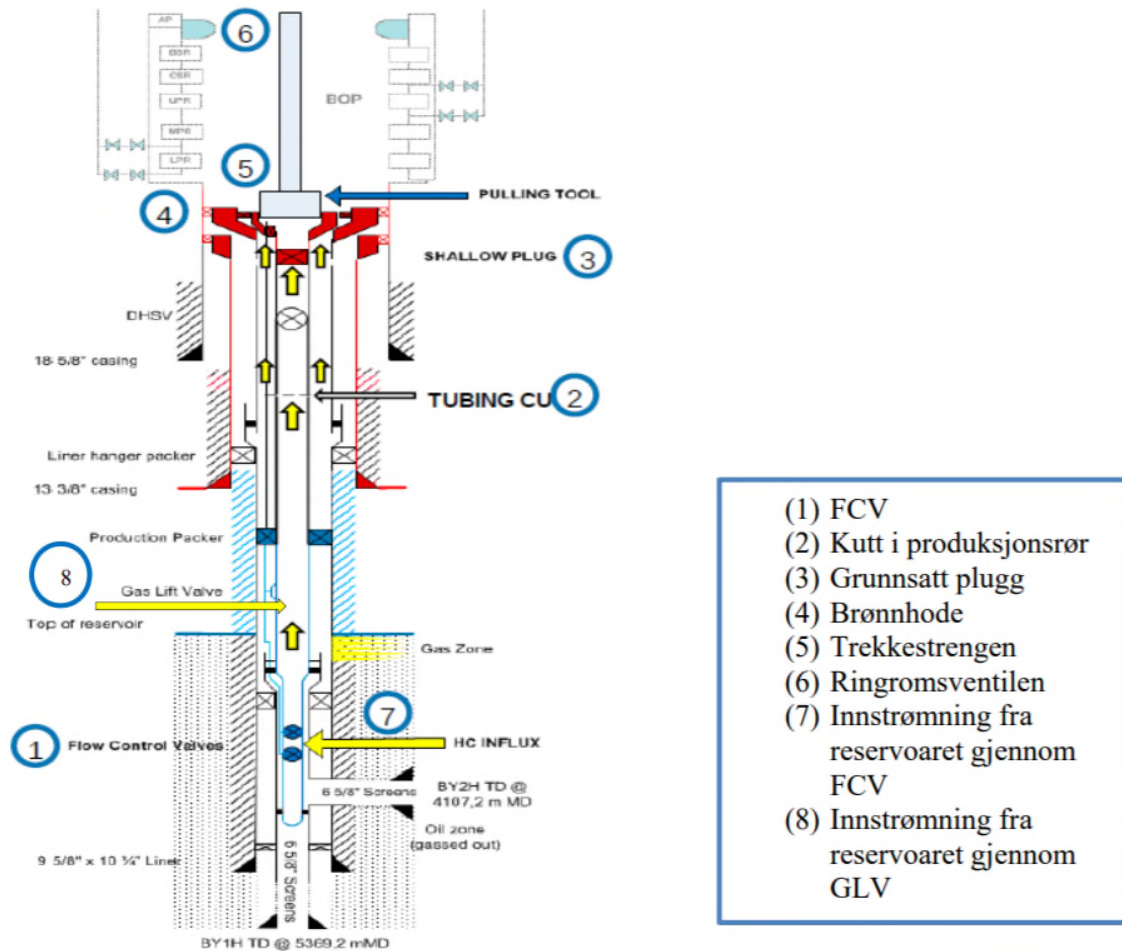
IRIS-rapportens kommentarer om manglende evne og prosedyrer for å lære av granskninger, og om iver til å lukke tiltak uten læring, overses i Statoils liste over tiltak (Statoil 2011).

Til tross for den andre livsfarlige hendelsen på 6 år har man enda ikke etablert varig arbeidsmetodikk som sikrer kontinuitet i læring av hendelser, som måling og verifisering. Det gjøres som vanlig stort sett bare brannslukning, man retter bare de feilene som har fremkommet, oppdaterer og trener hovedsakelig bare det aktuelle personellet, og oppdaterer aktuelle prosedyrer. Man gjør akkurat nok til å tilfredsstille påleggene (Ptil 2010d), så er man ferdig. Til neste hendelse inntreffer.

5.4.3 Troll G-4H – Songa Endurance

Brønnprosjektet for overhalingen av G-4 H hadde en omfattende risikovurdering med tre ulike risikomatriser for konseptvalg (23 risikoer), detaljplanlegging (185 risikoer) og utførelse/operasjon (313 risikoer) (Statoil 2017a). Det var i hvert fall klart at Statoil tok risikovurdering seriøst, trolig hadde man lært av Gullfaks-hendelsen (Ptil 2010a). Med så mange risikoer identifisert må man kunne prioritere for ikke å miste fokus på de vesentligste risikoene, det høye antallet kan bli en risiko i seg selv. «Hvis alt er viktig, da er ingenting viktig» (Tinmannsvik 2019).

Ptils granskning avdekket at sentrale leverandører (Vetco og Baker) hverken var med på risikomøtene for konsept-planleggingen eller da barriere konseptet ble endret. De deltok heller ikke på steg-for-steg såkalt Drill Well On Paper event (Ptil 2017a). Stigerør og brønnsikringsventilene (BOP) må kobles til brønnhodet og trykktestes før slike intervensjoner kan begynne, og det er overveiende sannsynlig at brønnhode- og ventil leverandører ville påtalt at trykktesten av brønnhodekoblingen ville åpne nedihullsventilene (FCVs) hvis de hadde vært involvert i planleggingen (Ptil 2017a).



Troll G-4H ved oppkobling av trekkeverktøy (figur 1, Ptil 2017a)

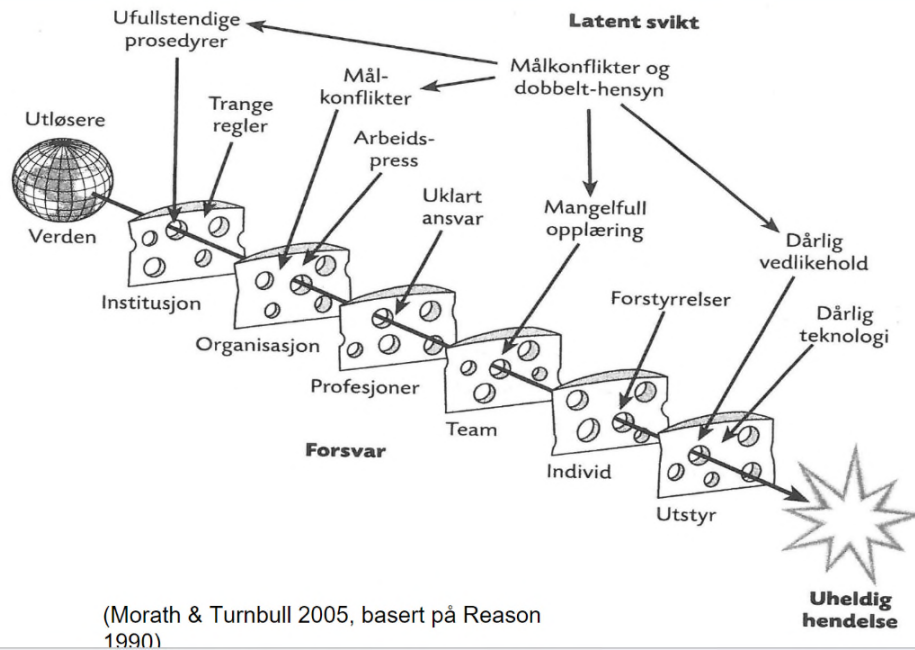
For selve hendelsen hadde man således minst 8 barrierer som alle skulle ha fanget opp problemstillingen;

1. **Intern Statoil vurdering** hadde stadfestet at disse nedihullsventilene ikke kvalifiserte som barrierer. Dette var imidlertid ikke gjort tilstrekkelig kjent eller tilgjengelig i organisasjonen, ikke implementert i relevante prosedyrer eller arbeidsprosesser. Siden nedihullsventilene ikke var kvalifisert som barriere, var ikke operasjonen i henhold til regelverk. Der var ingen egen funksjon som overså denne overleveringen, kvalifiseringen eller slike brønnsesifikke prosesser.
2. **HAZOP/ risikoanalyser** skal behandle alle operasjoner i brønnen. Riggeiers utstyr og rutineoperasjoner som installering og testing av brønnsikringsventiler (BOP) medtas imidlertid ikke i operatørens risikoanalyser. Test av brønnehodekobling gjøres vanligvis mot et BOP testverktøy i brønnehodet for å unngå å trykke opp brønnen, men det kunne ikke gjøres her fordi tubing hanger og produksjonsrøret var i brønnen. Rigg kontraktør ville ikke på egenhånd funnet på å teste uten testverktøy, og må ha blitt



informert om dette uformelt. HAZOPen hadde heller ikke nødvendig personell tilstede fra leverandørene for brønnhode og nedihullsventilene (Ptil 2017a).

3. **DWOP operasjonsgjennomgang**, gjøres i mindre grad for riggeiers rutineaktiviteter som BOP kjøring, og særlig ikke på Troll der tre rigger har boret kontinuerlig i årevis. Dette var i høy grad en «normal accident» (Perrow 1984).
4. Det er «**standard oilfield practice**» å holde ringromsventilen i BOP stengt rundt arbeidsstrengen så ikke eventuell gass forings- og produksjonsrør henger kan komme til overflaten. Dette ble fraveket på sparket for å løse en annen uforutsett utfordring; problemer med tilkobling av trekkeverktøy for hengeren, uten risikoanalyse eller endringsbehandling.
5. **Boreleder** om bord har ansvar for at barrierene er intakte og skulle vurdert faremomenter med trykktesting mot brønn, som han skulle gjort med den åpenbare sannsynligheten for gass under produksjonsrør henger med manglende barriere mot reservoar under produksjonsrøret.
6. Foruten boreleder har også **riggeiers boresjef** om bord ansvar for at formalkravet om to testede brønnbarrierer barrierer var intakt. Dette ble heller ikke dette oppfanget, til tross for at trykktesting av brønnhodekobling uten testverktøy ikke er i henhold til riggeieres prosedyrer.
7. Der var annet personell om bord som kunne tenkt på at trykktesten kunne cycle nedihullsventilene; representanter for brønnhode/tubing henger leverandøren, som hadde 8 mann om bord, operatørens subsea ingeniør, leverandøren av nedihullsventilene hadde to mann om bord. Det er imidlertid ikke forventet at andre enn boreleder om bord overser barrierene, og det er ikke vanlig at utstyrsleverandører engasjerer seg i annet enn akkurat sin arbeidsoperasjon. Dette er enda en svakhet i dagens relasjon mellom operatør og leverandører, og såkalt tredjeparts leverandører blir 3. rangs deltagere.
8. Både på land og offshore avvek man fra tidligere plan uten nødvendig **risikovurdering og endringsbehandling**. Detaljert Offshore Prosedyre påstod at der ikke kunne være gass i brønnen, som strider mot erfaring og normal årvåkenhet i forbindelse med intervensjon i en gass brønn. Gass har en tendens til å unnslippe og samle seg der det er mulig



Reasons barrieretenkning passer godt for barrierene med Troll G-4H

De alvorligste og gjentagende forholdene Ptils granskning avdekket i første rekke mangler med (Ptil 2017a);

- Planlegging, endringsstyring og etterlevelse av prosedyrer
- Utforming av brønnbarrierer
- Risikovurderinger
- Utførelse av strømningsjekk
- Kvalitetssikring av Detaljert Offshore Prosedyre (DOP)

Sentrale avvik og observasjoner fra 2004 og 2010 ble gjentatt i 2016, og pålegg fra Ptil etter hendelsen på Troll var i høy grad en repetisjon av påleggene etter Gullfaks C i 2010;

1. Identifisere årsakene til at læring og tiltak i Statoil etter hendelsene på Snorre A og Gullfaks C ikke har blitt implementert for Troll brønnen
2. Sikre at nødvendige forbedringstiltak blir implementert og får effekt på Troll boreorganisasjon.

