



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Navigasjonsulykker i norske farvann



Bilde 1: Fyrlykt. Foto hentet 04.05.15 fra <https://www.regjeringen.no>

Bacheloroppgave utført ved
Høgskolen Stord/Haugesund, nautisk utdanning

Ole Knud Bonneze Kandidatnummer: 13

Vegard Kallevig Kandidatnummer: 24

Ievgen Minchyk Kandidatnummer: 5

Jarl Ingve Nordhus Kandidatnummer: 18

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorprogrammet i nautikk ved Høgskolen Stord/Haugesund og er godkjent som sådan. Godkjennelsen innebærer ikke at HSH innestår for metodene som er anvendt, resultatene som er fremkommet og konklusjoner og vurderinger i arbeidet.

Navigasjonsulykker i norske farvann.

Ole Knud Bonneze

Vegard Kallevig

Jarl Ingve Nordhus

Ievgen Minchyk

Veileder:

Førsteamanuensis Helle Oltedal

Gradering: Offentlig

Forord

Temaet vi har valgt i denne oppgaven er: ”*Navigasjonsulykker i norske farvann*”. Vi valgte å undersøke slike navigasjonsulykker på bakgrunn av en maritim utdanning, og interessen for å øke vår kunnskap rundt potensielle utfordringer som vi kan møte på senere i arbeidslivet.

Det har vært nyttig å se hvordan oppgaven etter hvert ble til gjennom ulike faser på over to semestre. Vi er en gruppe på 4 studenter som har arbeidet sammen for å komme i mål med denne oppgaven. Det har vært mange valg å ta i forhold til enkelte avgrensninger, og det var derfor svært nyttig å jobbe sammen som et lag. Vi har alle ulike erfaringer til sjøs, noe som styrket forståelsen av analysearbeidet.

Arbeidsprosessen har vært krevende, men samtidig lærerik. Vi har tilegnet oss ny kunnskap rundt temaet, men vi håper også at innholdet kan være til nytte for andre som studerer slike ulykker. Vi vil benytte anledningen til å takke vår veileder Helle Oltedal for konstruktive tilbakemeldinger underveis i prosessen med å skrive denne oppgaven.

Forkortelser

AIS	Automatic Identification System
BRM	Bridge Resource Management
IMO	International Maritime Organization
ISM – Code	International Safety Management Code
SHT	Statens Havarikommisjon for Transport
SOLAS-74	The International Convention for the Safety of Life at Sea 1974.
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers.
VTS	Vessel Traffic Service (Sjøtrafikksentraltjenester).

Definisjoner

Bakenforliggende årsaker	Årsaker som kan ligge bak en hendelse/ulykke, men som ikke er den utløsende årsaken.
BRM-kurs	Kurs for dekksoffiserer med tanke på lagarbeid, samhandling og kommunikasjon.
Grunnstøting	Når et skip berører havbunnen/skjær med undervannsdelen av fartøyet.
Grønt område	Et område med lav risiko, dvs. et farvann i et åpent område, med lite trafikk og gunstige værforhold.
Kollisjon	Sammenstøt mellom to eller flere fartøy.
Navigasjonsulykke	Ulykke som følge av feilnavigering eller dårlig sjømannsskap.
Normal praksis	Handlinger som kan være utført eller utviklet over lengre tid, og blir oppfattet som den rette måten å gjøre det på.
Organisasjon	Menes her IMO, Sjøfartsdirektoratet, Kystverket og rederier.
Personulykke	Uønsket hendelse som har skjedd med en person om bord på et skip (død, brannskade, fall i sjøen og lignende).
Redundans	Selv om en komponent svikter, så finnes det en annen komponent som kan erstatte denne.
Rødt område	Et område med større risiko, dvs. at det kan være trangt farvann, mye trafikk eller farlige værforhold osv.
Sjømannskap	Sjømannskap defineres i denne oppgaven som kunnskaper og ferdigheter rundt navigering, sikkerhet, vedlikehold, kommunikasjon og ledelse om bord på et fartøy.
Sjøtrafikksentraltjenester	Informerer og regulerer skipstrafikken.
Skipsulykke	Grunnstøtinger og kollisjoner.
Utløsende årsaker	Direkte årsaker som setter i gang en hendelse/ulykke.

Sammendrag

Vi har i denne oppgaven forholdt oss til problemstillingen:

”Analyse av medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann”

Det er i dag i den maritime næringen økt fokus på sikkerhet, men det er fortsatt ulykker til sjøs, også i norske farvann. Hvilke årsaker som ligger bak en navigasjonsulykke vil være avhengig av mange forskjellige faktorer.

For å oppnå en dypere forståelse av de forskjellige ulykkene, har vi brukt en kvalitativ metode. Vi analyserte grunnstøtinger og kollisjoner med utgangspunkt i de 9 tilgjengelige granskningsrapportene utgitt av Statens Havarikommisjon for Transport (SHT). For å styrke kvaliteten på analysen, benyttet vi forskjellige sikkerhetsteorier. Et analytisk rammeverk ble brukt som et verktøy for å besvare problemstillingen. I analyseringen av dokumentene tok vi utgangspunkt i følgende: menneskelige faktorer, lokale arbeidsfaktorer, ledelsesfaktorer og organisatoriske faktorer.

Våre funn viser at menneskelige faktorer går igjen i alle navigasjonsulykkene som vi har analysert, og at de lokale arbeidsforholdene påvirket brobesetningene. Ledelsen fra land viser seg å være svekket i de aller fleste ulykkene som vi har analysert. Flere sikkerhetsbarrierer ble brutt som følge av organisatoriske årsaksfaktorer. Vi ser at dette går igjen i alle navigasjonsulykkene.

På bakgrunn av disse resultatene, konkluderte vi med at de navigasjonsulykkene som vi har analysert, kommer som følge av flere hull i sikkerhetsbarrierene. I alle ulykkene har vi funnet svakheter i organisasjonene, noe som har medført svekket ledelse og dårlig sikkerhetskultur om bord. Dette kan derfor ha resultert i økt uoppmerksomhet blant de forskjellige brobesetningene, og som konsekvens ble det tatt en del beslutningsfeil.

Figurliste

Figur 1: Ulykkesutvikling 2000 - 2010 (Sjøfartsdirektoratet 2011).	1
Figur 2: Barrierer og trinn i ulykkesgranskning (Tilpasset Reason's modell, 1997).	6
Figur 3: Tilpasset HFACS rammeverk (Wiegmann og Shappell, 2003).	9

Tabelliste

Tabell 1: Analytisk rammeverk (Wiegmann og Shappell, 2003).	13
Tabell 2: Utgitte rapporter av SHT.	14
Tabell 3: Resultater av analytisk rammeverk.	15

Bildeliste

Bilde 1: Fyrlykt. Foto hentet 04.05.15 fra http://www.regjeringen.no/	i
--	---

Innholdsfortegnelse

Forord	iii
Forkortelser	iv
Definisjoner.....	v
Sammendrag.....	vi
Figurliste	vii
Tabelliste.....	vii
Bideliste	vii
Innholdsfortegnelse	viii
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Oppgavens avgrensninger	2
1.4 Oppgavens oppbygning	3
2. Teori og tidligere forskning	4
2.1 Konvensjoner og regelverk.....	4
2.2 Teori	5
2.3 HFACS – en modell for ulykkesgranskning.....	8
2.4 Tidligere forskning og skipsulykker	10
3. Metode.....	12
3.1 Kvalitativ metode – styrker og svakheter	12
3.2 Analytisk rammeverk	12
3.3 Utvalgskriterier for dokumentanalyse	14
4. Resultater	15
4.1 Menneskelige faktorer	16
4.2 Lokale arbeidsforhold.....	18

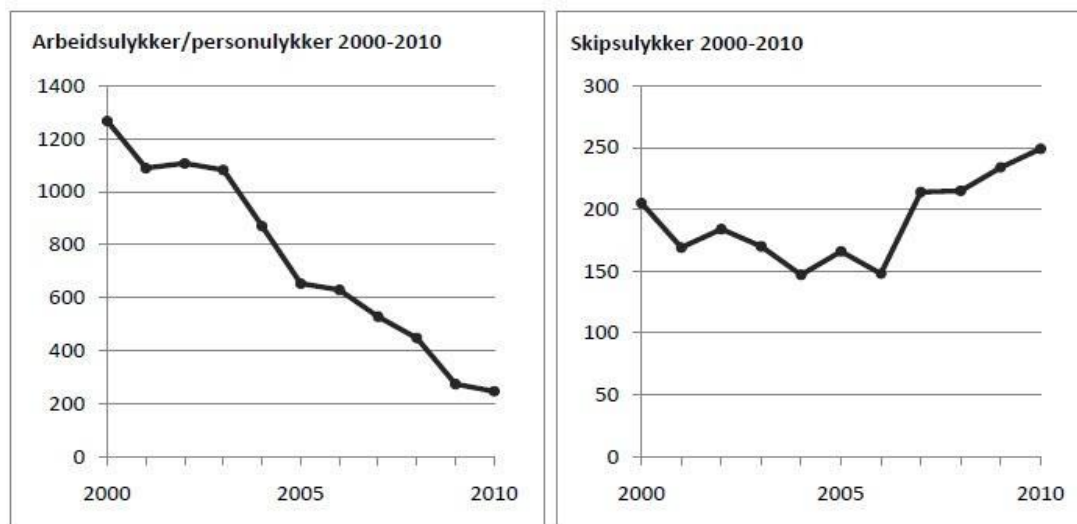
4.3	Ledelsesfaktorer	20
4.4	Organisatoriske faktorer	21
5.	Drøfting.....	24
5.1	Menneskelige faktorer.....	24
5.2	Lokale arbeidsforhold	26
5.3	Ledelsesfaktorer.....	26
5.4	Organisatoriske faktorer	27
6.	Konklusjon.....	29
7.	Referanseliste	X

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Befraktning på havet har alltid vært, og er fremdeles forbundet med risiko. Kantringen av ro/ro skipet *Herald of Free Enterprise* i 1987 førte til at 150 passasjerer og 38 medlemmer av mannskapet mistet livet (Department of Transport, 1987). Dette var en av ulykkene som førte til utviklingen av ISM-koden (IMO, 2015a). Alvorlige skipsulykker med fatale konsekvenser har skjedd også i nyere tid, som da passasjerskipet *Costa Concordia* forliste i 2012 med det resultat at 32 mennesker omkom og 157 mennesker ble skadet (Ministry of Infrastructures and Transports, 2012). *Costa Concordia* gikk på grunn som følge av at kapteinen avvek fra sin godkjente kurs. Selv om kapteinen handlet feil, kan en spørre hvorfor ingen protesterte mot kapteinens ordre? Manglet mannskapet kunnskapen til å skjønne at en feil var begått?

