

# **Barrierer mot kollisjoner mellom fartøy og innretninger**

## **Identifisering, vurderinger og mulige forbedringstiltak**

Av: Kongsvik, Bye, Fenstad, Gjørund, Haavik, Olsen og  
Størkersen

NTNU Samfunnsforskning AS  
Studio Apertura  
Trondheim  
2012



 <b>NTNU</b> <b>Samfunnsforskning AS</b>  Studio Apertura  Postadresse: Dragvoll Allé 38 B 7491 Trondheim  Telefon: 73 59 63 00 Telefaks: 73 59 62 24  E-post: <a href="mailto:kontakt@samfunn.ntnu.no">kontakt@samfunn.ntnu.no</a> Web: <a href="http://www.ntnusamfunnsforskning.no">www.ntnusamfunnsforskning.no</a>  Foretaksnummer NO 986 243 836		RAPPORT	
		TITTEL	
		Barrierer mot kollisjoner mellom fartøy og innretninger. Identifisering, vurderinger og mulige forbedringstiltak.	
		FORFATTERE Trond Kongsvik, Rolf Bye, Jørn Fenstad, Gudveig Gjøsend, Torgeir Haavik, Marit Schei Olsen, Kristine Vedal Størkersen  OPPDRAGSGIVER  Statoil Marine Operasjoner	
RAPP.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REFERANSE	
2011	Åpen	Ole Steinar Andersen	
	ISBN 978-82-7570-258-4 (trykk) 978-82-7570-260-7 (web)	PROSJEKTNR. 2251-1	ANTALL SIDER OG VEDLEGG 120 sider, 3 vedlegg
PRIS		PROSJEKTLEDER Trond Kongsvik	KVALITETSSIKRET AV Stein Haugen, NTNU
	DATO 23. januar 2012	GODKJENT AV Per Morten Schiefloe	
<b>SAMMENDRAG</b>  Denne rapporten omhandler Statoil Marine Operasjoner sin logistikk-kjede og er en evaluering av eksisterende barrierer mot kollisjon mellom forsyningsfartøy og innretning. Rapporten er et resultat av en studie gjennomført på oppdrag fra Statoil Marine Operasjoner. Hovedmålsettingen for studien var tredelt. Vi ønsket å kartlegge hvordan kollisjoner mellom fartøy og innretning kan oppstå, hvilke barrierer som eksisterer og hvor gode disse barrierene er.  Totalt 47 personer fra logistikk-kjeden er blitt intervjuet. I tillegg er det blitt gjennomført en fareidentifikasjon (HAZID) med en håndplukket ekspertgruppe som representerte de sentrale leddene i logistikk-kjeden. Dette materialet danner bakgrunnen for en oversikt og godhetsvurdering av 32 sentrale primær- og sekundærbarrierer som er identifisert, da knyttet til følgende aktiviteter: fartøyanskaffelser, baseaktiviteter, seiling, entring av sikkerhetssonen, lossing/lasting, og avgang fra innretning.  Hovedinntrykket er at det er mange, godt fungerende barrierer som reduserer sannsynligheten for sammenstøt mellom fartøy og innretning. Likevel peker denne rapporten på noen områder der barrierene kan styrkes ytterligere. I prioritert rekkefølge vil vi spesielt fremheve fire slike områder. For det første bør fartøymannskapet tilbys mer trening på manuell manøvrering av fartøy for å styrke håndteringen av eventuelt bortfall av DP, framdriftsproblemer og nødsituasjoner under losse- og lasteoperasjoner. For det andre viser vi til mangler ved DP-referansesystemer (Radius, Fanbeam) ved en rekke innretninger som svekker redundansen. Her er vår anbefaling at redundansen styrkes ved å sørge for at referansesystemer blir montert på samtlige installasjoner. For det tredje bør det legges til rette for en større involvering av personell fra innretningene i utarbeidelsen av laste- og seilingsplaner. Dette vil redusere risikoen for sammenstøt mellom fartøy og innretning ved at liggetid ved innretninger reduseres. For det fjerde kan en bedre logistikkplanlegging knyttet til rigger også redusere liggetiden.			
STIKKORD	NORSK	ENGELSK	
	Sikkerhetsbarrierer, forsyningsfartøy	Safety barriers, Supply vessels	



## FORORD

Kollisjoner mellom fartøy og offshore innretninger kan være startpunkt for storulykker. Petroleumstilsynet har uttrykt bekymring for den risikoen fartøykollisjoner utgjør, og viser blant annet til seks hendelser de siste ti årene der farepotensialet har vært meget stort.

Statoil hadde relativt mange sammenstøt for noen år tilbake. De siste tre årene har man imidlertid ikke hatt noen slike hendelser. Likevel ønsket Statoil Marine Operasjoner å få en gjennomgang av de ulike barrierene man har mot sammenstøt. Resultatene av denne gjennomgangen framstilles i denne rapporten.

I dette arbeidet har vi fått formidlet erfaringer og synspunkter fra mange som er tilknyttet Statoils logistikk-kjede; ansatte ved Statoil Marine Operasjoner, Statoil Marin, ulike forsyningsbaser, innretninger og mannskap på fartøy. Vi ønsker å takke alle for gode innspill og stor velvillighet i datainnsamlingen. Takk også til alle som har bidratt i skrivearbeidet og til professorene Stein Haugen og Per Morten Schiefloe som har bidratt med råd og kvalitetssikring av rapporten.