«De påviste avvikene er i stor grad sammenfallende med identifiserte avvik etter de granskede brønnkontrollhendelsene på Snorre A i 2004 og på Gullfaks C i 2010. I etterkant av begge disse hendelsene har Statoil gjennomført et omfattende og langvarig arbeid og iverksatt mange tiltak for å etterkomme påleggene. Viktige forbedringstiltak i



Statoil ser ikke ut til å ha hatt tilstrekkelig effekt **i deler av selskapets virksomhet**» (Ptil 2017b side 1).

Ptil ser bakover og fokuserer igjen kun på manglende læring og tiltak i den aktuelle organisasjonen, Troll. Hverken Ptil eller Statoil finner grunn til å understreke at **pålegg 2 må gjelde hele/alle Statoils B&B organisasjoner som helhet**, til tross for at nettopp erfaringsoverføring og systemsikkerhet er allment og virker å være vesentlig del av problemet.

Året etter utførte Ptil nytt tilsyn av Statoils Troll organisasjon og påviste igjen lignende mangler med risikostyring og relaterte forhold, altså for fjerde gang (Ptil 2017d).

Ptil gransker, følger opp og godkjenner Statoils tiltak for andre gang med GFC og så for 3. gang på Troll, og de gjennomgår andres og egne rapporter og analyser rundt Macondo med prosjektgruppe og erfaringsseminarer. Statoil gransket seg selv, tre ganger, Ptil gransket og påviste lignende mangler fire ganger.

Det kan hevdes at Ptil blir implisert og medansvarlig i at tiltakene ikke monner, og som Statoil ikke er sitt ansvar bevisst. Statoil fortsetter den samme feilstyringen, uten at hverken de selv eller Ptil avdekker dette. Det er Ptils ansvar å reagere mot det som er Statoils ansvar å utføre. Dette kan bety at hverken Statoil eller Ptil forstod hvordan problemstillingene skulle løses. Da blir det diskutabelt i hvilken grad Ptil kan laste Statoil for å løse noe som Ptil selv ikke har løsning på. Dette kan bety at nye løsninger må finnes, prøves og dokumenteres. Før det har skjedd kan man hevde at Ptils pålegg ikke har mening.

Saksdokumentasjonen fra Statoil i etterkant av hendelsen bærer også her mest preg av tradisjonell tenkning og bimodal problemsøk/-løsning med fokus på human factors (Ptil 2017c);

1. Mer og oftere trening av personell
2. Nye prosedyrer og krav
3. Det fokuseres riktignok også på forbedring av endringsbehandling og risikostyringsprosesser, men som Statoil ble pålagt gang etter gang.

Andre studier og rapporter tar for seg mulige tekniske forbedringer om bord og annen automatikk innen varsling og nedstengning (Ptil 2011), (Tinmannsvik mfl. 2013), uten at dette medtas i behandlingen av G-4H utblåsningen hverken av Ptil eller Statoil.

I mindre grad tar man innover seg sosioteknisk problematikk uavhengig av hvilket personell man til enhver tid har disponibelt til oppgavene. Kunnskapsrikt og erfarent personell er viktig, men det er rutinene og prosessene som skal eliminere feilhandlinger og dårlige avgjørelser. Det ser altså ut til at man fremdeles gjør det samme som før, selv om man ønsker et annet resultat.

Forvitring av farefokus er menneskelig, og læring og nye arbeidsrutiner som implementeres må kontrolleres og måles for å holde nødvendig standard og kontinuerlig forbedring ifølge HMS forskriftene. «Det som måles blir gjort». Det tydeliggjøres at dette er mangelfullt eller fraværende når alvorlige hendelser får gjenta seg hvert 6. år. Da må både internkontroll og myndigheter fokusere på slike forhold. Der var ingen refleksjoner om dette hverken i Ptils granskningsrapport eller Statoils tilsvar.



Ptils versjon av grunnlaget for safety differently perspektivet (Ptil 2011).

5.4.4 Oppsummering brønnkonstruksjon

De mest øyenfallende likhetene mellom casene er Ptils vurdering av at de norske med «ubetydelig endrede omstendigheter kunne fått katastrofale konsekvenser» (Ptil 2004a, 2011, 2016a), og at man på Macondo fikk bevist disse katastrofale konsekvensene.

Vider refererer Ptil i alle tre granskningsrapportene til avvik innenfor risikostyring, endringsledelse og ledelsesinvolvering, dette ser man også under planlegging og boring av Macondo-brønnen (BOEMRE 2011). Der er feil og utilstrekkeligheter i brønnplanleggingsprosessen under risikomøtene/HAZOPer, og svært dårlig eller ingen endringsledelse. Mangelen av endringsledelse blir særlig synlig under boreprosessene med svært farlige, og for Macondo, fatale konsekvenser.



Der er også sviktende organisatoriske tiltak for å sikre effektiv erfaringsføring og læring. Det er mangel på tiltak for å styre bakenforliggende forhold som har betydning for risikostyring, endringsledelse og erfaringsoverføring.

Disse svakhetene kan tilbakeføres til Reason og andres teorier om organisatoriske forhold innen sikkerhet. Original litteratur fra Reason, Hollnagel, Perrow og andre er fortsatt aktuell, og casene viser at det er nødvendig med en mer helhetlig tilnærming til sikkerhet og risikostyring enn det vi ser dag. En viktig arena for bedring av sikkerhet er erfaringsoverføring, og dette må løses organisatorisk.

I de offisielle granskningsrapportene og andre rapporter for eller fra Ptil (Ptil 2005a, -2010a, -2011, -2014, -2014a, Sintef 2011) og amerikanske myndigheter (BOEMRE 2011, DHS 2011, NCOS 2011) er det gjennomgående lav oppmerksomhet rundt bakenforliggende forhold. Dette gjelder også selskapenes egne rapporter og tilbakemeldinger (Statoil 2004, -2005a,b,c, 2007, -2010, -2017, -2017b, Studio Apertura, Schiefloe 2010, IRIS 2011, BP 2010 og Transocean 2011). Både menneskelig og organisatoriske forhold får relativt liten oppmerksomhet, og i den grad dette omtales blir det ofte tendensiøse og noe overfladiske beskyldninger om økonomisk motiverte snarveier som egentlig blir en bimodal skyldplassering.

Dette kan skyldes at man enten ikke har kultur for eller søker kompetanse for å se utover myndighetens perspektiv. Da blir spørsmålet om nødvendig organisatorisk kompetanse forefinnes. Myndighetene i Norge og USA hadde hverken vurdert bakenforliggende forhold i tilstrekkelig grad eller foreslo tilstrekkelige dyptgripende tiltak. Fokuset blir da som ofte ellers på oppståtte feil og sikkerhetsnivået man ønsker, og ikke helheten rundt hvordan det skal oppnås. Hadde slik kunnskap eller innsikt vært kjent, må vi anta at de ulike myndighetsorganer ville uttrykte dette i granskningsrapportene. Særlig Ptil etter fire rapporter med likelydende funn og pålegg (Ptil 2005a, 2010a, 2011a, 2017d). Således kan man si at man fortsetter å gjøre det samme som før, og forventer et annet resultat.



5.5 Macondo

5.5.1 Risikoanalyser Macondo

I slutten av juni 2009 hadde BPs boreavdeling ferdigstilt detaljert brønndesign og gjennomført en «uavhengig» vurdering (peer review), samt en risikoanalyse (BOEMRE 2011). Opprinnelig inkluderte brønndesignet åtte ulike fôringsrør som underveis ble økt til ni på grunn av boreproblemer (Ptil 2014).

Det eneste Macondo risk register offentliggjort er datert 20. juni 2009 (vedlegg 2). Dette var 3.5 måned før borestart med den først tiltenkte riggen «Mariana». Risk registeret hadde bare 23 risikoer, alle klassifisert som lave eller moderate (USCG 2011), og bare kategorisert som «cost, production and schedule» (BOEMRE 2011 s. 177). Sikkerhet var altså ikke en av dem, og ingen av forholdene rundt det siste fôringsrøret, som førte til katastrofen, ble identifisert da.

Således var de formelle risikovurderingene utført nesten ett år før hendelsen, for en annen rigg, og trolig med til dels annet personell enn dem som jobbet med selve boringen. Det finnes ingen annen kjent formell dokumentasjon på oppdateringer eller endringer av risikoanalysen (USCG 2011).