Sjøfartsdirektoratets rapport fra 2011, viste at det i perioden 2000-2010 var en økning av skipsulykker i norske farvann. Figur 1 viser at antall arbeidsulykker/personulykker gikk jevnt nedover i denne perioden, mens antall skipsulykker varierte i første halvdel, men hadde en økning i siste halvdel av perioden. Dette fanget vår interesse og førte til at vi ønsket å studere hva som medvirker til navigasjonsulykker i norske farvann.



Figur 1: Ulykkesutvikling 2000 - 2010 (Sjøfartsdirektoratet 2011).

“International investigation into marine accidents has shown that some 90 % of all maritime mishaps, accidents and disasters are caused by human error or *crew’s negligence*” (Kluijven, 2011, s. 310). Det sies her at de aller fleste ulykker til sjøs forårsakes av menneskelige feilhandlinger.

Granskingen av flere alvorlige skipsulykker på slutten av 80-tallet viste at en rekke av ulykkene var forårsaket av menneskelige feil, og samtidig ble feil i ledelsen identifisert som medvirkende faktorer (ISM Code, 2010). Det er derfor vår antagelse at navigasjonsulykkene i norske farvann er forårsaket av et samspill mellom menneskelige og organisatoriske faktorer.

1.2 Problemstilling

På bakgrunn av at mange skipsulykker skyldes menneskelige feil, var det ønskelig å se nærmere på hva slags forhold som kan ha fremprovosert dette. Målet er å analysere om det eksisterer en sammenheng mellom ulike koblinger i forbindelse med navigasjonsulykkene, og derfor utformet vi følgende problemstilling:

”Analyse av medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann”.

1.3 Oppgavens avgrensninger

For å sikre kvalitet rundt arbeidet med å analysere navigasjonsulykker valgte vi å konsentrere oss om analyser av navigasjonsulykker som er knyttet til norske farvann. Utvalget av granskingsrapporter ble avgrenset til de som er utgitt av Statens Havarikommisjon for Transport (SHT). Havarikommisjonen startet å granske ulykker i 2008, og rapportene brukt i denne oppgaven er begrenset til grunnstøtinger og kollisjoner.

1.4 Oppgavens oppbygning

Teoridelen beskrives i kapittel 2, hvor det først presenteres internasjonale konvensjoner og nasjonale regelverk som gjelder for transport på sjøen. Videre introduseres ulike sikkerhetsteorier, litteratur, analyseverktøy og tidligere forskning som er av relevans for oppgaven. I kapittel 3 presenteres metodevalg, begrensninger, og det analytiske rammeverket som brukes som utgangspunkt for å analysere ulykkesrapportene utgitt av SHT. I kapittel 4 beskrives resultatene av analysearbeidet. I kapittel 5 drøftes resultatene som knyttes til teorien. I kapittel 6 presenteres konklusjonen.

Det fokuseres hovedsakelig på følgende områder i oppgaven:

- Organisatoriske faktorer
- Ledelsesfaktorer
- Lokale arbeidsfaktorer
- Menneskelige faktorer

2. Teori og tidligere forskning

I dette kapittelet presenteres utvalg av litteratur og ulike teorier som vil hjelpe oss med å ta grep om problemstillingen vår: *Analyse av medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann*. Det presenteres også historikk bak analyseverktøy, og et utvalg av tidligere undersøkelser rundt skipsulykker og funn de har kommet frem til. Først kommer en oversikt over noen av de viktigste internasjonale konvensjoner og regelverk som den maritime næringen i dag må forholde seg til.

2.1 Konvensjoner og regelverk

Det finnes internasjonale konvensjoner, og regelverk i form av lover og forskrifter som gjelder for transport på sjøen. For lettere å kunne forstå bakgrunnen for dagens regelverk, er det kanskje greit med et historisk tilbakeblikk. Forliset av *Titanic* i 1912 satte fart i arbeidet med å øke sikkerheten rundt transport på sjøen. Ulykken ledet frem til den første internasjonale konvensjonen for sikkerhet av menneskeliv til sjøs, *Safety Of Life At Sea (SOLAS)*, 1974. Konvensjonen satte krav, og som eksempler kan nevnes krav til konstruksjonen av skipet og det livreddende utstyret ombord. SOLAS ble gjennom årenes løp oppdatert med blant annet reguleringer for å unngå kollisjoner og krav til navigasjonshjelpemidler (IMO, 2015b).

Gjennom internasjonalt samarbeid i FN etablerte man den internasjonale sjøfartsorganisasjonen, *International Maritime Organization (IMO)*. IMO konvensjonen som trådte i kraft i 1958, hadde som formål å forbedre den maritime sikkerheten og forhindre forurensing fra skip. IMO har i dag 170 medlemsland, inkludert Norge (IMO, 2015c).

Sjøfartsdirektoratet i Norge deltar aktivt i IMO, og har som oppgave å sikre oppfølging og tilpassing når internasjonale regler skal innføres i norsk rett. Direktoratet skal også være pådriver for utvikling av nytt internasjonalt regelverk (Sjøfartsdirektoratet, 2015).

Av regelverk fra nyere tid er det verdt å nevne ISM koden (*International Safety Management Code*), som ble obligatorisk da den trådte i kraft 01. juli i 1998. Den var da gjeldene for blant annet passasjerskip, tankskip og bulkskip, og ble påkrevd for alle andre typer lasteskip og flyttbare innretninger 1. juli 2002 (Regjeringen, 2006).

ISM koden ble utarbeidet og vedtatt av IMO konvensjonen som følge av en rekke alvorlige skipsulykker på 1980 tallet. Koden er et regelverk som skal bidra til sikker operasjon av skip og forhindre forurensing. Den setter krav til rederiene, blant annet må det etableres et sikkerhetsstyringssystem, og det må legges til rette for at effektiviteten av dette systemet evalueres (ISM Code, 2010).

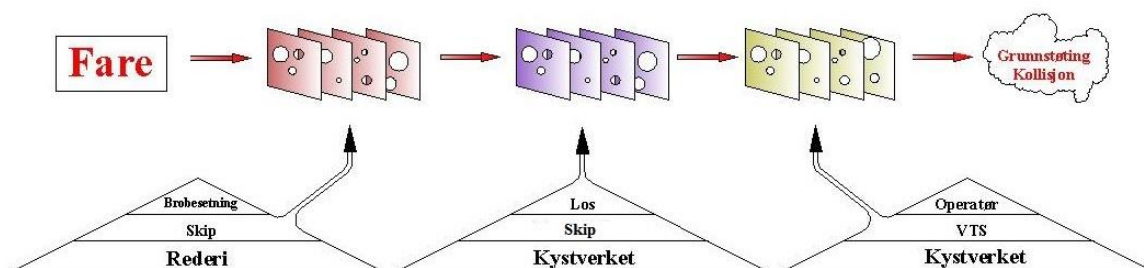
Organisatoriske forhold starter altså på et internasjonalt nivå. Retningslinjer kommer fra IMO. Lover og regler på nasjonalt nivå setter igjen krav til de enkelte rederier på lokalt nivå. Slik er lovverket med på å danne grunnlaget for sikkerhetskulturen som etableres i rederiene. Et eksempel er forskrift om vakthold på passasjer- og lasteskip (1999), med plikter for både rederi, skipsfører og andre som har sitt arbeid om bord. Skipssikkerhetslovens § 2 sier at loven gjelder norske og utenlandske skip. Skipssikkerhetsloven § 7 beskriver at ”rederiet skal sørge for å etablere, gjennomføre og videreutvikle et dokumenterbart og verifiserbart sikkerhetsstyringssystem” (Skipssikkerhetsloven, 2007 §§ 2 og 7).

2.2 Teori

Til tross for økt fokus på sikkerhet, skjer det allikevel ulykker. Statistikk over ulykkesutvikling har vist at det var en økning av skipsulykker i norske farvann i perioden 2000-2010 (Sjøfartsdirektoratet, 2011). Vi vil som nevnt undersøke medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann. James Reason's bok *Managing Risks of Organizational Accidents* fra 1997 er relevant, fordi den presenterer noen prinsipper om hvordan en kan forstå årsakene bak de store ulykkene. Selv om reglene skulle vise seg å være tydelig presisert fra rederiet, er ikke dette nødvendigvis ensbetydende med at de blir etterlevd i praksis under de gjeldende omstendigheter på hvert enkelt skip. Derfor må vi også ta i betraktning de lokale arbeidsforholdene og de menneskelige faktorene når vi undersøker hva som skjer og hvor det går galt (Reason, 1997). For å finne ut hvorfor noe går galt på operatørnivå, må det vurderes hva slags lokale forhold som kan ha fremprovosert dette. Deretter undersøkes hvilke bakenforliggende årsaker som kan ligge til grunn (Reason, 1997).

Når en gransker skipsulykker, kan man koble arbeidsforhold og organisatoriske faktorer direkte til de barrierene som sviktet (Reason, 1997). Reason kaller de ulykkene som skjer i komplekse, moderne teknologier, som for eksempel transport med skip, for *organisatoriske ulykker* (Reason, 1997).

Reason's (1997) "Swiss Cheese" modell viser hvordan de barrierene som settes opp for å forhindre ulykker, er sårbare. Skiver av sveitserost satt på linje etter hverandre forestiller barrierer, og hullene i osten er svikt i barrierene. Dersom hullene er på linje, vil en ulykke kunne skje. Ved svikt (hull) i en barriere, for eksempel navigasjonsutstyr som ikke virker, vil andre barrierer som for eksempel en lydalarm kunne varsle vakthavende offiserer. Dersom det er hull i flere barrierer samtidig, øker risikoen for at skipet grunnstøter eller kolliderer.



Figur 2: Barrierer og trinn i ulykkesgranskning (Tilpasset Reason's modell, 1997).

Med sin "pyramide" modell i figur 2, viser Reason (1997) de forskjellige trinn i utviklingen og granskingen av en organisatorisk ulykke. Modellen til Reason (1997) viser at rederiet som den organisatoriske faktoren utgjør grunnmuren i pyramiden, deretter kommer skipet som lokal arbeidsfaktor, og til slutt mannskapet på operatørnivå. Vi har også tatt med Kystverket som organisasjon fordi de påvirker skipsfarten i form av lostjenester og sjøtrafikksentraltjenester (VTS).

Barrierene som etableres av rederiet og Kystverket/VTS, kommer i form av regler, sjekklister, tekniske installasjoner og overvåking. Det er på organisatorisk nivå at det legges til rette for hvordan det optimalt sett skal fungere under de lokale arbeidsforhold på skipene. Risikoen for at en ulykke inntreffer som konsekvens av en feilhandling øker dersom flere barrierer er åpne samtidig. Reason (1997) bruker begrepet *aktive feil* om feil som gjøres av mennesker på operatørnivå, og begrunner dette med at feil som gjøres av piloter, mannskap på skip etc., ofte får en umiddelbar og direkte virkning på sikkerheten til systemet. I tillegg beskriver Reason (1997) *latente forhold* som dårlig design/utstyr, mangel på øvelser og prosedyrer. Ifølge Reason (1997) er latente forhold til stede i alle systemer, og kan være til stede i flere år før de kombinert med aktive feil på operatørnivå bryter gjennom barrierene i systemet (Reason, 1997, s. 10).

Som nevnt tidligere i dette kapitlet, kan en si at organisatoriske forhold i realiteten starter på et internasjonalt nivå, hvor retningslinjer vedtas. I henhold til ISM koden plikter rederiene å ha et sikkerhetsstyringssystem. Som en del av sikkerhetsstyringssystemene til rederiene lages det prosedyrer som er ment å følges, slik at man unngår skipsulykker. I følge Snook (2000), ligger det i menneskets natur å drifte bort i fra de standardiserte prosedyrene. Når reglene som organisasjonene lager, ikke passer i en gitt situasjon, vil noen individer finne nye løsninger, som passer bedre med deres syn på gjeldende krav (Snook, 2000, s.193). Det vil dermed være vanskelig å forhindre eller eliminere driftingen. Erfaring over tid kan veie tyngre enn de standardiserte prosedyrene, slik at det som utføres i praksis av brobesetningen, ikke kommer i overensstemmelse med reglene (Snook, 2000).

Tradisjonelle forklaringer til hvorfor skipsulykker oppstår setter ofte fokus på menneskelige feil og eventuelle feil med designet. I motsetning poengterer Perrow (1999) at man heller bør sette fokus på egenskapene til systemet. På et moderne skip vil det være mye avansert utstyr som er sammensatt på ulike måter, og hvor komponentene kan ha direkte eller indirekte virkning på andre delsystemer og komponenter. Det kan være en utfordring å få oversikt over konsekvensene av det som skjer når en komponent svikter.

Avansert teknologisk navigasjonsutstyr som er installert, kan være sikkerhetsbarrierer for å unngå kollisjoner og grunnstøtninger. Når systemene øker i størrelse, og det er en økning av antall funksjoner, vil det i følge Perrow (1999) forekomme flere uventede hendelser. Dette er på grunn av de tette koblingene, som i følge Perrow (1999) består av faste sekvenser, med begrensede muligheter for slakk og erstatninger i utstyr og personell. Dersom flere sekvenser har interaksjoner mellom seg, skaper dette kompleksitet. Dette gjør at en får uforutsette sekvenser, noe som da kan gi begrenset situasjonsforståelse (Perrow, 1999).

Ved gransking av ulykkesrapporter, vil det til tross for etablerte modeller, for eksempel sveitserostmodellen til Reason (1997), være utslagsgivende for resultatet av analysen hvilke og hvor mange faktorer man tar med i betraktning når man analyserer. Mye skipstrafikk vil kunne påvirke handlingsrom og marginer, og varierte værforhold vil kunne skape uforutsette situasjoner. Hvordan situasjonen er med tette eller løse koblinger, og hvor mange barrierer som er til stede i forkant av en ulykke, vil være faktorer å se etter. Den psykiske tilstanden til en person i tiden før en ulykke inntreffer, kan være annerledes enn da man hadde praktiske øvelser og var forberedt. Dersom man ikke ser etter disse faktorene, så vil muligens resultatene av analysen bli mindre nyansert, og kanskje skape et feil bilde av årsakene til at ulykken fant sted. Perrow (1999) sin modell deler systemet inn i enheter og komponenter. En mulig begrensning med denne modellen er at den ser på mennesket som en mekanisk komponent, og dermed ikke fullt ut tar høyde for de menneskelige faktorene. Her kommer Snook's (2000) teori inn i bildet, og beskriver den egenskapen ved mennesker som kan føre til at man over tid drifter bort fra de opprinnelige prosedyrene.

2.3 HFACS – en modell for ulykkesgranskning

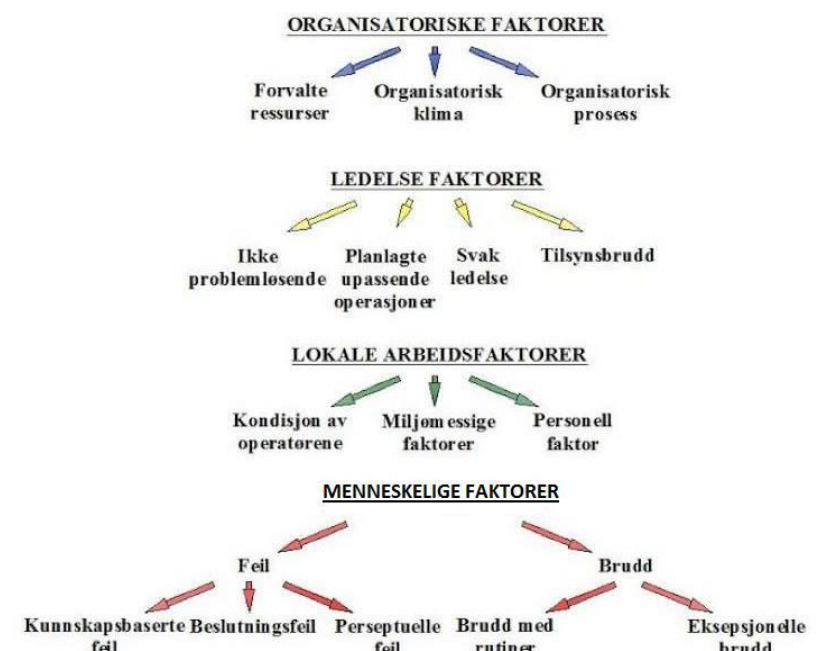
For gransking av ulykkesrapporter og for å belyse årsaker til ulykkene, er et riktig analyseverktøy et godt utgangspunkt. Det finnes utviklede rammeverk som er basert på utprøvde modeller.

The Human Factors Analysis and Classification System, HFACS, ble utviklet av adferdsforskere i de forente staters marine, hvor det var økende problemer med menneskelig ytelse i forhold til ulykker i luftfarten (HFACS, 2014). Professorene Douglas Wiegmann og Scott Shappell utviklet HFACS, som de baserte på Reason's (1997) "Swiss Cheese Model", og hans teorier rundt latente og aktive feil. Sveitserostmodellen har fire nivåer av barrierer for årsaker til ulykker: Unsafe acts (menneskelige faktorer), preconditions (lokale arbeidsfaktorer), unsafe supervision (ledelse faktorer), organizational influences (organisatoriske faktorer) (Wiegmann og Shappell, 2003). Disse nivåene av barrierer er vist som de fire sveitserostskivene i Figur 2: Barrierer og trinn i ulykkesgranskning (Tilpasset Reason's modell, 1997). (Reason, 1990).

I tillegg til de tidligere nevnte fire skivene av barrierer fra Reason's (1990) sveitserostmodell, ble det lagt kategorier for å kunne klassifisere og identifisere latente og aktive feil i en organisasjon. Ved å legge til kategoriene, hadde Wiegmann og Shappell med dette rammeverket en måte å identifisere hullene i sikkerhetsbarrierene. Målet med HFACS er å forstå de underliggende årsaksfaktorer som leder til en ulykke, og ved å bruke HFACS i ulykkesgransking er det mulig å identifisere feil i en organisasjon på en systematisk måte (HFACS, 2014).

Figur 3 viser oppbygningen av rammeverket HFACS og hvordan de ulike faktorene kategoriseres. Noen feilhandlinger kan skyldes mangel på kunnskap eller opplæring, feil beslutning, eller handlingen kan skyldes illusjon eller feilbedømming, altså perseptuelle feil. Videre kan brudd være brudd på rutiner, eller eksepsjonelle brudd (Wiegmann og Shappell, 2003).

HFACS ble opprinnelig brukt for å etterforske menneskelige feil i luftfarten, og det viste seg at nesten en tredjedel av ulykkene var assosiert med rutinebrudd (HFACS, 2014). Senere er også rammeverket blitt brukt med suksess i en rekke industrier som gruvedrift, jernbane, konstruksjon og helsevesen (HFACS, 2014).



Figur 3: Tilpasset HFACS rammeverk (Wiegmann og Shappell, 2003).

2.4 Tidligere forskning og skipsulykker

Forskningsartikkelen *Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS*, tar for seg analyse av menneskelige og organisatoriske faktorer i skipskollisjoner rapportert av The Marine Investigation Branch, (MAIB (UK)) og The Transportation Safety Board of Canada, (TSB (Canada)). HFACS ble her brukt for å klassifisere og analysere faktorer nevnt i ulykkesrapporter for 39 fartøyer involvert i 27 kollisjoner som skjedde mellom 1998 og 2012 (Chauvin, Lardjane, Morel, Clostermann & Langard, 2013).

”The analysis shows that most collisions are due to decision errors”. Analysen viste at flest kollisjoner skyldtes beslutningsfeil. Når det gjelder menneskelige feilhandlinger, fikk 82% av de 39 skipene involvert i 27 kollisjoner treff i kategorien beslutningsfeil, og 15 % i kategorien perseptuelle feil. Under miljøfaktorer fremkom dårlig sikt og feil bruk av hovedinstrumenter som dominerende (Chauvin et al., 2013).