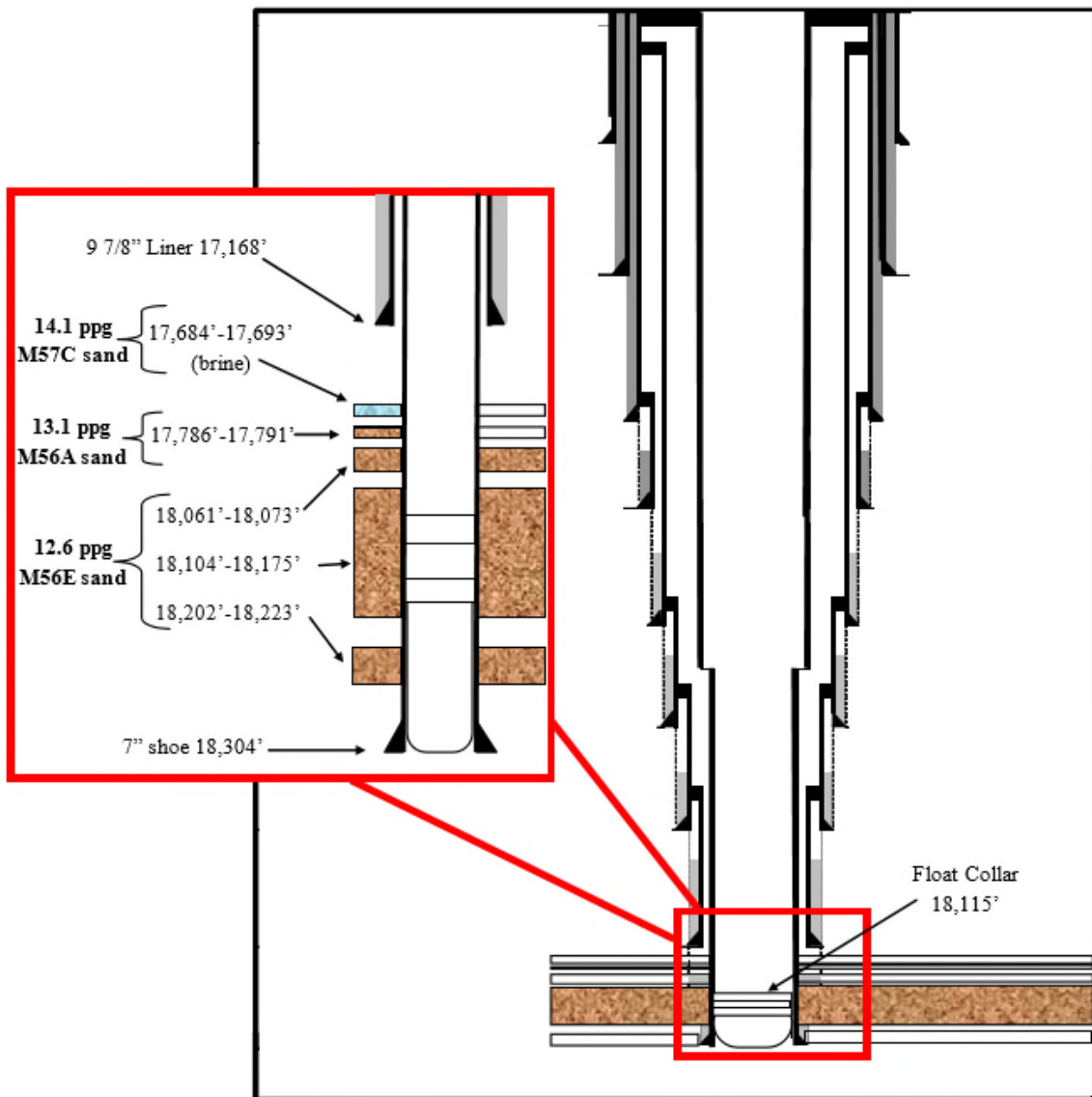
Tre vesentlige risikoer og medvirkende faktorer for ulykken ble riktignok identifisert;

- 1) #1. Brønn kontroll. Denne hadde kun følgende kompenserende tiltak: «Casing program design to mitigate issues». Dette er oppsiktsvekkende overfladisk.
- 2) #8. Tapet sirkulasjon, kompenserende tiltak: «mud weight».
- 3) #9. Liten boremargin, mellom poretrykk og fraktureringsgradient.

Disse risikoene var bare nevnte med en linje hver, kompensert med relativt overfladiske formuleringer for hele brønnten under ett, mens de var alle relevante for 2-3 av hull seksjonene. De skulle vært risiko vurdert separat for hver seksjon siden forskjellige seksjoner vil ha forskjellig utfordringer.

23 identifiserte risikoer er dessuten svært lite for en krevende brønn,

- dypt vann og dyp brønn
- svake soner og små boremarginer mellom poretrykk og formasjonsstyrke
- hydrokarbonbærende soner med ulike og til dels svært høye trykk over 690 bar
- temperatur over 150°C
- 8-9 forskjellige seksjoner med forings- og forlengelsesrør.



Macondo var en komplisert brønn, med flere trykk regimer og mulige tap soner (BOEMRE 2011 figur 3)

Det er sannsynlig at dette var det som var blitt brukt og hadde gått bra før, at man hadde effekten av tillært eller falsk trygghet, som «Drift into failure» (Dekker 2011). Dette er ikke nødvendigvis «å kutte hjørner». Her er ingen direkte kostnadsbesparelser, det påvirkes ikke av «sikkerhet er det viktigste vi gjør» løfter fra ledelsen. Selskapet kan bruke milliarder på HMS, prosedyrer, undersøkelser, større HMS avdeling uten at dette ville vært gjort annerledes, som belyst under «Falsk trygghet». Det er ikke økonomi som styrer handlingene, det er rutiner, manglende risikoforståelse og verifikasjon.

5.5.2 Endringsledelse

Risikoanalyser gjøres tidlig i planleggingen av brønnprosjektet, ofte uten at man tar den frem igjen og oppdaterer ny eller endret informasjon når operasjonen nærmer seg. Her



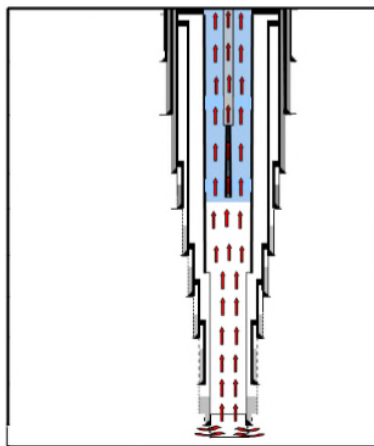
ble heller ikke de mange endringene med hensyn på casing og sementering av de kritiske, nederste hydrokarbon holdige sandene risikovurdert fullstendig eller i det hele tatt (Ptil 2011). Dette er også typisk for ulykker; endringer sent i planleggingen eller etter at aktiviteten har startet får mangelfull eller ingen risikovurdering eller endringsbehandling.

Det blir alltid mye ikke-planlagte endringer fra program og planer i en borefase. Uventede problemer med formasjon, trykk og utstyr nødvendiggjør en høy grad av fleksibilitet og endring i forhold til boreprogrammet. Fra 12-20. april ble programmet for midlertidig forlating av Macondo-brønnen endret 5 ganger uten at formell risikovurdering av endringene forefinnes (Transocean 2011, BOEMRE 2011). Endringer til et brønn program som er risikovurdert og godkjent av egen organisasjon og myndigheter skal behandles med nødvendige risikovurderinger.

Det var særlig forholdene rundt det siste føringsrøret og sementeringen av dette som tydeliggjorde behovet for oppdaterte risikovurderinger; (BOEMRE 2011).

1. Til tross for problemer med tapt sirkulasjon og uventet høyt formasjonstrykk, satte man likevel føringsrør i hele brønnens lengde (casing) istedenfor forlengelsesrør (liner). Forlengelsesrør ville redusert hydraulisk friksjonstap/trykketap og tapt sirkulasjonsproblematikk både under boring og ved sementering av føringsrøret. For å unngå tap under sementeringen, måtte man pumpe langt under anbefalt sirkulasjonsrate for god deplasering av sement. Dette gir dårligere sementbinding/tetning mellom rør og formasjon, særlig når man har få eller ingen sentraliseringsmuffer.
2. Man argumentert mot og kjørte tilslutt kun 6 sentraliseringsmuffer på føringsrøret. Disse skulle medvirket til jevn sementering rundt føringsrør og tetning mot formasjonen, men kun 6 muffe betyr redusert muligheten for god sementering rundt resten av føringsrøret.
3. Føringsrørskoen måtte settes grunnere enn planlagt på grunn av manglende trykkmargin for videre boring. Den ble derfor satt i en sand og skifer laminert sone i motsetning til kompetent skifer som er nødvendig for å få trykkintegritet. Sandsoner er permeable og kan føre til tap og lekkasjer rundt den kritiske føringsrørskoen, samt i dette tilfellet produksjon av hydrokarboner. At brønnen skulle midlertidig forlates og kompletteres senere gjorde god sementering rundt skoen desto mer kritisk.

4. Sementeringen av det siste fôringsrøret var relativt komplisert med stor densitetsforskjell på overflaten mellom lede-sement (nitrogen) og hale-sement som kommer bak/over (vanlig 1.90 SG). Dette gir økt fare for uønskede gravitasjonseffekter under pumping og setting/størkning av sementen og følgelig økt risiko for mangelfull tetning rundt det mest kritiske fôringsrøret, det som skulle forsegle reservoarformasjonen.
5. USA har regelverkskrav om sementlogging ved tap av sirkulasjon under sementering. Siden det hadde vært slamtap under boring av seksjonen var det utstyr og personell om bord for sementlogging, men det ble ikke utført siden man ikke hadde tapt væske til formasjonen. Man overså risikoene med at det hadde vært problemer med å konvertere tilbakeslagsventilen nederst i fôringsrøret, og å pumpe igjennom i dette området gjennom nedre wiper plugg (sement skilleplugg). Begge deler vitner om mulige problemer med den ventilen som skulle holde sementen på plass på utsiden rundt fôringsrøret, og være barriere under innstrømningstesten. Man fant da også senere at gassen hadde strømmet opp innvendig i fôringsrøret, altså at denne tilbakeslagsventilen hadde feilet (BOEMRE 2011).



Tilbakeslagsventilen i bunnen av fôringsrøret feilet og gassen strømmet opp (BOEMRE 2011 figur 8)

6. Brønnen skulle midlertidig forlates uten mekanisk plugg i bunnen av brønnen, kun med den sementerte fôringsrørskoen (som feilet under testing) og en grunnere sement plugg som skulle settes etter innstrømningstesten av fôringsrørskoen.
7. Landekragen for sement wiper pluggene (gummi plugg av gummi som skiller sementen fra andre væsker under pumping ned i brønnen) ble satt over kritisk reservoar-soner. Dette betød at sementens binding til formasjon og fôringsrør ikke kunne logges/måles i den mest kritiske (reservoar)sonen, fordi disse måle/logge verktøyene fysisk ikke kan komme forbi landekragen for wiper pluggene.



Siden landekragen for wiper pluggene mellom sement og skillevæske måtte settes for høyt til at loggeverktøyet kunne nå langt nok ned til å logge hele intervallet, kunne man satt en mekanisk plugg nederst i brønnen for å redusere risiko. Imidlertid ble ikke sementlogging vurdert som risikokompenserende tiltak siden man ikke hadde hatt tap av væske til formasjon under sementeringen. Man unnlot å vurdere kompenserende tiltak fordi man gjorde ingen formell risikovurdering eller endringsbehandling for å ta sementloggen ut av bore-programmet.

SINTEF hevder at «BPs styringssystem krevde egne risikoanalyser under planleggingsfasen av brønnen, men ikke under utførelsesfasen». (SINTEF 2011 s.18, fra NCOS 2011b s.242). BOEMRE fastslår derimot at BP hadde nødvendige prosedyrer, men at Macondo teamet ikke brukte dem; «BP's DWOP required that any significant changes to a drilling plan «shall be documented and approved via a formal MOC» (BOEMRE 2011 s179).

Uansett finnes ikke dokumentasjon på at slik endringsledelse ble gjort. «Despite the company's (BPs) careful documentation of the importance and necessity of the MOC process, the Macondo team did not use this process to manage important changes occurring in day-to-day drilling operations» (BOEMRE 2011 s. 179). Det hjelper imidlertid lite med prosedyrer hvis man ikke har arbeidsrutiner som gjenspeiler prosedyrene, og dertil egnede kontrollmekanismer.

Sementen på utsiden av fôringsrøret var riktignok ikke årsak til utblåsningen (BOEMRE 2011 s. 60 og s.64), men det sier noe om risikostyringen i organisasjonen.