I en maritim sikkerhetsundersøkelse utgitt i 2006, fremkommer det at det er flere menneskelige faktorer som vil påvirke sikkerheten i sjøfart, blant annet tretthet, situasjonsbevissthet, kommunikasjon, beslutninger, lagarbeid, helse og stress. Men i tillegg vil sikkerhetsmiljøet ombord påvirke om et individ deltar i sikker oppførsel eller ikke (Hetherington, Flin, Mearns, 2006).

Rapporten *”Sikkerhet i fraktesfarten. Analyse av drifts- og arbeidsmessige forhold på fraktesfartøy”* (Størkersen, Bye og Olgard Dalseth Røyrvik, 2011) omfatter analyse av driftsforhold, arbeidsforhold og sikkerhet om bord på 10 fraktesfartøyer. Felles for båtene er at de driver nærkystfart og er eid av norske rederier. Gjennom intervjuer, observasjon og spørreundersøkelse blant mannskapene har undersøkelsen avdekket noen felles forhold og vesentlige forskjeller som har sikkerhetsmessige implikasjoner. Det kommer frem av rapporten at særlig tretthet, stor arbeidsbelastning og fremmedgjøring bidrar til å fremme operasjonelle feil. Disse tre forholdene øker faren for uhell. De største farene knyttet til operasjonene i kystnære farvann er kollisjon, berøringer, kantringer og grunnstøtinger (Størkersen et al., 2011).

Til nå har man sett hvordan HFACS rammeverk kan brukes til å belyse hvilke sikkerhetsbarrierer som svikter i ulykker, men også at intervjuer og observasjoner kan avdekke svakheter i arbeidsforhold og organisering. På grunn av utvalgmengden i de to ovenfor nevnte forskningsrapportene, henholdsvis 27 kollisjoner og 10 frakteskip, kan ikke undersøkelsene være representative for alle fartøyer, men det kan gi en indikasjon på hva som svikter. I kapittel 3 sees det nærmere på den metoden som ble tatt utgangspunkt i for vår problemstilling: *Analyse av medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann.*

3. Metode

I dette kapittelet vil det gjøres rede for hvilken metode som ble brukt for å besvare problemstillingen i oppgaven. Deretter forklares bearbeidelsen av rapportene, utviklingen av det analytiske rammeverket og utvalgsriterier.

3.1 Kvalitativ metode – styrker og svakheter

Det finnes to anerkjente forskningsmetoder: kvantitativ og kvalitativ. Den kvantitative metoden går ut på å samle data i målbare enheter og går mer i bredden. Denne metoden dreier seg i hovedsak om å få frem det som er felles, ved bruk av spørreskjemaer og statistikk (Dalland, 2012, s. 113). ”Den kvalitative metoden tar sikte på å fange opp mening og opplevelse som ikke lar seg tallfeste eller måle” (Dalland, 2012, s. 112). For å analysere medvirkende faktorer til navigasjonsulykker i norske farvann, har vi valgt å benytte oss av den kvalitative tilnærmingen på grunn av et ønske om å oppnå en forståelse av helheten. I følge Ringdal (2001, s. 107) poengteres det at kvalitativ metode ”peker mot åpne tilnærminger basert på få case, med nærhet til det fenomen som studeres”. Vi valgte derfor hovedsakelig å fokusere på dokumentanalyser for å oppnå innsikt i navigasjonsulykkene. Fordelen med denne metoden er at den gjør oss i stand til å gå i dybden, og dermed undersøke om det kan være andre medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykkene i norske farvann.

En svakhet ved den kvalitative metoden er at utvalget er svært begrenset, og kan derfor ikke generaliseres. Ved kvalitativ tilnærming er det ønskelig å få frem det særegne i rapportene ved forklaring og tolkning (Dalland, 2012, s. 113). Vi ønsket å undersøke hvordan navigatørene og rederiene samhandlet, og forsøkte å få frem mulige forklaringer til de 9 navigasjonsulykkene i norske farvann. I neste avsnitt presenteres det analytiske rammeverket for dokumentanalyseringen.

3.2 Analytisk rammeverk

I dette avsnittet redegjøres det for hvilke faktorer og kriterier som vi så etter under dokumentanalyseringen. Rammeverket er en strukturert guide for selve analyseringen. Vi valgte å bruke HFACS-modellen som baserer seg på både menneskelige faktorer og systematiske faktorer som beskrevet av Wiegmann og Shappell (2003). Tabell 1 er det analytiske rammeverket som vi brukte i vår analyse.

Menneskelige faktorer	
Kunnskapsbasert-feil	Kunnskapsbaserte feil oppstår med enten lite eller ubevisst tenkning. Det gjelder de oppgavene som faktisk utføres, og som skjer automatisk. Eksempler på dette er flere oppgaver som skal utføres samtidig, dårlige teknikker/sjømannskap og/eller negative vaner.
Beslutningsfeil	Beslutningsfeil er de menneskelige feilene som brobesetningen faktisk «tenker å planlegge» eller utfører. Disse typer feil er bevisste handlinger og oppførsel som for eksempel upassende manøver, feil beslutning i nødstilfeller osv.
Perseptuelle feil	Perseptuelle feil er de menneskelige feilene som brobesetningen ser eller oppfatter basert på tidligere erfaring. Det kan føre til tap av situasjonsbevissthet. Eksempler på dette er visuell illusjon, romlig dis-orientering eller feilbedømt avstand og fart.
Brudd på rutiner	Brudd på rutiner er de typiske bruddene som forekommer oftere enn de eksepsjonelle. Det kan være i form av brudd på rutiner, prosedyrer eller rederiets manualer.
Eksepsjonelle brudd	Disse typer brudd skjer nokså sjeldent, og hvis de forekommer, vil det føre til svært alvorlige konsekvenser. Et eksempel er dersom et skip seiler i motsatt retning i et separasjonssystem.
Lokale arbeidsfaktorer	
Brobesetningens tilstand	Med brobesetningens tilstand menes: personens psykologiske, mentale eller fysiske evner. Et eksempel er stress, som kan oppstå på grunn av tidspress, sykdom eller private problemer.
Miljømessige faktorer	Miljømessige faktorer kan være avhengige og uavhengige av mennesker. Det handler først og fremst om værforhold, og den andre omhandler det teknologiske miljøet (dvs. teknologisk design på bro).
Personelle faktorer	Under personelle faktorer menes det intern og ekstern kommunikasjon, arbeidsforhold for brobesetningen, BRM og rapporteringsprosedyrer.
Ledelsesfaktorer	
Svak ledelse	Ledelsen deles i to forskjellige kategorier; (a): personene på land som har ansvarlighet ovenfor regelverket, og å sørge for at sikkerheten blir ivaretatt på hvert enkelt skip, og (b): kapteinen om bord på skipet som skal lede resten av bemanningen basert på regelverket fra organisasjonen. Svak ledelse kan være manglende og ukorrekte prosedyrer/krav, mangel på trening og øvelser og/eller unnlattelse fra å gi gode hvileperioder.
Planlagte upassende operasjoner	Dette innebærer at planleggingen resulterer i overdreven arbeidsmengde. I noen situasjoner vil planlagte upassende operasjoner si at risikoen overveier fordelene; det vil si at brobesetningen tror at fordelene overveier risikoen, men situasjonen er motsatt.
Ikke problemløsende	I noen situasjoner vil det forekomme problemer enten i ledelsen på land, eller i ledelsen om bord, hvor problemet er kjent, men likevel går videre uten å bli korrigert for.
Tilsynsbrudd	Tilsynsbrudd dreier seg om dårlig kontrollering av prosessen. Dette kan relateres til både ledelsen om bord og organisasjonen. Organisasjonen har en viktig del i arbeidet med å kontrollere og oppdatere prosedyrene i samsvar med de internasjonale reglene. Tilsynsbrudd kan innebære at ledelsen feiler i å følge regler og forskrifter, og autoriserer ukvalifisert mannskap.
Organisatoriske faktorer	
Forvalte ressurser	Dette begrepet defineres som forvaltning av ressurser, svakheter i organisasjonen og bruk av tilgjengelige ressurser. Eksempler på dette er dårlig eller begrenset opplæring, bemanningspolitikk, bakgrunnsjekk av mannskap og lovverket.
Organisatorisk klima	Det organisatoriske klimaet omhandler strukturen i rederiet, delegering av oppgaver på organisatorisk nivå, autorisasjon og ansvar. I tillegg innebærer det kommunikasjonen i organisasjonen, politikken rundt ansettelse og opprykk, hyre og selve kulturen i selskapet.
Organisatorisk prosess	Organisatorisk prosess omhandler operasjonenes tempo, tidspress, prosedyrer (ytelsesstandarder, og om de er klare og definerte), forglemmelse av etablerte sikkerhetsstyringssystem, risikoprogrammer og organisasjonens overblikk.

Tabell 1: Analytisk rammeverk (Wiegmann og Shappell, 2003).

3.3 Utvalgskriterier for dokumentanalyse

Dokumentene som ble analysert er tidligere granskningsrapporter utgitt av Statens Havarikommisjon (SHT). SHT ble opprettet 1. juni 2008, og de første rapportene fra SHT ble utgitt i 2009. I perioden før SHT ble opprettet i 2008, er det et lite utvalg av tilgjengelige rapporter. For å finne dem som er tilgjengelige må man søke etter hver spesifikke ulykke. Vi konsentrerte oss derfor om de rapportene som er utgitt av SHT etter 2008.

I følge rapporten om ulykkesutviklingen 2000-2010 utgitt av Sjøfartsdirektoratet (2011) var det størst økning i ulykkene blant lasteskip og passasjerskip.

For å få et best mulig grunnlag for vår analyse, valgte vi alle tilgjengelige rapporter om grunnstøting og kollisjon. Det er mange ulike granskningsmetodikker, altså vil tilnærming til granskning være avhengig av kommisjonens sammensetning, analytiske rammeverk m.m. Rapporter avgitt av SHT er basert på deres vidvinkelperspektiv; inkluderingen av myndigheters og regelverkets rolle i årsaksanalysen. Det var totalt 9 tilgjengelige rapporter fra skipsulykker i norske farvann, hvor 7 av rapportene er grunnstøtinger og 2 er kollisjoner. Se tabell 2. Inndelingen er fordelt etter rapportenes utgivelsesår.