Planlegging og oppfølging på land la grunnlaget for Macondo utblåsningen gjennom mangelfull risikostyring, endringsledelse og kommunikasjon av risiko til mannskapene om bord. Kritikaliteten med trykktesten av fôringsrøret på Macondo var ikke tilstrekkelig kommunisert og forstått om bord, det samme gjaldt de mange endringene til operasjonen.

«The Panel concluded that BP failed to communicate these decisions (endringer vedrørende fôringsrør og sementering) and increasing operational risks to Transocean. As a result BP and Transocean personnel onboard Did not fully identify and evaluate the risks.....» (BOEMRE 2011 s.2)



Boreledelsen om bord feiltolket og godkjente den kritiske innstrømningstesten av føringsrør, tilbakeslagsventil og sement. I Norge tilfaller i prinsippet ansvar for brønnbarrierer også på riggeiers boresjef om bord, men i praksis rår operatørens boreleder suverent i slike saker på grunn av vesentlig større brønnteknisk kompetanse. Alle de små og store uthulningene av sikkerheten gjorde denne innstrømningstesten desto mer kritisk.

5.5.3 Arbeidsprosesser

Beskyldninger om kostnadskutting på bekostning av sikkerhet var ganske omfattende på Macondo (BOEMRE 2011, DHSG 2011 med flere). Det pekes på ledelsesfokus og press for at BP skulle være konkurransedyktige og kostnadseffektive³⁷.

Delvis implisitt i denne viklingen er det gamle «human error» prinsippet; ingeniørene gjør feilhandlinger som følge av (forkastelige) økonomiske motiver, drevet av ledelsen som søker (forkastelig) økonomisk profitt. Så da har man funnet syndebukkene,

- uten å se tilstrekkelig på hvorfor ingeniørene egentlig handlet som de gjorde
- hvorfor det er mulig å utføre arbeidsoperasjoner på tvers av interne prosedyrer
- hvorfor der ikke er kontroll rutiner eller funksjoner som fanger opp slike brudd.
- hvorfor arbeidsrutinene ikke eliminerer slike dårlige valg
- hvordan arbeidsrutiner og prosesser kan forbedres

BP Decision	Less Cost to BP	Less Rig Time	Greater Risk
6 versus 21 Centralizers	Yes	Yes	Yes
Cement Bond Log	Yes	Yes	Yes
Full Bottoms Up on 4/19	Yes	Yes	Yes
Long String versus Liner	Yes	Yes	--
Timing of Lock Down Sleeve Installation After the Negative Test	Yes	Yes	Yes
Pumping mud to boat while displacing	Yes	Yes	Yes
Lost circulation material ("LCM") pills combined for Spacer	Yes	Yes	Unknown

Noen kritiske endringer under operasjonen på Macondo (BOEMRE 2011 fig. 15)

³⁷https://www.washingtonpost.com/national/health-science/bps-cost-cuts-contributed-to-oil-spill-disaster-federal-probe-finds/2011/09/14/gIQA0x24RK_story.html



Det kan også hevdes at hadde de impliserte forstått risikobildet fullt ut, hatt tilstrekkelige arbeidsrutiner og –prosesser som innbefattet nødvendige risikovurderinger, endringsbehandling og kontroll rutiner, så hadde de opptrådt deretter og ulykken hadde ikke skjedd. Som alle andre mennesker må vi anta at de også ønsket det beste for sitt liv, helse og arbeidsplass. Hvis man gjør nødvendig sikkerhetsvurdering, mitigering og endringsledelse blir slike endringer regnet som forbedringer.

I følge Reason skal man «engineer» / konstruere seg bort fra muligheter for feil. Det er vel mulig han fortrinnsvis mente at ingeniører skal konstruere bedre praktiske løsninger for arbeiderne, men det må også kunne anvendes på mer abstrakte arbeidsoppgaver som utføres av nettopp ingeniører, som planlegging, beregninger, risikoanalyser og endringsbehandling.

Det var ikke disse små snarveiene som var problemet, tvert om én stor «snarvei». Sentrale oppgaver som endringsbehandling og oppfølging av alvorlige hendelser var rett og slett utelatt fra arbeidsprosessene. Når kontroll funksjoner ikke eksisterte, var det intet som sikret at nødvendige oppgaver ble utført.

Et talende eksempel er fraværet av tiltak etter den sene «kick»-deteksjonen 8. mars. Ingen undersøkelser eller tiltak ble gjort overfor mannskapet etter hendelsen. Det ble ikke reagert egnet på en hendelse med svært høyt farepotensiale og kostnader på tosifret antall millioner USD.

1. BPs boreorganisasjon sørget ikke for nødvendige tiltak overfor kontraktør og egne boreledere om bord etter brønnskroll-hendelsen 8. mars.
2. Transoceans organisasjon og ledere skulle som rigg eier og arbeidsgiver også ha sørget for nødvendige tiltak etter brønnskroll-hendelsen for og med sine ansatte. Ansvarer gjelder både mannskap, rigg og utstyr.
3. Myndighetene reviderer ikke at slike rutiner er på plass og fungerer, de reagerer reaktivt, det må skje en ulykke først. Riktignok var det vanskelig å revidere denne hendelsen hvis BP ikke registrerte den noe sted, men det er prosessene som skal revideres.

«BP did not conduct the type of investigation of the incident required by BP's own policies. BP DWOP require a well control incident report provide that such incidents



should be investigated.....identify ways to prevent reoccurrence” (BOEMRE 2011 s. 76). Riktignok er kan enkeltstående hendelser være vanskelige å følge opp og gir ikke nødvendigvis et representativt bilde. Men dette er snakk om en høytrykksbrønn (over 690 bar reservoar trykk) på dypt vann, blant de mest risikable boreoperasjonen som finnes. At intern granskning og tiltak ikke utføres for en høyrisiko brønn, i brudd med interne prosedyrer, som medførte forsinkelser og betydelig merkostnader kan sies å være mer graverende enn selve hendelsen. Her var både sikkerhets- og økonomiske aspekter av betydelig karakter. Brønnen var allerede 58 millioner USD over budsjett da det eksploderte (BOEMRE 2011).

Flere BP ansatte ble rettslig forfulgt etter Macondo³⁸, men det resulterte bare i mindre eller ingen strafferettslige reaksjoner.

5.6 Myndighetenes rolle

For perioden 2003-2010 er det registrert 146 brønnkontrollhendelser på norsk sokkel. Av disse ble 10 gransket, 7 alvorlige og 3 med «høy risiko» (Ptil 2019). I perioden 2002-2009 ble det rapportert 158 hydrokarbonlekkasjer (> 0,1 kg/s) på norske produksjonsinnretninger, hvorav omtrent 130 ble gransket.

I forhold til hydrokarbonlekkasjer og andre hendelser med stort ulykkes potensial, er det relativt få granskninger knyttet til brønnkontrollhendelser. Hendelsen på Gullfaks C-06 i 2010 ble ikke gransket av Ptil³⁹, som i realiteten overlot til Statoil å granske seg selv,⁴⁰ i det Ptil bare lagde en tilsynsrapport (Ptil 2010a). I lys av hendelsens alvorlighetsgrad er dette relativt oppsiktsvekkende og i tråd med Riksrevisjonens kritikk av Ptils lave antall granskninger og bruk av reaksjonsmidler (Riksrevisjonen 2019).

Ptil arbeidsgruppe og interne og eksterne analyser om Macondo forhindret imidlertid ikke Songa Endurance hendelsen til tross for likhetstrekkene som fremkom med alt arbeidet rundt Macondo-ulykken, og Statoils egne erfaringer fra Snorre A og Gullfaks C hendelsene. Når Ptil påviser at Statoil mangler i én rigg organisasjon (Ptil 2005a, 2010a, 2017a, 2017d), burde det være selvsagt å også pålegge og eventuelt kontrollere om det er slik i andre rigg organisasjoner, både i Statoil/Equinor og andre selskaper. I forhold til

³⁸ <https://www.nytimes.com/2016/02/26/business/energy-environment/bp-engineer-is-not-guilty-in-case-from-2010-gulf-oil-spill.html>

³⁹ Bergens Tidende (19.11.2010): <https://www.bt.no/innenriks/Q5RpQ/tilfeldig-at-gullfaks-ikke-ble-en-storulykke>

⁴⁰ Teknisk Ukeblad (4.11.2010): <https://www.tu.no/artikler/statoil-endrer-rutinene/27652>



arbeidsprosesser i B&B virker det som Ptil bare reagerer reaktivt og kun når det kommer en alvorlig brønnkontroll hendelse.

Brønnkontroll-casene omtalt får gjenta seg til det katastrofale uten at moderne organisasjons-/sikkerhetsteori anvendes eller diskuteres i noen av de påleggene og tilsynene for Statoil casene. Ptils Hovedrapport etter Macondo (Ptil 2011) gjør slike betraktninger, uten at disse eller erfaringene fra Macondo tilsynelatende anvendes i Ptils pålegg og tilsyn for Gullfaks C og Songa Endurance. Utover Hovedrapporten omtales hovedsakelig tekniske, karrieremessige og utstyrsmessige forhold (SINTEF, Ptil med flere). Macondo-granskningene i referanselisten har hovedsakelig fokusert på utilstrekkeligheter med utstyr, mannskap og ledelse samt myndighetskontroll og avvik fra regelverk. Det er viet for lite oppmerksomhet på organisatoriske forhold som kan forbedres, som konkrete arbeidsrutiner, tiltak og prosesser for måling og forbedring av organisasjonene. Med så mange likhetstrekk mellom de tre casene og Macondo burde organisasjonelle betraktninger som er gjort rundt Macondo (DHSG 2011) vært anvendt i større grad i etterkant av Ptil, særlig når det skjedde en ny lignende hendelse i forbindelse med granskning og tilsyn med Songa Endurance gruppen i Statoil (Ptil 2017a og 2017d).

Tradisjonell tenkning i problemløsninger kan gjøre at man gjentar tidligere feilmønstre. Man ser i Ptils granskinger og tilsyn fra 2004 til 2016 en større tendens til å belyse bakenforliggende årsaker, men ikke i like stor grad som i IFEs anbefalinger (IFE 2009). Ptils strategi er at selskapene selv skal finne løsningene, dette spesifiseres også i påleggene etter alle hendelsene;

- identifisere årsakene og presentere forbedringstiltak (Ptil 2005c, 2010d, 2017b).

Ptils krav og pålegg er funksjonsbaserte⁴¹. Det betyr at de anbefaler ikke hvordan eller konkrete tiltak skal gjøres, men kun hvilket nivå eller resultat av funksjonsevne eller sikkerhet som skal oppnås. Likhetstrekkene i Ptils pålegg vedrørende planlegging og oppfølging av Statoil hendelsene (Ptil 2005a, 2010a, 2017a) impliserer at Statoil ikke i tilstrekkelig grad klarte å omsette erfaringene i varig læring. Påleggende var relativt likelydende fra hendelse til hendelse, uten ytterligere konstruktive/praktiske eller organisatoriske pålegg eller forslag. På denne bakgrunn ser Ptils strategi ikke ut til å være tilstrekkelig, som også Riksrevisjonen påpekte (Riksrevisjonen 2019). Ptils pålegg kan

41 <https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/video/2018/hva-kjennetegner-regelverket/>



også kalles sluttede, det vil si at de forutsetter at den finnes en løsning og eventuelt at denne er kjent. Det kan både bety at man ikke klarer å gjennomføre effektive tiltak, og/eller at de ikke finnes. Hvis løsningen ikke finnes eller ikke er kjent, som gjentakelsene kan tyde på, da kan det diskuteres om det er hensiktsmessig å gi pålegg som ikke har dokumenterte, gjennomførbare løsninger. Man kan blant annet vurdere å følge IFEs anbefalinger om å gi mer inngående pålegg rundt bakenforliggende forhold (IFE 2009).