Rapport	Type ulykke	Type skip	Navn	Hendelsesdato
2009/02	Grunnstøting	Passasjerskip	Lyse Ekspress	16.08.2008
2010/01	Grunnstøting	Lasteskip	Federal Kivalina	06.10.2008
2010/03	Grunnstøting	Passasjerskip	Richard With	06.01.2009
2010/04	Grunnstøting	Lasteskip	Crete Cement	19.11.2008
2010/06	Grunnstøting	Passasjerskip	Nordic Sky	20.11.2008
2010/12	Kollisjon	Passasjerskip	Helgeland	13.12.2009
2012/09	Grunnstøting	Lasteskip	Godafoss	17.02.2011
2013/08	Grunnstøting	Lasteskip	Full City	31.07.2009
2014/08	Kollisjon	Taxi båt	Isabella	27.07.2013

Tabell 2: Utgitte rapporter av SHT

4. Resultater

I dette kapitlet presenteres funnene, som ble sortert etter de ulike faktorene som vi så etter i de 9 rapportene. Inndelingen av underpunktene er i henhold til rammeverket, og med følgende punkter: menneskelige faktorer, lokale arbeidsforhold, ledelsesfaktorer og organisatoriske faktorer (Wiegmann og Shappell, 2003). Se tabell 3 nedenfor.

Tabell 3 viser antall rapporter hvor faktorene er nevnt prosentvis (%). Videre i kapitlet eksemplifiseres de ulike faktorene ut i fra navigasjonsulykkene.

	Antall	Prosentvis
Menneskelige faktorer		
Feilhandlinger		
Kunnskapsbaserte feil	7	77,8 %
Beslutningsfeil	9	100 %
Perseptuelle feil	5	55,6 %
Brudd		
Brudd på rutiner	6	66,7 %
Eksepsjonelle brudd	1	11,1 %
Lokale arbeidsfaktorer		
Brobesetningens tilstand	3	33,3 %
Miljømessige faktorer	7	77,8 %
Personelle faktorer	4	44,4 %
Ledelsesfaktorer		
Svak ledelse	6	66,7 %
Planlagte upassende operasjoner	3	33,3 %
Ikke problemløsende	0	0,00 %
Tilsynsbrudd	3	33,3 %
Organisatoriske faktorer		
Forvalte ressurser	4	44,4 %
Organisatorisk klima	4	44,4 %
Organisatorisk prosess	9	100,00 %

Tabell 3: Resultater av analytisk rammeverk.

4.1 Menneskelige faktorer

Menneskelige faktorer inkluderer handlingene og beslutningene til brobesetningen som direkte fører til en ulykke. De er klassifisert i to kategorier: brudd og feil. Feil blir delt i tre underkategorier: beslutningsfeil, kunnskapsbasert feil og perseptuelle feil. Brudd blir delt i to underkategorier: brudd på rutiner og eksepsjonelle brudd (Wiegmann og Shappell, 2003).

Kunnskapsbaserte feil

Kunnskapsbaserte feil er de som oppstår nesten helt automatisk. Brobesetningen utfører disse oppgavene enten med lite eller helt ubevisst tenkning (Wiegmann og Shappell, 2003). Et av funnene vi gjorde, er at i 4 av ulykkene utelates det et steg i prosedyren(e). Manglende planlegging er en av de medvirkende faktorene. En av rapportene viser til mangelfull seilingsplan (SHT, 2009). I en av de andre ulykkene var det mangel på planlegging sammen med los, og det viste seg å være normal praksis om bord (SHT, 2012).

I tillegg forekom det i 3 av ulykkene at overdreven arbeidsmengde var en av de medvirkende faktorene. Dette innebærer altså at brobesetningen hadde flere oppgaver å utføre samtidig. Et eksempel fra den ene rapporten viser at styrmannens oppmerksomhet ikke var rettet mot navigasjonen på grunn av fokus på forberedelse av fortøyning ved ankomst (SHT, 2010c). Det samme skjedde også i en annen ulykke, hvor overstyrmannens konsentrasjon ble tatt bort fra navigasjonen ettersom han var opptatt med flere oppgaver samtidig (SHT, 2010a).

Analysen vår viste også at dårlig sjømannskap i form av dårlig kommunikasjon var medvirkende faktor i 2 av ulykkene. Et eksempel på dette er begrenset kommunikasjon mellom los og kapteinen på det ene fartøyet (SHT, 2010a). I en annen ulykke var det ingen kommunikasjon rundt navigeringen (SHT, 2009).

I noen av ulykkene feilet brobesetningen i å se og unngå farer. I to av ulykkene var det problemer med å oppdage eller se endrede værforhold (SHT, 2013; SHT, 2010a). Det var også mangel på kunnskap om skipets manøvreringsegenskaper (SHT, 2010b).

Beslutningsfeil

I analyseringen av ulykkene, ble det identifisert flere beslutningsfeil som medvirkende faktorer til ulykkene. Her menes det de feilene som er besluttet av brobesetningen under seilas. Mange av de forskjellige handlingene var bevisste avgjørelser, og vi kom frem til at beslutningsfeil finnes i alle rapportene. Dette innebærer beslutninger som førte til redusert eller begrenset sikkerhet ved navigasjonen. Som et eksempel var det problemer med utkikk i den ene ulykken (SHT, 2012). I tillegg brukte brobesetningen mobiltelefon samtidig som de navigerte (SHT, 2009). En annen beslutningsfeil var upassende manøvrering (SHT, 2010b).

I et annet tilfelle ble det gjort feil av alle på bro: Kapteinen var opptatt med feilsøking av kartmaskinen og mistet derfor fokus på navigeringen. I tillegg var losen som skulle styrke sikkerheten, opptatt med å få informasjon om forholdene ved ankomst til kai. Vakthavende styrmann besluttet å fjerne kadetten som i utgangspunktet var utkikk, og styrmannen ble opptatt med å studere kartet. En rormann befant seg også på bro, og han fikk ordre om å stevne ei lykt på et nes. Skipet stevnet dette neset i 18 minutter før det gikk på grunn. (SHT, 2010a).

Perseptuelle feil

Perseptuelle feil er de menneskelige feilene som brobesetningen ser eller oppfatter, og som kan føre til uønskede hendelser. Eksempler på dette er visuell illusjon, romlig dis-orientering og feilbedømming av fart og avstand (Wiegmann og Shappel, 2003). Hovedfeilene som går igjen i følge rapportene, er 4 feilbedømminger av avstanden til sentrale objekter. I tillegg var det en feil oppfatning av visuelle gjenstander i farvannet som førte til den ene kollisjonen (SHT, 2010e). I en av ulykkene feilbedømte utkikken avstand, fordi mørket gjorde det vanskelig å vurdere avstand på øyemål, særlig siden land ikke var opplyst (SHT, 2010c). I en annen hendelse, feilbedømte navigatøren avstanden til lykta og som konsekvens førte det til at han tørnet fartøyet for sent (SHT, 2010d). Begge disse feilbedømmelsene førte til grunnstøting av fartøyet.

Brudd på rutiner

Brudd på rutiner er vanlige feil som oppstår i flere av ulykkene. I 4 av de 9 ulykkene forekom brudd på enten lover, regler eller prosedyrer som organisasjonene krever i sine sikkerhetsstyringssystem. Regel 7 i sjøveisreglene sier at ”*Ethvert fartøy skal bruke alle tilgjengelige midler som er brukbare under de rådende omstendigheter og forhold for å avgjøre om det er fare for sammenstøt (...)*” (Sjøveisreglene, 1975). I en av ulykkene brøt brobesetningen denne regelen ved at radaren ikke ble benyttet (SHT, 2010e). I en annen ulykke var ikke kapteinen på bro ved losing, noe som bryter med prosedyren til rederiet i deres sikkerhetsstyringssystem. Prosedyren sier at kapteinens tilstedeværelse på bro skal være maksimal når det er los om bord (SHT, 2010c).

Eksepsjonelle brudd

Eksepsjonelle brudd skjer nokså sjeldent, og hvis de forekommer, vil det føre til svært alvorlige konsekvenser (Wiegmann og Shappell, 2003). I en av analysene kommer det frem at føreren av fritidsbåten hadde inntatt alkohol da ulykken inntraff (SHT, 2014). Å kjøre i beruset tilstand definerer vi som et eksepsjonelt brudd fordi det er et grovt brudd med lover og regler. I tillegg synes vi at det er et såpass alvorlig brudd med tanke på at det resulterte i dødsfall.

4.2 Lokale arbeidsforhold

Med lokale arbeidsforhold menes bindeleddet mellom de menneskelige og organisatoriske faktorer som begge kan påvirke de lokale arbeidsforhold. Lokale arbeidsforhold kan deles inn i tre deler: brobesetningens tilstand, miljømessige faktorer og personelle faktorer (Wiegmann og Shappell, 2003).

Brobesetningens tilstand

Når det angår brobesetningens tilstand, betyr dette uønskede mentale tilstander og fysiske evner (Wiegmann og Shappell, 2003). Det finnes flere eksempler som stress, konsentrasjon, tretthet eller sykdom. I våre analyser var brobesetningens tilstand medvirkende faktor i tre av ulykkene. I to av dem var det søvn som påvirket konsentrasjonen til brobesetningen (SHT, 2010c; SHT, 2012). I den ene hendelsen sovnet losen som resultat av å ha vært på vakt en uke hvor arbeidsbelastningen var stor. Dette innebar mye nattarbeid og lite hvile. I tillegg fremkommer det i rapporten at hviletiden hadde vært på et ugunstig tidspunkt; når det er

vanskeligst å sovne (SHT, 2010c). I den andre ulykken hadde kapteinen fått mindre søvn på grunn av dårlige værforhold og endringer i ankomst og avgangstider (SHT, 2012). I det tredje tilfellet var kapteinen syk (SHT, 2009).

Miljømessige faktorer

Her presenteres funnene fra de miljømessige faktorene som påvirket hendelsene enten direkte eller indirekte. Det deles i to forskjellige kategorier, det fysiske miljøet som: vær, bølger, terreng, mørke og vind. I tillegg kommer det teknologiske miljøet inn, som: utstyr, kontroll av design, skjerminnstillinger og annet teknologisk design på bro (Wiegmann og Shappell, 2003).

I analysen av de forskjellige ulykkene avdekkes det teknologiske feil i 5 av de 9 ulykkene. Disse feilene innebærer feil i utstyr, manglende oppdateringer på elektroniske kart og dataproblemer. I tillegg skapte det fysiske miljøet utfordringer for de forskjellige fartøyene. I analysen vår var det fysiske miljøet medvirkende faktorer i 5 av ulykkene. 3 av de 5 var utsatt for harde værforhold, og i 2 av dem ble sikten redusert som konsekvens av at seilassen gikk i mørket. Et godt eksempel fra funnene er et lasteskip som ble utsatt for både faktorer fra det teknologiske og det fysiske miljøet. På grunn av dataproblemer fikk ikke mannskapet lastet ned lokal værvarsling fra agent, og havnet i en situasjon med sterk kuling (SHT, 2013).

Personelle faktorer

Med personelle faktorer menes det intern og ekstern kommunikasjon, BRM og rapporteringsprosedyrer. Eksempler på dette er dårlig kommunikasjon, mistolkning av ytre kommunikasjon, begrenset samarbeid og om mannskapet er personlig forberedt for jobben som skal gjøres (Wiegmann og Shappell, 2003). Funnene vi gjorde her (komma) er at det oppsto ytre og interne kommunikasjonsproblemer i 4 av ulykkene. I det ene tilfellet var det språk-komplikasjoner mellom mannskapet og VTS (SHT, 2013). I 2 av de 4 ulykkene var det manglende eller begrenset kommunikasjon mellom brobesetning og los. Begge disse ulykkene var om bord på et lasteskip og endte med grunnstøting. I den ene ulykken var losen søvni, og som konsekvens ble det lite informasjonsutveksling (SHT, 2010c). I den andre ulykken var det i praksis kun losen som foretok all navigering og det var dårlig samarbeid både fra besetningen og losen sin side (SHT, 2010a).

4.3 Ledelsesfaktorer

Ledelsen deles i to forskjellige kategorier; (a): personene på land som har ansvarlighet ovenfor regelverket, samt å sørge for at sikkerheten blir ivaretatt på hvert enkelt skip, og (b): kapteinen om bord på skipet som skal lede resten av bemanningen basert på regelverket fra organisasjonen. Videre presenteres svak ledelse, planlagte upassende operasjoner, ikke-problemløsende og tilsynsbrudd (Wiegmann og Shappell, 2003).

Svak ledelse

Svak ledelse kan være manglende og ukorrekte prosedyrer/krav, mangel på trening og øvelser og/eller unnlatt å gi gode hvileperioder (Wiegmann og Shappell, 2003). I vår analyse viste det seg at i 6 av de 9 ulykkene var det problemer med svak ledelse fra personene på land og ledelsen om bord. Dette innebærer at prosedyren ikke ble fulgt av kapteinen, mangel på tilstrekkelig trening, unnlott å gi gode hvileperioder, og i 3 av ulykkene viste det seg at ledelsen unnlott å oppdatere prosedyrene. På et av lasteskipene manglet det påtrykk av instruksjoner, og ledelsen hadde ingen krav om planleggingen av seilas, og oppfølging rundt dette. I tillegg var det ikke krav i prosedyren om at mannskapet måtte sette ut posisjoner i kartet når det er los om bord (SHT, 2012). I en annen rapport fant vi ut at rederiets styringssystem ikke sikret tilstrekkelig planlegging med detaljert beskrivelse av hvordan seilasen skulle gjennomføres, og heller ingen beskrivelse av hvordan kontroll skulle gjennomføres (SHT, 2010e).

Planlagte upassende operasjoner

Planlagte upassende operasjoner vil si at risikoen overveier fordelene. Dette innebærer at planleggingen av operasjonen resulterer i flere oppgaver samtidig (Wiegmann og Shappell, 2003). Vi fant 3 slike funn fordelt på 3 forskjellige ulykker. I 2 av ulykkene ble operasjonene planlagt slik at brobesetningen fikk for mange oppgaver å utføre samtidig (SHT, 2009; SHT, 2010c). På en av hurtigbåtene var det lagt opp til at maskinpasser/lettmatros skulle føre statistikk, og han holdt derfor ikke utkikk i det trange farvannet. I tillegg var skipsføreren opptatt med mobil som drev oppmerksomheten hans bort fra navigeringen (SHT, 2009). Det samme skjedde også på et lasteskip hvor det ble planlagt at vakthavende styrmann skulle ivareta sikkerheten ved navigeringen samtidig som han forberedte og organiserte ankomsten (SHT, 2010c).

I den tredje ulykken ble det forsøkt å legge til kai i farlige værforhold i over 1 time, og planleggingen ble derfor lagt opp til at risikoen overveide fordelene med å legge til denne kaien (SHT, 2010b).

Ikke problemløsende faktorer

I noen situasjoner vil det forekomme problemer enten i ledelsen på land, eller i ledelsen om bord, hvor et problem er kjent, men likevel går videre uten å bli korrigert for (Wiegmann og Shappell, 2003). I vår analyse fremkommer ingen spesifikke indikasjoner på dette området.

Tilsynsbrudd

Tilsynsbrudd dreier seg om dårlig kontrollering av prosessen. Dette kan relateres til både ledelsen om bord og organisasjonen. Organisasjonen har en viktig rolle i arbeidet med å kontrollere og oppdatere prosedyrene i samsvar med de internasjonale reglene (Wiegmann og Shappell, 2003). 3 av ulykkene hadde et tilsynsbrudd som omhandler mangelfull dokumentasjon. I den ene rapporten viser det seg at brobesetningen ikke hadde fått oppdaterte kart for seilasen, og hverken brobesetning eller los hadde riktig informasjon om terminalen og kaianlegget (SHT, 2010a). I en av de andre rapportene fantes det ikke dokumentasjon om bord som informerer om manøvreringskapasiteten til fartøyet og hvordan eventuelle værforhold kan påvirke dets stabilitet (SHT, 2010b).

4.4 Organisatoriske faktorer

Når det snakkes om organisatoriske forhold, menes det latente feil (Reason, 1997) som kan være i en organisasjon og som er vanskelig å kontrollere og erstatte. Organisatoriske faktorer deles i tre underpunkter som er: forvalte ressurser, organisatoriske klima og organisatoriske prosesser (Wiegmann og Shappell, 2003).

Forvalte ressurser

Dette punktet defineres som forvaltning av ressurser, svakheter i organisasjonen og bruk av tilgjengelige ressurser. Eksempler på dette er dårlige eller begrensede øvelser, bemanningspolitikk, bakgrunnssjekk av mannskap og lovverket (Wiegmann og Shappell, 2003). I 4 av 9 ulykker fant vi mangler i forvaltning av ressurser. Det går på bemanningspolitikk, manglende øvelser og manglende treninger for bemanningen om bord. I

en av hurtigbåtene var kun skipsfører utdannet som navigatør, men lettmatros manglet hurtigbåtkurs noe som gjorde at sikkerheten ble svekket (SHT, 2009). På et av lasteskipene var det dårlig/begrenset bemanning på bro, og et av funnene er at rederiet ikke hadde et sikkerhetsstyringssystem som kunne sikre tilstrekkelig brobemanning (SHT, 2010c). Som nevnt tidligere fant vi ut at los ikke samarbeidet med brobesetningen, og i følge en rapport kunne opplæring og prosedyrer for losene føre til et økt samarbeid med besetningen (SHT, 2010a). I et av passasjerskipene skulle lettmatros være utkikk, men på grunn av manglende navigasjonsøvelser, ble navigasjonssikkerheten svekket. I rapporten tilrådes rederiet å vurdere å implementere navigasjonsøvelser for lettmatrosen (SHT, 2010d).

Organisatorisk klima

Det organisatoriske klimaet omhandler strukturen i rederiet, delegering av oppgaver på organisatorisk nivå og ansvar. I tillegg innebærer det kommunikasjonen i organisasjonen, politikken med ansettelse og opprykk, hyre og selve kulturen i selskapet (Wiegmann og Shappell, 2003). Når det gjelder organisatorisk klima fant vi ut følgende: Sikkerhetskulturen for 3 av organisasjonene i 3 av ulykkene var manglende eller begrensede. I tillegg fant vi ut at det var manglende prosedyrer for kommunikasjon og samspill hos 3 av organisasjonene. Hos den ene organisasjonen fungerte ikke brobesetningen tilfredsstillende etter losmøtestedet. Rapporten viste til at oppfatningen blant besetningen og losen var slik at det ikke var nødvendig å fungere sammen. I denne forbindelse manglet rederiet tiltak som kan sikre velfungerende samarbeid. I tillegg var samarbeidet mellom kystverket, kaioperatøren, skipet og terminalrepresentanten mangelfullt (SHT, 2010a).

Organisatorisk prosess

Organisatorisk prosess omhandler operasjonenes tempo, tidspress, prosedyrer (ytelsesstandarder, og om de er klare og definerte), forglemmelse av etablerte sikkerhetsstyringssystemer, risikoprogrammer og organisasjonens overblikk. Organisatorisk prosess omhandler også organisasjonens overblikk og kontroll av ressurser og prosesser for å sikre et trygt arbeidsmiljø (Wiegmann og Shappell, 2003).

3 av organisasjonene har lagt opp til operasjoner som fører til tidspress. Funnet viser at alle disse 3 driver med transportering av passasjerer. Et eksempel er et passasjerskip som slet med å legge til kai i over en time, noe som førte til at tidsaspektet i forhold til passasjerene som skulle med fly ble kritisk (SHT, 2010b).

4 av organisasjonene har manglende eller uklare prosedyrer i sine manualer. Et godt eksempel er lostjenesten i Norge, som ikke inkluderer i sine prosedyrer at forutsetningene for losing er oppfylt av skipets brobesetning før selve losingen starter (SHT, 2010a). På et av passasjerfartøyene kom det frem at operasjonsmanualen om samspill og kommunikasjon var uklar i forhold til lettmatrosens rolle (SHT, 2010d). I et tilfelle har den ene organisasjonen fått avviksmelding fra VTS på sin praksis i sitt rapporteringssystem, uten å kunne dokumentere hvordan dette avviket er fulgt opp (SHT, 2012).

Det siste funnet i analysen, var at 4 organisasjoner manglet overblikk over ressursene, klimaet og prosessene i organisasjonen. Dette kan ha ført til et dårlig arbeidsmiljø for de forskjellige partene. Et eksempel er fra et lasteskip som bare seilte med én person på bro da ulykken inntraff. Rapporten viste at rederiet ikke hadde revidert sikkerhetsstyringssystemet for å forsikre seg om at det til enhver tid var i stand til å opprettholde sikker bemanning (SHT, 2012).