Macondo kan diskuteres i samme kontekst. “This disaster was preventable if existing progressive guidelines and practices been followed.” (DHSG 2011 s5 og 9). Denne rapporten er riktignok gjennomsyret av etterpåklokskap og påstander om manglende sikkerhetsfokus og kostnadsbesparelser på bekostning av sikkerhet. «a result of a cascade of deeply flawed failure and signal analysis, decision-making, communication, and organizational - managerial processes, safety was compromised to the point that the blowout occurred with catastrophic effects”

«The multiple failures (to contain, control, mitigate, plan, and clean-up) that unfolded and ultimately drove this disaster appear to be deeply rooted in a multi-decade history of organizational malfunctions and shortsightedness» (DHSG 2011 s9).

Hvis dette var så graverende som det beskrives, er det oppsiktsvekkende at ikke amerikanske myndigheter oppdaget dette før, som hadde godkjent planer og programmer uten innvendinger. Deepwater Horizon ble inspisert 88 ganger av amerikanske myndigheter fra den begynte å bore i Mexico gulfen i 2001 (BOEMRE 2011). Dette tilsier betydelig innsats fra myndighetene, men ikke nødvendigvis riktig innsats.

Det ble fastslått over at BP hadde tilstrekkelig prosedyrer for sikkerhetsstyring og endringsledelse (BOEMRE 2011), men det hjelper lite med prosedyrer hvis man hverken har arbeidsrutiner som følger prosedyrene, eller kontrollrutiner over at prosedyrene blir fulgt. Det hjelper også lite å revidere selskapenes prosedyrer, hvis rutiner og prosesser utelates. Myndighetenes ansvar må til en viss grad inkludere resultatene av deres pålegg, deres ansvar må ikke slutte med deres pålegg. I BPs arbeidsrutiner var det vesentlige sprik mellom teori og praksis, eller mellom prosedyrer og utførelse, og myndighetene har oversett sentrale forhold i prosessen.



Det kan hevdes at ansvaret for organisatoriske ulykker faller på like mange som der er impliserte, i større eller mindre grad. Rimeligheten i at myndigheter klandrer selskap for manglende løsningsevne hvis det skorter på kompetanse og kunnskap som de selv ikke har er diskutabelt og gir tydeligvis ikke ønsket resultat.

I BPs søknad om utvinning for Macondo til US Minerals Management Service ble konsekvensene av en utblåsning betegnet som «insignificant» (Tinmannsvik 2017). Søknaden ble godkjent sammen med flere endringer (Applications for Permit to Modify) av boreprogrammet (BP 2010). I ettertid virker dette oppsiktsvekkende. Når myndighetene godkjenner planer, prosedyrer og tillatelser, og det samme går galt gang etter gang uten noen form for intervensjon fra de samme myndighetene, kan det hevdes at de også er impliserte i konsekvensene.

Ptil vurderer seg selv iblant gjennom studier de utlyser (Ptil 2014, SINTEF 2014 mfl.). Engen-rapporten (Arbeidsdepartementet 2013) hadde noen anbefalinger og spesielt to fokus områder som er sammenfallende med denne oppgavens argumentasjon;

- Håndtering av storulykke risiko og at forskriftskrav og tilsynspraksis må omfatte risiko-styringsprosesser.
- Læring, Engen-utvalget legger imidlertid opp til at læringen skal foregå gjennom Ptil. I dag må det kunne sies at dette ikke fungerer i særlig grad. Erfaringsoverføring for B&B operasjoner kan bli vesentlig mer effektiv hvis det foregår mellom operatørene direkte, ellers må Ptil bruke vesentlig mer ressurser på dette.

Ptil utfører i praksis verifikasjon av B&Bs sikkerhet gjennom tilsyn og eventuelle granskninger. Gjentakende brønnskrollhendelser tyder på at dette ikke er tilstrekkelig. Fra mengden avvik pålegg er det tydelig at bedre intern kontroll er nødvendig, særlig av endringsbehandling.

Effektiv HMS-forbedring krever tydelig ledelse (Karlsen 2012). Det kan virke som tydeligere ledelse også krevdes for å forbedre brønnsikkerhet i Statoil nå Equinor. Med hensyn på endringsbehandling så er kanskje problemet at vurdering av endringer tas på for lavt nivå i organisasjonen. Det vil si at de som har best kompetanse ofte er i ledelsesfunksjoner og dermed blir mindre synlig / aktiv i kritiske faglige vurderinger, utover for overflatiske godkjenningsfunksjoner.



Ptil meldte i 2018 at de vil føre mer tilsyn, bruke mer reaksjonsmidler og gripe inn mer (Ptil 2018). Dette er i tråd med Riksrevisjonens anbefalinger (Riksrevisjonen 2019), som rettet relativt hard kritikk mot Ptil. Til nå har bøtene på noen titalls millioner utgjort knapt noen timers produksjon fra angjeldende felt. Amerikanske myndigheters bøtelegging av BP på 13.7 milliarder USD (Petoro 2015) hadde større effekt.

5.7 Robusthet og HROer

Robusthet er en organisasjons evne til å fungere under, kompensere for og gjenvinne tidligere produksjonstempo etter uønskede hendelser og ulykker (Reason 2008). Boring av en oljebrønn kan kreve planlegging og oppfølging av en organisasjon med et halvt hundre personer over kanskje et år, og koste hundrevis millioner kanskje en milliard kroner. Hvis suksessen av dette kan stå og falle med en enkeltpersons handling eller avgjørelse, er ikke aktiviteten tilstrekkelig robust. Særlig så man dette på Macondo, men også i de andre eksemplene i oppgaven kunne man planlagt seg helt eller delvis ut av svakhetene som ledet til hendelsene. ‘

Viktigheten av rapportering, rettferdighet, fleksibilitet og læring går igjen i Reasons publikasjon fra 2008. Ledelsens etterrettelighet og involvering på alle nivåer og særlig kritisk sikkerhetsarbeid er nødvendig, sammen med almen forståelse og ansvarsfølelse for sikkerhet i alle lag av organisasjonen.

Arbeidsprosesser, erfaringsoverføring, læringsrutiner, tilbakemeldinger og overleveringer må være innarbeidet og formalisert for å oppnå tilfredsstillende robusthet.

Det tillegges behov og krav til for måling av HMS tiltak og resultater under AML §3-1 Krav om systematisk HMS arbeid. Det er ikke så lett å måle aktuelle resultater av tiltak, men økt brønnsikkerhet kan måles i reduksjon av antall brønnskroll hendelser og tapt tid. Måling av tiltak for erfaringsoverføring kan inspirere til ytterligere innsats, det ser man i fokuset på personlig Helse og Sikkerhet og Miljø offshore.

5.8 Hovedutfordringer og implikasjoner

Kontinuerlig forbedring er og vil være krevende. Internasjonalt vil det være desto mer utfordrende å få selskaper til å dele informasjon på grunn av ulike regler og kulturer. For 20 år siden hadde man knapt HMS avdelinger, så liksom for HMS krever dette et nytt



tenkesett og dedikerte stillingskategorier hos operatørene. Ved siden av organisatoriske endringer er det nødvendig med et skifte i fokus og prioritering av blant annet målefaktorer.

Gjentakende hendelser og årsaksmønstre impliserer manglende eller feil fokus på erfaringsoverføring og læring.

5.9 Begrensninger og muligheter

Denne oppgaven omhandler bare Macondo og tre Statoil brønner fra perioden 2004-2016. Likheter i årsaks problematikken finner man i utallige brønnrelaterte hendelser både i Norge og rundt i verden. Tiltakene oppgaven foreslår vil kunne forbedre sikkerhet og redusere kostnader i mange oljeselskaper, og kan overføres til i andre disipliner og industrier.

Behovet for erfaringsoverføring gir seg selv når en ser på gjentakelsene fra hendelse til hendelse, men der er praktiske aspekter som må løses hvis man skal tenke utover selskaps- og landegrenser. Fremskritt på dette området kan bli et kvantesprang både for sikkerhet, effektivitet og kostnadsreduksjon for B&B.

Potensiale for risiko reduksjon og gevinst gjennom mindre tapt rigg tid og mer effektive operasjoner er betydelig. Dette kan tallfestes nærmere og rettfærdiggjøres ved å måle selskapets nedetid med B&B operasjoner.

6 Konklusjoner og anbefalinger

I denne oppgaven er det forsøkt å finne svar på problemstillingene:

- Hvorfor later alvorlige brønnkontroll hendelser til å gjenta seg med så mange bakenforliggende likhetstrekk?
- Er det sannsynlig at slike hendelser vil gjenta seg og kunne føre til storulykke på norsk sokkel?
- Kan man forbedre erfaringsoverføring og læring for å unngå slike hendelser og eventuelt hvordan?

Ved hjelp av anerkjent litteratur om organisasjonslære og risikoer, observasjoner fra norsk sokkel og empiri fra fire caser over en 12 års periode er det funnet omfattende likhetstrekk i bakenforliggende forhold og mekanismer som direkte og indirekte påvirker alvorlige hendelser og sikkerhetsnivået i B&B operasjoner.

6.1 Sikkerhetsstyring

Gjentagende eksempler på svak risikostyring viser hvorfor alvorlige brønnkontroll hendelser med katastrofepotensiale har fått gjenta seg på norsk sokkel både før og etter Macondo ulykken i 2010. Utfordringene med å endre arbeidsrutiner har ikke blitt fullt ut forstått og ble ikke tilstrekkelig implementert selv etter tre hendelser hos en moderne organisasjon som Statoil nå Equinor. Dette avdekket Ptils tilsynet senest sent i 2017 (Ptil 2017d). Mangel på implementering av målbare endringer gjør det både mulig og sannsynlig at slike hendelser vil gjenta seg i fremtiden. Dette kan føre til storulykke også på norsk sokkel hvis ikke man endrer dagens metodikk for risikostyring, erfaringsoverføring og læring innen brønnkonstruksjon. Følgelig må man tenke som at en ulykke vil skje, slik man gjør i HROer (Reason 2008).

Moderne organisasjonsteori som Reason kan brukes til å definere, konstruere og/ eller forbedre arbeidsrutiner og -prosesser for å eliminere mange bakenforliggende forhold innen brønn-konstruksjon som har ført til alvorlige brønnkontrollulykker og nestenulykker nasjonalt og internasjonalt.