5. Drøfting

En begrensning med vår oppgave er antall tilgjengelige granskningsrapporter fra SHT i den ønskede perioden fra år 2000 og frem til i dag. En svakhet med å lese rapporter som er utgitt av samme undersøkelseskommissjon, er at de kan gi en ensidig vinkling, men vi mener at rapportene er grundige og objektive. Det kan likevel stilles spørsmål om det er faktorer som ikke kommer frem av rapportene. I noen rapporter ble ikke handlingene til alle i brobesetningen omtalt, som rormannen i den ene ulykken (SHT, 2010a).

En annen svakhet kan muligens være en lite detaljert beskrivelse av den menneskelige faktoren i rapportene. Sinnsstemningen til menneskene som inngikk i broteamet på de forskjellige skipene kom lite frem. Sinnsstemninger som følge av familiære forhold eller sorg, kan være vanskelige å finne i etterkant under en granskningssituasjon. Vi kan bare anta at dette ville ha kommet frem av rapportene dersom det var relevant. Poenget er at psykiske forhold kan ha påvirket hvordan oppgavene ble utført. Det ble også funnet lite informasjon rundt rapportering og kontroll av sikkerhetsstyringssystemet i de forskjellige rederiene hvor vi syntes dette var aktuelt.

5.1 Menneskelige faktorer

Menneskelig faktor er ifølge Reason (1997) den siste sikkerhetsbarrieren. Menneskelig faktor kan derfor ha stor innvirkning på om det oppstår en ulykke eller ikke. Om bord i et skip bruker man redundans som sikkerhetsbarriere dersom en komponent skulle ryke. Redundans kan også brukes når det gjelder mennesker; ved å ha to navigatører på bro. En kan stille spørsmålet; kan mannskapet bli redundant? Vi kan gjerne si at dersom det er to navigatører på bro, er systemet redundant. Motargument er at ingen mennesker er helt like, og de vil dermed ikke handle eller tenke helt likt. Dersom en navigatør feiler, vil altså ikke den andre automatisk ta over og utføre oppgaven helt likt, slik som redundant utstyr ville ha gjort.

Forskjellene mellom navigatører kan være mange. Ofte er alder og seilingserfaring ulik, som i den ene ulykken hvor skipsfører var 46 år og hadde 15 års erfaring, mot en overstyrmann på 27 år med knapt ett års erfaring (SHT, 2010e). En kan derfor sette spørsmålstegn vedrørende likheten mellom kunnskapen til en person med kort erfaring, og en med lang erfaring. I tillegg er en av dem kaptein, slik at det er en forskjell også i rang, og hvem som har ansvaret. Dette er med på å påvirke den menneskelige faktoren på den måten at en uerfaren

navigatør kan ha problemer med å motsi eller stille spørsmål ved avgjørelser som er tatt av en erfaren kaptein med sterk personlighet (Wiegmann og Shappell, 2003, s. 64-65).

I våre funn er den menneskelige faktoren sterkt representert, noe som er naturlig fordi når en ulykke skjer, er det ofte i følge Reason (1997) "sharp end" som svikter. Med "sharp end" mener Reason (1997) de som utfører arbeidet, som i vårt tilfelle er de som navigerer skipet på broen. Brobesetningen gjør aktive feil (Reason, 1997) i form av feilhandlinger og brudd. For å forhindre at feilhandlinger skjer, er det laget prosedyrer for å øke sikkerheten. Men hvordan kan det ha seg at brudd på prosedyrer er representert i over halvparten av våre funn under menneskelige faktorer? I tilfeller der farvannet er kjent, så vi ut i fra rapportene at det var brudd på prosedyrer. En mulig forklaring er Snook (2000) sin teori, som sier at det ligger i menneskets natur å drifte vekk fra de standardiserte prosedyrene. I vårt tilfelle brukte mannskapet ei rute som ikke var planlagt for å unngå mulig møtende trafikk (SHT, 2009). Dette er et eksempel på at det gjøres lokale tilpasninger av prosedyrene.

Beslutningsfeil gikk igjen i alle ulykkene. En mulig forklaring kan være at brobesetningen feilbedømmer situasjonene, eller at de blir distraheret og mister fokus på navigeringen. Det er ofte snakk om prioriteringer fra mannskapet sin side, som da kapteinen i det ene tilfellet prioriterte å involvere både seg og vakthavende offiser i feilsøking av AIS (SHT, 2010a). Vi mener det er viktigere å prioritere navigering enn feilsøking på AIS når skipet går fra åpent farvann og inn i en fjord. I det samme tilfellet sendte vakthavende offiser kadetten ned fra broen (SHT, 2010a). Kadetten hadde frem til da hatt rollen som utkikk. Å fjerne en utkikk når skipet går inn i trangt farvann, virker på oss som en dårlig beslutning. Denne beslutningen førte til at en barriere i form av utkikk ble fjernet. En svakhet ved rapporten (SHT, 2010a), er at den ikke sier noe om hvorfor denne beslutningen ble tatt av vakthavende offiser. En mulig forklaring kan være at vakthavende offiser var litt stresset.

Dersom en ser på mannskapets beslutninger, nevnes det ofte i rapportene at mannskapet har gjennomført de nødvendige kursene i henhold til regelverk og rederienes egne kvalitetsplaner. Vi mener at dersom teorien ikke praktiseres i perioden etter kurset, kan den raskt bli glemt. Kurs vil dermed ikke si at du automatisk har kunnskap. Kunnskap er også vanskelig å måle, men trening og øvelser kan bidra til å vedlikeholde kunnskapene.

5.2 Lokale arbeidsforhold

Brobesetningens tilstand blir ikke alltid like godt belyst. At man mister situasjonsbevisstheten og feilbedømmer plassering kan for eksempel komme av at man dagdrømmer eller tenker på familiære forhold, men dette kommer ikke frem av rapportene. En annen faktor som ikke blir nevnt, er om mannskapet er stresset. Stress kan vi anta at oppstår som følge av at ledelsen kan ha lagt opp til overdreven arbeidsmengde eller tidspress.

Kommunikasjonen mellom brobesetning og los bør være optimal, og det må ikke være noen tvil om at kommunikasjonen må være i samsvar med prosedyrer og regler. Våre resultater viser derimot at i det virkelige liv er mye annerledes. I den ene rapporten kommer det frem at når los er på bro, har mannskapet en tendens til å flytte ansvaret for navigasjon og sikkerheten til skipet over på losen (SHT, 2010a). Dette er i strid med skipets eget sikkerhetsstyringssystem som sier at om los er om bord, fratrukker ikke dette kapteinens eller vakthavende navigatør sitt ansvar og oppgaver som de har for sikker navigering av skipet (SHT, 2010a). Videre sier rapporten at det er sammenfallende og gjensidig oppfatning blant skipets brobesetning og losen om at det ikke var nødvendig å fungere sammen som et broteam. Vi mener at rapportens beskrivelser rundt dette tema stemmer med virkeligheten. Svakheten til rapporten er en manglende utdypning om hvorfor det er slik.

5.3 Ledelsesfaktorer

Forsvarlig drift og riktig overvåkning er avhengig av både lokal og menneskelig faktor, og organisasjonen som helhet. Som nevnt tidligere er ledelsesfaktorer både ledelsen på land og ledelsen om bord på skipet. Svak ledelse kan være manglende og ukorrekte prosedyrer (Wiegmann og Shappell, 2003). Det var mangler i flere av prosedyrene i de forskjellige ulykkene, samtidig kom det også frem i noen rapporter at ledelsen ikke sørget for at prosedyrene ble fulgt. Manglene ved prosedyrene kommer veldig tydelig frem av rapportene, ofte i form av sikkerhetstilrådninger. Det som ikke kommer så godt frem er beskrivelse av de forskjellige rederienes kontrollrutiner, men ut fra rapportene virker kontrollrutiner fraværende.

Et eksempel på ledelsesfaktorer, er da det i et tilfelle var planlagt upassende operasjoner da utkikken i tillegg til sin oppgave skulle være rormann. Utkikken holdt seg da i nærheten av styrestanden slik at han kunne skifte fra autopilot til håndstyring hvis nødvendig, og da ta oppgaven som rormann (SHT, 2010c). Dette bryter med Forskrift om vakthold på passasjer og lasteskip (1999) som sier at utkikken ikke skal utføre eller bli satt til å utføre plikter som

kan komme i konflikt med utkikk oppgaven. Vi mener rapporten har belyst denne situasjonen og lignende eksempler på ledelsesfaktorer på en grundig måte, og vi mener derfor at vi har fått dannet oss det riktige bildet av ledelsesfaktorens rolle om bord på skipene i de ulike ulykkene.

5.4 Organisatoriske faktorer

Organisatorisk faktor er den første og grunnleggende barrieren for å unngå en hvilken som helst uønsket hendelse (Reason, 1997). Av mangler i rapportene, kan det trekkes frem at rapporteringssystem ikke ble omtalt, og vi fant lite info rundt hvor bra rapporteringen var, og hvordan kontroll av sikkerhetsstyringssystemet var.

Det første aspektet i organisatoriske faktorer er forvaltning av ressurser (Wiegmann og Shappell, 2003). Et sentralt punkt er bemanningspolitikk. Det må skilles mellom typer fartøy. 6 av de 9 fartøyene er lasteskip, og 3 er passasjerskip. Disse har alle forskjellige sammensetninger av mannskap. Pettersen og Bull (2010, s. 328-329) forteller at allerede i 1918 ble det innført bemanningskala for skip, noe som sa at et skip på 2500 tonn krevde en bemanning på 17. Ifølge Pettersen og Bull (2010, s. 328-329) har ”sjømannsorganisasjonene reist kritikk mot at sjøfolk har blitt pålagt for mange administrative arbeidsoppgaver, uten at det har skjedd en økning av bemanningen”. Bemanningsforskriften § 8 sier at ”Rederiet skal foreslå den sikkerhetsbemanning (safe manning) som er nødvendig for å ivareta skipets og de ombordværendes sikkerhet, samt hindre forurensning av det marine miljø om bord”. I følge § 7 er det slik at ”*hvert enkelt skip skal ha sikkerhetsbemanning fastsatt av Sjøfartsdirektoratet (...)*”. (Forskrift om bemanning av norske skip, 2009 §§ 7 og 8). Vi mener det er bra at Sjøfartsdirektoratet fungerer som en “kontrollfunksjon”, slik at det ikke bare er opp til rederiene selv å bestemme bemanningen. En minimumsskala for bemanning kunne kanskje ha vært nyttig i noen tilfeller, men gjerne ikke alltid, siden mange skip er forskjellige.