Meso / system-sikkerhet, som brønnsikkerhet, blir ikke ivaretatt i samme grad som man følger opp daglige HMS forhold. Der er ikke tilsvarende overvåkning, kontroll og måling, og det man måles på må endres. Den presumtvt vellykkede fokuseringen på



Helse, Miljø og personlig Sikkerhet kan overføres på brønnsikkerhet og brønnbarrierer slik at «silotenkingen» mellom operatør, borekontraktør og leverandør oppheves ved at en større del av involvert personell deltar aktivt i barriere relaterte forhold.

I daglig arbeid og rapportering av hendelser fokuserer oljeindustrien som andre industrier mest på hendelser med relativt begrenset potensiale, og på «quick fixes», tiltak som relativt enkelt kan lukkes. Det er avgjørende hvordan man implementerer sikre rutiner i brønnkonstruksjonsprosessen, og oppmerksomhet på systemsikkerhet later til å tape mot det lettere målbare personfokuserte HMS. Denne overfokuseringen er fremdeles dominerende og må erstattes med større systemforståelse og -fokus. På samme måte som alle forventes å skrive stopp-kort for forhold relatert til personlig sikkerhet, må alle som jobber med brønnrelaterte forhold oppmuntres og måles på å involvere seg i den største faren om bord; brønnen, slik at man får nødvendig bredde for forslag og varsling.

Brønnsikkerhet bør følges opp med egne funksjoner som overvåker brønnbarrierer, risikostyring av B&B relaterte forhold og særlig endringsbehandling, for å sikre internkontroll og større grad av uavhengighet fra de som planlegger og følger opp den daglige B&B operasjonen.

6.2 Erfaringsoverføring

Forbedring er en kontinuerlig prosess som må ha dedikerte stillingsfunksjoner og ansvarsområder.

Erfaringsoverføring er avgjørende for læring av hendelser, og læring er avgjørende for kontinuerlig forbedring. Regelverkskrav til kontinuerlig forbedring oppfylles ikke med hensyn på erfaringsoverføring. Problematikken med implementering av erfaringsoverføring og læring kan også sies å sortere under internkontroll, og det er nærliggende å tro at dette angår mange andre selskaper både på norsk sokkel og i andre industrier, selv om de ikke har dramatiske hendelser. Egne stillingsfunksjoner for erfaringsoverføring er nødvendig for å følge opp dette effektivt og utnytte et stort økonomisk og sikkerhetsmessig potensial. Dedikerte funksjoner for å oppsøke og systematisere erfaringer mellom felt og selskaper er nødvendig for å utnytte dette optimalt.



Bore- og brønnprogram må ha egne kapitler for erfaringsoverføring så man er revidèrbar for at den delen av sikkerhetsarbeidet er ivarettatt.

Utvikling av egnet, felles database der erfaringer legges inn under søkbare områder som område, seksjon, utstyr, formasjon, hullproblem, felt, brønn, rigg, navn er nødvendig for å få en effektive erfaringsdatabase og må innføres for alle selskaper som opererer på norsk sokkel. Databasen og bruken må følges opp og vedlikeholdes av dedikert personell med erfaringsoverføring som ansvarsområde, mens erfaringene må legges inn av ingeniører og boreledere som deltok i hendelsene. Et slikt planleggingsverktøy er også anvendelig i operasjonsfasen og må være obligatorisk for operatører, rigg eiere og service selskaper. Selskapene må revideres både på at de registrerer og bruker systemet aktivt. Dette bør brukes over landegrensene med erfaringer fra andre land. Underliggende forutsetninger er ledelsesinvolvering med fokus, krav, måling og anerkjennelse av dem som bidrar.

Felles erfaringsplattform og erfaringsdatabaser som myndighetskrav kan sikre at lovkrav om kontinuerlig forbedring og prinsippet om risiko As Low As Reasonably Practicable følges opp av aktørene, særlig operatørene. Dagens lovpålagte Daglige Bore Rapportering til OD fra alle operatører på norsk sokkel kan utvides til en funksjonell erfaringsdatabase som alle operatører er forpliktet til å vedlikeholde og bruke.

Leverandører og riggeiere/kontraktører må også kunne dokumentere funksjonelt erfaringsoverføringssystem internasjonalt for sine produkter og tjenester. Dette kan gjøres som en del av kontrakts evaluering og leverandørgodkjenning.

Etterkontroll og måling er vesentlig i systematisk forbedringsarbeid. Man må måle og monitorere forhold relatert til brønnsikkerhet, forbedringer og erfaringsoverføring om kan bedre sikkerheten. Feil fokus og statistikk som ikke forandrer noe kan avlede fokus eller føre til underrapportering. Gode hendelsesrapporter, implementerte forandringer og prosedyreforbedringer er forhold som også kan måles og fremheves for å signalisere hva som er vesentlig og hva de ansatte kan bidra med. Dette legger grunnlag for en sikkerhetskultur der sikkerhet blir implisitt i arbeidsrutinene.

Man kan også måle andre størrelser som involvering av underleverandører, gjennomgåtte relevante hendelser, forbedringsforslag, rapportering av barriereforhold. Underleverandørers innsats i disse forholdene må revideres jevnlig, og operatørens revisjon av underleverandørene må revideres av myndighetene.



6.3 Myndighetenes rolle

Forbedring er en kontinuerlig prosess. Myndighetene pålegg og selskapenes tiltak har et preg av «quick fixes», tiltak som kan lukkes, som ikke etterprøves og blir glemte. Tiltak mot bakenforliggende forhold er ikke tilstrekkelig forstått hverken industri eller myndigheter.

Myndighetenes deltagelse og ansvar må bli mer synlig med;

- Tydeligere forventninger, krav og tilsyn, som må innbefatte kontrollrutiner, risikostyring og andre bakenforliggende forhold på land vil øke selskapenes fokus. IFEs anbefalinger fra 2009 om å gjøre større grad av anbefalinger til bakenforliggende forhold bør anvendes i større grad.
- granskninger, forholdsvis få B&B hendelser granskes med de reaksjonsformer som foreligger
- revisjoner av arbeidsprosessene i B&B organisasjoner, at erfaringsoverføring og risikostyring fungerer tilfredsstillende både hos operatører, borekontraktører/riggeiere og service selskaper. Liten tve kan velte stort lass. 3rd parts selskaper må ikke være 3. rangs bidragsyttere.
- reaksjonsformer som i dag er enten verbale eller symbolske ved alvorlige hendelser må bli sterkere og mer egnede siden man ikke oppnår ønskede resultater. Bøter som knapt utgjør en dags produksjon eller noen timers inntekter for selskapet har kun symbolsk effekt.

Myndighetene må følge opp sitt ansvar for at tilstrekkelige og adekvate tiltak implementeres og etterprøves gjennom tilsyn, herunder gjelder å forstå hvilke tiltak som er nødvendige, ikke bare hvilke resultater man ønsker. Når likelydende tiltak gjentas til samme selskap er det tegn på at strategien må endres, og at myndighetene ta sin del av ansvaret for at hendelser gjentas.



7 Bibliografi

Forskrifter og Myndighetsdokumenter

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven), (2005)

Rammeforskriften, (2017); Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og enkelte landanlegg, Lovdata.

Styringsforskriften, (2017): Forskrift og styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg, Lovdata.

Aktivitetsforskriften, (2017): Forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten, Lovdata.

Internkontrollforskriften, (2017): Forskrift of systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter, Lovdata.

NOU 1977: 47; Bravorapporten, Universitetsforlaget.

NOU 1986: 16; West Vanguard rapporten, Universitetsforlaget

HMSO (1990): The public inquiry into the Pipe Alpha disaster, Lord Cullen, Hon W D, Her Majesty's Stationary Office, London

OD (2001a): Dødsulykke på Oseberg Øst 24.12.2000.

OD (2001b): Utvikling i risikonivå – norsk sokkel.

https://www.ptil.no/contentassets/ef617771fb444299a092f94b219443b9/sammendragsrapp_2001.pdf

USCSHIB (2005): BP Texas City Refinery Fire and Explosion - Investigation report. U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board

Fineberg (2006): BP North Slope Spill Reveals A History of Substandard Environmental Performance. A Preliminary Report to the Alaska Forum for Environmental Responsibility, R. A. Fineberg March 15, 2006

MCI (2010): Report of the Montara Commission of Inquiry

<https://www.iadc.org/wp-content/uploads/2016/02/201011-Montara-Report.pdf>

OD (2012): Økt bore- og brønnaktivitet på norsk sokkel.

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/pdf_filer_2/bore_og_br_aktivitet_riggutvalget_2012.pdf

Arbeidsdepartementet (2013): Anbefaler at HMS-regelverket videreføres (Engen-rapporten)

<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/anbefaler-at-hms-regelverket-i-petroleum/id734387/>

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/ad/publikasjoner/rapporter/2013/utvalgsrapport_hms_regelverk.pdf

Ptil (2018): Dialog 2, Dialog nettmagasin.

<http://www.ptil.no/nyheter/dialog-nr-2-2018-article14208-702.html>



Ptil (2019a): Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet 2018, 10.4.2019

Riksrevisjonen (2019): Undersøkelse av Ptils oppfølging av HMS, 15.1.2019.

<https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2018-2019/petroleumstilsynet.pdf>

Snorre A – P-31

Ptil (2005a): Gransking av gassutblåsning på Snorre A, brønn 34/7-P31, 05/174, 28.11.2004.

<http://www.ptil.no/nyheter/sammendrag-ptils-gransking-av-gassutblasingen-pa-snorre-a-article1849-702.html>

Ptil (2005b): Varsel om pålegg etter gransking av gassutblåsning på Snorre A, brønn 34/7-P-31A 28.11.2004, 05/174-11, 10.3.2005.

<http://www.ptil.no/nyheter/gransking-avsluttet-omfattende-varsel-om-palegg-etter-snorre-a-hendelsen-article1847-702.html>

Ptil (2005c): Pålegg etter gassutblåsningen på Snorre A, 05/174-13, 14.4.2005.

<http://www.ptil.no/nyheter/palegg-etter-gassutblasingen-pa-snorre-a-article2513-702.html>

Ptil, (2013): Intenst drama på Snorre A, datert 20.2.2013.

<http://www.ptil.no/artikler-i-sikkerhet-status-og-signaler-2012-2013/intenst-drama-pa-snorre-a-article9147-1094.html>

Gullfaks C-06A

Ptil, (2010a): Tilsynsaktivitet med Statoils planlegging av brønn 34/10-C-06A, okt 2010.

http://www.ptil.no/getfile.php/1312818/Tilsyn%20p%C3%A5%20nettet/P%C3%A5legg_varsel%20om%20p%C3%A5legg/2009_1626_Rapport%20etter%20tilsyn%20med%20planlegging%20av%20br%C3%B8nn%20C-06A%20-%20Gullfaks%20C.pdf

Ptil (2010b): Kommentarer til Statoils granskingsrapport etter hendelse med tap av brønnkontroll på Gullfaks C 19.5.2010, datert 19.11.2010.

Ptil, (2010c): Varsel om pålegg til Statoil - Gullfaks C, datert 19.11.2010.

<http://www.ptil.no/tilsynsrapporter/varsel-om-palegg-til-statoil-gullfaks-c-article7408-713.html>

Ptil, 2010d: Pålegg til Statoil – Gullfaks C, datert 7.12.2010.

<http://www.ptil.no/granskinger/palegg-til-statoil-gullfaks-c-article7440-717.html>

Macondo – Deepwater Horizon

USCEC (2010): Letter to Tony Hayward, US Committee on Energy and Commerce, 14.6.10

<https://web.archive.org/web/20101207021018/http://energycommerce.house.gov/documents/20100614/Hayward.BP.2010.6.14.pdf>

DHSG (2011): The Deepwater Horizon Study Group Final report on the investigation of the Macondo well blowout. Center for Catastrophic Risk Management (CCRM), The University of California, Berkeley, 1.3.2011.

http://ccrm.berkeley.edu/pdfs_papers/bea_pdfs/DHSGFinalReport-March2011-tag.pdf

Ptil (2011): Deepwater Horizon ulykken - Vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet, Hovedrapport datert 21.6.2011.

http://www.ptil.no/getfile.php/1314460/PDF/DwH_Hovedrapport_net.pdf



BOEMRE (2011) Deepwater Horizon Joint Investigation Team Report, 14.9.2011.

<https://www.boem.gov/BOEM-Newsroom/Press-Releases/2011/press0914.aspx>
<https://www.bsee.gov/newsroom/library/deepwater-horizon-reading-room/joint-investigation-team-report>
<https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/reports/safety/2-deepwaterhorizon-roi-uscg-volume-i-20110707-redacted-final.pdf>

USCG (2011): Risk register for the Macondo well

<https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/fact-sheet/fact-sheet/appendixj-riskregister.pdf>

NCOS (2011a): National Commission on the Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling, Deepwater – the Gulf Oil Disaster and the future of offshore drilling. Report to the president. <https://www.nrt.org/sites/2/files/GPO-OILCOMMISSION.pdf>

NCOS (2011b): National Commission on the Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling, Macondo – the Gulf Oil Disaster. Chief Counsel's report.

Ptil (2014): Petroleumstilsynets avsluttende rapport etter Dw Horizon-ulykken, 5.2.2014.

http://www.ptil.no/getfile.php/1326666/PDF/Deepwater/Ptils%20avsluttende%20DwH-rapport_2014.pdf

Troll G-4H – Songa Endurance

Ptil, (2017a): Rapport etter gransking av brønnkontrollhendelse i brønn 31/2-G-4 BY1H \BY2H på Trollfeltet med boreinnretningen Songa Endurance, datert 21.2.2017.

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2017/statoil-troll-songa-endurance-gransking-av-bronnkrollhendelse/>

Ptil, (2017b). Pålegg etter gransking av brønnkontrollhendelse i G-4 på Troll, 21.2.2017.

<http://www.ptil.no/granskinger/palegg-etter-gransking-av-bronnkrollhendelse-i-g-4-bronnen-pa-troll-article12610-717.html>

Ptil, (2017c): Gjennomgang av Statoil svar på avvik og pålegg etter brønnkontrollhendelse i 31/2-G-4 på Troll med Songa Endurance 15102016, datert 12.5.2017.

Ptil, (2017d): Tilsynet med Statoil og Songa Offshores planlegging og gjennomføring av bore/brønnoperasjoner på Troll, 13.11.2017.

<http://www.ptil.no/tilsynsrapporter/tilsyn-med-statoil-og-songa-offshore-trollfeltet-article13190-713.html>



Andre ulykkesrapporter og presentasjoner

Statoil (2013): The In Amenas attack. Report on the investigation into the terrorist attack on In Amenas. Prepared for Statoil ASA's board of directors

Snorre A P-31

Statoil (2005a): Tilbakemelding ifm varsel om pålegg etter granskning av gassutblåsning på Snorre A - Brønn 34/7-P-31 A. Statoil. 4.4.2005

Statoil (2005b): Årsaksanalyse etter Snorre A hendelsen 28.11.04. Studio Apertura, 31.10.2005

Statoil (2005c): Tiltak etter **Snorre A** hendelsen **28.11.2004**

<https://www.equinor.com/no/news/archive/2005/11/01/SnorreABlowoutCausesAnalysed.html>

Statoil (udatert): Rapport «oppfølging av Snorre A hendelsen 28.11.2004, 2.kvartal 2006. Internal, usignert

Studio Apertura (udatert): Effektmåling, tiltak etter gassutblåsningen på Snorre A, NTNU

Sandberg, L. (udatert): En utblåsning sett fra innsiden.

<https://esra.no/wp-content/uploads/2015/04/4-Sandberg-En-utblåsing-sett-fra-innsiden.pdf>

Statoil (2007): Rapport vedr status på tiltakene etter Snorre A hendelsen, datert 19.2.2007

Schiefloe, P.M. (2010): Snorre A: Granskning, analyse og forbedring.

<https://docplayer.me/16989581-Snorre-a-granskning-analyse-og-forbedring.html>

Gullfaks C-6A

Statoil, (2010): Granskingsrapport COA INV. Brønnehendelse på Gullfaks C, 4.11.2010.

IRIS (2011): Læring av hendelser i Statoil – en studie av bakenforliggende årsaker til hendelsen på Gullfaks C og av Statoils læringsevne. IRIS 2011/156, datert 21.9.2011

<http://www.iris.no/forskning/samfunn/sikkerhet-og-risiko/l-ring-av-hendelser-i-statoil--en-studie-av-bakenforliggende--rsaker-til-hendelser-p--gullfaks-c-og-av-statoils-l-ringsevne>
<https://www.sintef.no/globalassets/project/hfc/documents/8-rapport-iris2011-156-160112.pdf>

Statoil (2011): Bekreftelser på etterkommelse av pålegg gitt etter brønnskrollhendelse på Gullfaks C-06A T5, 19.12.2011, datert 1.3.2011 og 30.6.2011.

Macondo – Deepwater Horizon

BP (2010); BP Deepwater Horizon Investigation Report, 8.9.2010

https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/sustainability/issue-reports/Deepwater_Horizon_Accident_Investigation_Report.pdf

SINTEF (2011): Deepwater Horizon-ulykken: Årsaker, lærepunkter og forbedringstiltak for norsk sokkel, SINTEF A19148, datert 31.5.2011.

Transocean (2011): Transocean Investigation Report Vol I. Macondo well incident. Jun 2011.



<http://www.iadc.org/wp-content/uploads/2016/04/TRANSOCEAN-Macondo-Well-Incident-Investigation-Report-Volume-I.pdf>

Transocean (2012): Deepwater Horizon's BOP, 20.4.2012

<https://www.youtube.com/watch?v=5WdHXxalGfM>

USCSB (2014): Deepwater Horizon Animation, 5.6.2014

<https://www.youtube.com/watch?v=9NQ8LehUWSE>

Troll 31/2 G-4H – Songa Endurance

Statoil, (2016a): Varsel om uønsket hendelse brønnhendelse Troll 31/2-G-4 Songa Endurance - Stigende trykk under BOP 15102016

Statoil, (2016b): Brønnhendelse på Songa Endurance, 15.10.2016.

<https://www.equinor.com/no/news/well-incident-songa-endurance.html>

Statoil (2017a): Well control incident Troll 31/2 G-4 B (Songa Endurance). Internal investigation report, datert 4.1.2017.

Statoil (2017b): Kommentarer til Varsel om pålegg og Granskingsrapport G-4 hendelsen. Statoil. 17.2.2017

Statoil (2017c): Svar på pålegg etter granskingsrapport av brønnkontrollhendelse i brønn 31/2-G 4 BY1H/BY2H på Trollfeltet den 15.10.2016, datert 27.4.2017



Annen litteratur

- Aase, T. H. & Fossåskaret, E. (2014): Skapte virkeligheter: Om produksjon og tolkning av kvalitative data (2. utg.). Universitetsforlaget
- Aven, T (2015): Risikostyring, Universitetsforlaget
- Blaikie, N. (2010): Designing social research: The logic of anticipation, Polity Press, UK
- Dekker, S (2002): The field guide to Human Error Investigations, Cranfield Univ. Press
- Dekker, S (2011): Drift into failure. Ashgate Publishing, England/USA.
- Dekker, S (2014): The field guide to understanding “human error”, CRC Press, US.
- Dekker, S (2015): Safety differently. Taylor and Francis Group, FL
- Dekker, S. (2016): Just Culture: Restoring Trust and Accountability in Your Organization. CRC Press, US
- Dekker, S (2018): The safety anarchist. Routledge NY
- Heinrich, W H (1931): Industrial Accident Prevention. McGraw-Hill, NY.
- Hollnagel, E (2009): The ETTO principle: Efficiency – Thoroughness Trade-Off. CRC Press, London/New York
- Hollnagel, E (2014): Safety I and safety II. CRC Press, FL
- IFE (2009): Vurdering av organisatoriske faktorer og tiltak i ulykkes granskning. Institutt For Energiteknikk. – IFE/HR/F 2009/1406.
<http://www.psa.no/getfile.php/1311506/PDF/Rapport%20-%20Vurdering%20av%20organisatoriske%20faktorer%20og%20tiltak%20i%20ulykkesgranskning.pdf>
- Jacobsen, D (2015): Hvordan gjennomføre undersøkelser, Tanum, Oslo
- Karlsen, J E (2014): På bunnlinjen. Cappelen Damm, Oslo
- Karlsen, J E (2019): Forelesninger, HMS-ledelse, Universitetet i Stavanger
- Langeland, Mathisen (2018): Granskning som forbedringsverktøy i Statnett, årsmøte ESRA
<https://esra.no/wp-content/uploads/2018/06/Langeland-og-Mathisen.pdf>
- Lehman Brothers (2005): E&P Survey 2005, Customer NPT Surveys
<https://www.youtube.com/watch?v=j4t3PKv71MU>
- Norsk Olje og Gass (2019): Sikkerhetsforums årskonferanse, Janne Lea, Norsk Olje og Gass.
<https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/fagartikler/2019/alt-fra-sikkerhetsforums-arskonferanse-2019/>
- Perrow, C (1984): Normal Accidents. Best books, England
- Petoro (2014): Kostnadsutviklingen truer norsk sokkel, SOL HMS konferanse, 6.11.2014
<https://www.petoro.no/Kostnadsutviklingen%20truer%20norsk%20sokkel.pdf>
- Reason, J (1997): Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate Publishing, UK
- Reason, J (2008): The human contribution. Ashgate publishing, USA/England