Det andre aspektet som hører til under organisatoriske faktorer, er organisatorisk klima (Wiegmann og Shappell, 2003). Vi er spesielt kritiske til resultatene i denne kategorien, fordi én ulykke ikke kan representere det organisatoriske klimaet i hele rederiet. På en annen side *kan* funn gi en antydning om hvordan rederiets klima sannsynligvis er.

Tidspress hører til under organisatorisk prosess og kan være medvirkende faktor som bakenforliggende årsak til ulykker. Som et resultat av våre analyser, la vi merke til at

tidspress gikk igjen for mannskap på passasjerskip. Det er stor konkurranse mellom de forskjellige rederiene om å være billigst og dette går igjen utover minimumsbemanningen (Dahl, 2015).

6. Konklusjon

Problemstillingen i vår oppgave er:

”Analyse av medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykker i norske farvann.”

Vi har så langt diskutert årsaksfaktorer til navigasjonsulykkene, og kommet frem til en rekke forskjellige forklaringer. Vår antagelse om at disse navigasjonsulykkene ble forårsaket av et samspill mellom menneskelige og organisatoriske faktorer, ble bekreftet.

Våre funn viser at det er mange medvirkende årsaksfaktorer til navigasjonsulykkene, men noen går oftere igjen enn andre. Når det gjelder menneskelige faktorer, går beslutningsfeil igjen i alle navigasjonsulykkene som vi har analysert. I tillegg er det en del kunnskapsbaserte feil, og en del brudd med rutiner.

Videre viser våre resultater at de lokale arbeidsforholdene påvirket navigatørene.

Medvirkende årsaksfaktorer var søvnighet, kommunikasjonsproblemer og utstyr på bro, samt værforhold som forverret situasjonene, noe som førte til hull i sikkerhetsbarrierene.

Ledelsen fra land viser seg å være svekket i de aller fleste ulykkene vi har analysert, det var mangler i form av trening og navigasjonsøvelser. I tillegg var det dårlig oppdatering og oppfølging av prosedyrer. Et av sikkerhetsstyringssystemene var også uklare rundt planlegging av seilas, noe som ødela sikkerhetsbarrieren.

Flere sikkerhetsbarrierer ble brutt som følge av organisatoriske årsaksfaktorer. Vi ser at dette går igjen i alle navigasjonsulykkene. Dette dreier seg om at ledelsen fra land har lagt opp til operasjoner som skapte tidspress. I andre ulykker viser det seg at bemanningen var for lav, og som konsekvens fikk navigatørene for mange oppgaver å utføre samtidig.

På bakgrunn av disse resultatene kan vi konkludere med at de navigasjonsulykkene som vi har analysert, kommer som følge av flere hull i sikkerhetsbarrierene. I alle ulykkene har vi funnet svakheter i organisasjonene, noe som har medført svekket ledelse og dårlig sikkerhetskultur om bord. Dette kan derfor ha resultert i økt uoppmerksomhet blant de forskjellige brobesetningene, og som konsekvens ble det tatt en del beslutningsfeil.

7. Referanseliste

- Chauvina, C., Lardjaneb,S., Morela, G., Clostermann, J-P, Langarda, B. (2013). Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS. *Accident Analysis and Prevention*, 59, 26– 37. doi:10.1016/j.aap.2013.05.006
- Dahl, C.S. (2015) Nedslående statistikk. *Maritim Logg*, (2), 5.
- Dalland, O. (2012). Metode og oppgaveskriving. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Department of Transport. (1987). *THE MERCHANT SHIPPING ACT 1894 – mv HERALD OF FREE ENTERPRISE*, (Report of Court No. 8074). London, Her Majesty's Stationery Office. Hentet fra <http://www.epcollege.com/EPC/files/4b/4b028804-f5c2-4fb0-a49d-f42078002bcf.pdf>
- Forskrift om vakthold på passasjer og lasteskip. (1999). Hentet 16. februar 2015 fra <https://lovdata.no/pro/SF/forskrift/1999-04-27-537>
- HFACS. (2014). *The HFACS Framework*. Hentet 10. april 2015 fra <http://hfacs.com/hfacs-framework.html>
- IMO. (2015c). *History of IMO*. Hentet 29. mars 2015 fra <http://www.imo.org/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>
- IMO. (2015b). *History of SOLAS*. Hentet 29. mars 2015 fra <http://www.imo.org/KnowledgeCentre/ReferencesAndArchives/HistoryofSOLAS/Pages/default.aspx>
- IMO. (2015a). *Safety management*. Hentet 06. mai 2015 fra <http://www.imo.org/OurWork/HumanElement/SafetyManagement/Pages/Default.aspx>
- ISM Code. (2010). *ISM Code: International Safety Management Code and guidelines on implementation of the ISM Code* (3rd ed.) London: International Maritime Organization.
- Kluijven, P.C. van (2011). *The International Maritime Language Programme* (5th edition). Alkmar: Alk & Heijnen Publishers.

- MINISTRY OF INFRASTRUCTURES AND TRANSPORTS. (2012). Marine Casualties Investigative Body. Hentet fra http://gcaptain.com/wp-content/uploads/2013/05/Costa_Concordia_-_Full_Investigation_Report.pdf
- Pettersen, T.H & Bull, H.J (2010). Skipssikkerhetsloven : med kommentarer. Bergen: Fagbokforl.
- Perrow, C. (1999) *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. Princeton, NJ: Princeton University Press;
Kapittel 3: Complexity, coupling and catastrophe
Kapittel 9: Living with high-risk systems.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot: Ashgate.
- Regjeringen. (2006, 21. april). *ISM forordningen*. Hentet 07. mai 2015 fra <https://www.regjeringen.no/nb/sub/eos-notatbasen/notatene/2006/jan/ism-forordningen/id522717/>
- Ringdal, K. (2001). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Oslo: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Rognsaa, A. (2003). *Prosjektoppgaven: Krav til utforming (2. utg.)* Oslo: Universitetsforlaget
- Shappell, S.A., & Wiegmann, D. A. (2000). *The Human Factors Analysis and Classification System–HFACS (DOT/FAA/AM-00/7)*, Washington: U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration. Hentet fra http://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_documents/humanfactors_classAnly.pdf
- SHT. (2009). *Rapport om undersøkelse av MS Lyse Ekspres - LAEV, grunnberøring ved Eidssund i Rogaland 16. august 2008 (Sjø 2009/02)*. Hentet fra: <http://www.aibn.no/ms-lyse-ekspres-16-08-2008-pdf?pid=Native-ContentFile-File&attach=1>
- SHT. (2010a). *Rapport om sjøulykke, Federal Kivalina, IMO nr. 9205885, grunnstøting ved Årsundøya 6. oktober 2008 (Sjø 2010/01)*. Hentet fra: <http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2010-01?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>

- SHT. (2010b). *Rapport om undersøkelse av sjøulykke, Richard With, IMO nr. 9040429, grunnstøting i Trondheim 6. januar 2009* (Sjø 2010/03). Hentet fra:
<http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2010-03?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2010c) *Rapport om sjøulykke, Crete Cement - IMO no. 9037161, grunnstøting ved Aspond i Oslofjorden 19. november 2008* (Sjø 2010/04). Hentet fra:
<http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2010-04?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2010d). *Rapport om undersøkelse av sjøulykke, MS Nordic Sky - LK9524, grunnstøting ved Finnøy i Møre og Romsdal 20. november 2008* (Sjø 2010/06). Hentet fra:
<http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2010-06?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2010e). *Rapport om undersøkelse av sjøulykke med hurtigbåten Helgeland - IMO nr. 9177076 kollisjon med sjømerke ved Lovund 13. desember 2009* (Sjø 2010/12). Hentet fra: <http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2010-12?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2012). *Rapport om undersøkelse av sjøulykke M/V Godafoss V2PM7 grunnstøting i Løperen, Hvaler 17 februar 2011*(Sjø 2012/09) Hentet fra:
<http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2012-09?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2013). *Rapport om sjøulykke MV Full City grunnstøting ved Såstein 31. juli 2009* (Sjø 2013/08). Hente fra: <http://www.aibn.no/Sjofart/Rapporter/2013-08?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>
- SHT. (2014). *Rapport om sjøulykke – kollisjon mellom Isabella LK3827 og fritidsbåt i Kragerø 27. juli 2013* (Sjø 2014/08). Hentet fra: <http://www.aibn.no/Sjofart/Avgitte-rapporter/2014-08?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>

- Sjøfartsdirektoratet. (2011). *Ulykkesutvikling 2000-2010*. Haugesund: Sjøfartdirektoratet avd. Strategisk sikkerhet. Hentet fra http://www.sjofartsdir.no/Global/Ulykker-og-sikkerhet/Ulykkesstatistikk/Statistikk%20ulykker/Ulykkesutvikling%202000_2010.pdf
- Sjøfartsdirektoratet. (2015, 8. januar). *IMO og internasjonalt arbeid*. Hentet 29. mars 2015 fra <http://www.sjofartsdir.no/om-direktoratet/imo-rapporter-og-internasjonalt-arbeid/>
- Sjøveisreglene. (1975). *Forskrift om forebygging av sammenstøt på sjøen*. Hentet 9. mars 2015 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1975-12-01-5?q=sj%C3%B8veisreglene>
- Skipssikkerhetsloven. (2007). *Lov om skipssikkerhet av 16. februar 2007 nr.9*. Hentet 05. mars 2015 fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2007-02-16-9>
- Snook, S.A. (2000). *Friendly fire: the accidental shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq* Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Størkersen, V., K., Bye, R. J. & Røyrvik, J., O., D., (2011). ”Sikkerhet i fraktefarten. Analyse av drifts- og arbeidsmessige forhold på fraktefartøy”. Trondheim: NTNU Samfunnsforskning.
- Weick K.E., Sutcliffe K.M., & Obstfeld, D. (1999). *Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness*. I: Sutton, R.S. & Staw, B.M. (red). Research in Organizational Behavior, 21 (1), 81-123.
- Wiegmann, D., & Shappell, S. (2003). *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis*. Farnham: Ashgate