- Ryggvik, H (2012): Dypt vann i horisonten. Regulering av sikkerhet I Norge og USA i lys av DwH-ulykken. Senter for Teknologi, Innovasjon og Kultur, AIT, Oslo.
- SINTEF (2016): What do you do when you build safety? Practioner's guide.....
<https://www.sintef.no/globalassets/sintef-teknologi-og-samfunn/rapporter-sintef-ts/successful-operations-guide.pdf>
- Tinmannsvik, R m.fl (2013): Risk of Major Accidents: Causal Factors and Improvement Measures Related to Well Control in the Petroleum Industry, SPE-163775.
- Tinmannsvik, R (2016): Læring og forbedringsarbeid etter ulykker, HMS-konferansen 2016
<http://www.eba.no/globalassets/hms-konferansen-2016/sintef-rannveig-tinmannsvik.pdf>
- Tinmannsvik, R (2017): I skyggen av DwH-ulykken, Sikkerhet og ledelse, kap. 2, Gyldendal
- Taylor, F (1911): The principles of scientific management, Harper & Brothers, NY
- Tinmannsvik (2019): Læring etter hendelser. Rapport fra Sikkerhetsforum 28.5.2019
<https://www.ptil.no/arrangementer/arrangementer/sikkerhetsforums-arskonferanse-2019-sikkerhet-og-sarbarhet/>
- Turner, B (1978): Man made disasters, Wykeham Publications, London.
- Vaughan, D (1996): The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA. University of Chicago Press, Chicago, US
http://web.mit.edu/esd.83/www/notebook/The%20Challenger%20Launch%20Decision_1.pdf
- Weick, K E (1987): Organizational Culture as a Source of High Reliability. California Management Review 29, s.112-127 <https://doi.org/10.2307/41165243>
- Yin, R. K. (2014): Case study research: Design and methods (5. utg.). SAGE, LA, CA



8 Vedlegg

Vedlegg 1 Arbeidsdiagram - fra hypotese til anbefaling

Hypotese / problemstillinger	Undersøkelser	Funn	Konklusjoner	Anbefalinger	
				Proaktivt	Reaktivt
		Granskninger skjer kun ved alvorlige B&B hendelser	Myndighetene gransker B&B for sjeldent		Myndighetene må ha lavere terskel for granskninger
Hvorfor gjentas tilsvarende brønnkontrollhendelser på norsk sokkel	Kartlegging av likhetstrekk norske caser			Myndighetenes tilsyn må omfatte bakenforliggende forhold på land	
Er det fare for Macondo-type utblåsning på norsk sokkel?	Sammenligning norske caser & Macondo	Sammenfallende bakenforliggende forhold norske caser / Macondo	Myndighetenes tilsyn & pålegg hindrer ikke gjentakelser omfatter bakenforliggende forhold for liten grad		Pålegg og tilsyn må gå dypere i bakenforliggende forhold
Kan Reason brukes til å unngå slike hendelser, unngå utblåsninger	Litteraturstudier	Casene & Macondo omfattes av Reasons organisatoriske ulykker	Myndighetenes sanksjoner verbale eller symbolske Lav effekt av erfaringsoverføring og læring	Felles erfaringsplattform for B&B må utvikles	Myndighetenes reaksjoner må bli mer hensiktsmessige
		Reason har systemer for erfaringsoverføring, læring og risikostyring	Mangel på kontrollmekanismer av risikostyring	Selskapenes forbedringsprosesser må bli proaktive og kontinuerlige	
		Reasons teorier brukes ikke på sokkelen	Myndigheter og selskaper konsentrerer seg om reaktive korreksjoner og lav kontinuitet	Bruke Reasons systematikk for å gjøre forbedring til en proaktiv og kontinuerlig prosess	
			Utblåsning på norsk sokkel mulig og potensielt sannsynlig		



Vedlegg 2 Macondo Risk Register (USCG 2011)

Risk Register for Project: Macondo																Last Updated: 20-Jun-09				
R/O no.	Data Check	Risk or OP	General			Last Update		Pre-Response				Post-Response				Notes				
			Category	Risk/Opportunity Name	Event Description / Impact	Owner	Risk Status	Actions	By	Date	Impact Type	Impact Level	Prob.	Manageability	Rating		Impact Type	Impact Level	Prob.	Rating
1	OK	T	NDS	Well Control	Potential well control problem: risk of losing the wellbore in an uncontrolled situation	Mark Haffe	Accepted	0	Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	Medium	Moderate	High	Mod.	Cost	Medium	Moderate	Mod.	Casing program design to mitigate issues.
2	OK	T	NDS	Complex overburden	Multiple shallow water flow units, faults & potential gas.	Craig Scherschel	Accepted		Mark Haffe	27-Apr-09	Cost	Medium	Low	Medium	Low	Cost	Medium	Very Low	V. Low	Picked the best location to mitigate the risk.
3	OK	T	NDS	PP/FG uncertainty	Drilling into pressure ramps unexpectedly or without proper mud weight or shoe test can cause a kick, fluid loss, and stuck pipe which lead to possible loss of hole section and/or well. Kicks identified in the offsets.	Marty Albertin	Accepted		Mark Haffe	27-Apr-09	Cost	Medium	Moderate	High	Mod.	Cost	Medium	Low	Low	
4	OK	T	NDS	Wellbore stability	Drilling through any salt/sediment interface may encounter problems with shales sloughing/stumping into the well bore	Mark Haffe	Dormant		Mark Haffe	27-Apr-09	Cost	Low	Low	Medium	V. Low					Primarily a risk with salt exit. We chose a location without salt. EPTG wellbore stability study to determine if minimum MW will cause wellbore breakout / instability.
5	OK	T	NDS	Tight hole, stuck pipe	Offset well (Rigel) encountered problems with stuck pipe at 1900.	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	27-Apr-09	Cost	Medium	Low	Medium	Low	Cost	Medium	Low	Low	We are aware of it and will monitor the situation while drilling. This entails sidetracking the well. Conditioning trip will be made prior to running casing. Weight vs. depth will be monitored to help decision in pulling casing. Decision tree on way for
6	OK	T	NDS	Mass Transport Deposits (MTD)	Can be shallow water flow units when buried deeper than about 500 ft in deepwater settings, may be over pressured. May have quite variable soil properties. Not ideal strata to set casing above. Evaluate the setting depth of csg shoes with respect to the depth of MTDs identified geophysically and in offset wells. Have pump and dump mud ready to kill SWF while drilling rissets.	Binh Van Nguyen	Accepted		Mark Haffe	13-May-09	Cost	Low	Low	Medium	V. Low	Cost	Low	Low	V. Low	Identified them and are aware.
7	OK	T	NDS	Reduced wireline program	Loss of data or limited data collection as a result of well problems or borehole environmental conditions.	Team	Accepted		Team	13-May-09	Schedule	Medium	Low	High	Low					Talking just about the M56.
8	OK	T	NDS	Lost Circulation	Lost circulation identified in the offsets. Risk to time and cost.	Mark Haffe	Active		Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	Low	Moderate	Medium	Low					Loss circulation is possible with narrow PPFG window. Keep mud weight on the light side and have a robust loss circulation contingency plan in place.
9	OK	T	NDS	Narrow PPFG window	Isabela had a narrow PPFG windows (Miocene); if mud weight and hole conditions are not monitored carefully the well may begin to experience substantial losses to the formation or the well may flow back	Marty Albertin	Accepted		Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	Medium	Moderate	High	Mod.	Cost	Medium	Moderate	Mod.	Keep MW as close to PP as possible. Two contingency strings are available if necessary: 9-3/8" liner and 7" liner. Use LWD tool if possible to get real time pressure samples.
10	OK																			
11	OK	T	NDS	Hurricane	Hurricanes and storms often exceed tolerances, and the rig must unlatch and move to safer conditions.	Team	Accepted		Mark Haffe	20-May-09	Schedule	Medium	Moderate	Low	Mod.	Schedule	Medium	Moderate	Mod.	Have a Hurricane plan which is updated daily during Hurricane season with Trimes and other requirements needed to secure the well. Suspending before peak Hurricane season.
12	OK	T	NDS	Loop and Eddy currents	Loop and eddy conditions occur almost throughout the year in many GoM deep water areas. Delays caused by high current velocities can be very costly.	Team	Accepted		Mark Haffe	20-May-09	Schedule	Medium	Moderate	Low	Mod.	Schedule	Medium	Low	Low	Our location is further North.
13	OK	T	NDS	Hydrate buildup on wellhead / connector	Potential for hydrate buildup around connectors preventing unlatching.	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	20-May-09	Schedule	Low	Low	High	V. Low	Schedule	Low	Low	V. Low	Several mitigations in place should the event occur.
14	OK	T	NDS	Shallow water/gas flows	Uncontrolled shallow water and gas flows prior to riser installation could undermine and crater the drill center. See complex overburden	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	20-Jun-09	Cost	High	Low	High	Mod.	Cost	High	Low	Mod.	Set 28" for isolation, gain formation integrity to allow Fast drill process through 22" section. Set 22" casing above Horizon 50 sand package to have BOP riddled up prior to crossing sand with SGF potential. 28" and 22" will be foam cemented.
15	OK	T	NDS	Lost drill center/respud	Wellhead Subsidence, a stuck pipe, surface fractures, TOS tubule zone: potential risk for collapse/squeezing of all conductors	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	High	Low	High	Mod.	Cost	High	Very Low	Low	28" for added support.
16	OK	T	NDS	Gumbo Attack	Gumbo due to pump and dump.	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	Low	Moderate	High	Low	Cost	Low	Moderate	Low	Gumbo in the offsets. Monitor pressures. Spot Stress Cage material prior to running casing. Have 16" casing patch contingency available.
17	OK	T	NDS	Shallow depletion	Evaluate potential for depleted zones.	Marty Albertin	Accepted		Mark Haffe	20-May-09	Cost	Medium	Low	Medium	Low	Cost	Medium	Low	Low	Doing some PM's while the BoP is on the surface. Good get some new equipment versus refurbished if things go long.
18	OK	T	Planning	BOP Issue	Potential for the BOP stack to cause NPT on the well.	Trent Fleece	Accepted		Team	17-Jun-09	Schedule	High	Low	Medium	Mod.	Schedule	High	Low	Mod.	Numerous simulations show expandable is only option. The sands will be stress caged and fit for purpose cementing design will be used with low circulating rates will be used to keep ECD's below fracture pressure.
19	OK	T	Planning	Zonal Isolation	Risk of a good cement job on the 9-7/8" Production String	Mark Haffe	Active		Team	17-Jun-09	Cost	Medium	Moderate	High	Mod.					Fit for purpose BHA's designed for each hole section incorporating DV GoM SPU lessons learned.
20	OK	T	Planning	Shock & Vibration	Risk of down hole tool failures due to shock and vibration.	Mark Haffe	Accepted		Team	17-Jun-09	Cost	Medium	Low	High	Low	Cost	Medium	Very Low	V. Low	Rich Miller in EPTG did a well specific design to mitigate APB issues. This well design incorporates three 16" rupture disc subs.
21	OK	T	Planning	Annular Pressure Build-up	Risk of casing failure during the production phase of the well.	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	17-Jun-09	Production	High	Low	Medium	Mod.	Cost	High	Low	Mod.	Steve Wilson does not see any compaction risk at the Isabela location. Any compaction would be late in life due to reservoir drawdown.
22	OK	T	Planning	Compaction	Casing failure late in life due to reservoir compaction.	Mark Haffe	Active		Mark Haffe	17-Jun-09	Production	Low	Very Low	Low	V. Low					
23	OK	T	Planning	Expandable Issues	Risk of tubular expansion failure.	Mark Haffe	Accepted		Mark Haffe	17-Jun-09	Cost	Medium	Low	Medium	Low	Cost	Medium	Low	Low	