Resultatene fra rapporten er ment som et utgangspunkt for et forbedringsarbeid og styrking av de barrierene man har. Temaet vil i første omgang bli tatt opp på «Kapteinforum» i 2012, hvor det vil bli lagt til rette for utvikling av forbedringstiltak som forhåpentligvis vil redusere risikoen knyttet til kollisjoner ytterligere i tiden framover.

Trondheim, den 10. januar 2012

Trond Kongsvik  
Prosjektleder

# INNHold

	side
FORORD	v
INNHold	vi
FIGURLISTE	ix
DEL 1 INNLEDNING	1
1. Introduksjon	3
1.1 Bakgrunn	3
1.2 Formål og gjennomføring	3
1.3 Rapportens videre struktur	5
2. Om barrierebegrepet	7
2.1 Vår definisjon av barrierebegrepet	7
2.2 Forståelser og modeller	7
2.3 Klassifisering og eksempler på barrieresystemer	9
2.4 Vurdering av sikkerhetsbarrierer	11
2.5 Forholdet mellom barrierer og risikopåvirkende forhold	12
2.5.1 Positiv og negativ betydning for barrierenes godhet	13
2.5.2 Interaksjonseffekter	14
2.5.3 Menneskelige/operasjonelle barrierer og risikopåvirkende forhold	14
2.5.4 Vurdering av godheten av barrierer ved hjelp av risikopåvirkende forhold	15
3. Tidligere hendelser	17
3.1 Fartøy på kollisjonskurs	17
3.2 Sammenstøt	18
3.3 Et utvalg Synergi-rapporter	18
3.3.1 Årsaker til faktiske sammenstøt	19
3.3.2 Årsaker til fartøy på kollisjonskurs	20
3.3.3 Samspillet mellom mennesker og teknologi	22
3.4 Samtidig svikt i flere barrierer	23

4. Vurderinger av viktige årsaker til sammenstøt	25
<b>DEL 2 EMPIRISKE BESKRIVELSER</b>	<b>27</b>
5. Fartøyanskaffelser	29
5.1 Oversikt over barrierene	29
5.2 Vurdering av barrierene	29
5.2.1 Vurdere besetningskvalifikasjoner	29
5.2.2 Anskaffe og levere fartøy som tilfredsstillende tekniske krav	30
5.2.3 Vettinger/inspeksjoner	31
5.2.4 Oppsummering av forbedringsområder	31
6. Baseaktiviteter	33
6.1 Oversikt over barrierene	33
6.2 Vurdering av barrierene	33
6.2.1 Utarbeide god seilingsplan	33
6.2.2 Utarbeide god lasteplan	37
6.2.3 Vurdere værforhold før seiling	40
6.2.4 Sjekke lastens vekt under lasteoperasjoner	42
6.2.5 Oppsummering av forbedringsforslag	42
7. Seiling	43
7.1 Oversikt over barrierene	43
7.2 Vurdering av barrierene	44
7.2.1 Navigering med waypoint utenfor innretningen	44
7.2.2 Overvåkning fra Statoil Marin	44
7.2.3 Overvåkning fra standby-fartøy og innretning	45
7.2.4 Rutekoordinering under seiling	45
7.2.5 Kommunikasjon med innretning før ankomst	46
7.2.6 Oppsummering av forbedringsforslag	46
8. Entrering av sikkerhetssonen	49
8.1 Oversikt over barrierene	49
8.2 Vurdering av barrierene	51
8.2.1 Bemannet med to navigatører på bro og rolleavklaring	51
8.2.2 Gjennomgang av broens sjekklister før entring av sikkerhetssonen	52
8.2.3 Gjennomgang av sjekklister i maskin	53
8.2.4 Bemannet med kvalifisert personell i maskin	54
8.2.5 Etablere kommunikasjon med innretningen	55
8.2.6 Vurdere vær, med risikovurdering hvis nødvendig	59
8.2.7 Funksjonstesting av DP	61
8.2.8 Funksjonstest av fremdriftssystem	62

8.2.9	Navigering under planlegging ankomst	63
8.2.10	Oppsummering av forbedringsforslag	64
9.	Lossing og lasting	65
9.1	Oversikt over barrierene	65
9.2	Vurdering av barrierene	66
9.2.1	Vurdering av værforhold	66
9.2.2	DP-systemet	68
9.2.3	Teknisk redundans for posisjonering ved innretning	69
9.2.4	Risikovurdering ved lossing/lasting på lo side	70
9.2.5	Oppgavefordeling og handover på bro	72
9.2.6	Risikovurdering ved avvik fra losseplan	73
9.2.7	Planlegging av returlast	73
9.2.8	Beredskap for problemer nær innretning	74
9.2.9	Oppsummering av forbedringsområder	75
10.	Avgang fra innretning	77
10.1	Oversikt over barrieren	77
10.2	Vurdering av barrierene	77
10.2.1	Etablere sikker avstand fra innretning før man slår over fra DP til manuell	77
DEL 3 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER		79
11.	Konklusjoner	81
11.1	Oppsummering av hovedfunn	81
11.2	Noen sentrale utfordringer i det videre arbeidet	84
11.3	Mulige tiltak	86
12.	Epilog: Scenarier for hvordan sammenstøt kan oppstå	89
12.1	Scenario 1	89
12.2	Scenario 2	90
12.3	Scenario 3	92
LITTERATUR		95

Vedlegg I: Eksempel på intervjuguide

Vedlegg II: Resultater fra HAZID gjennomført 25. august 2011

Vedlegg III: Oversikt over identifiserte primær- og sekundærbarrierer



## FIGURLISTE

Figur		side
Figur 1.1:	De tre fasene i prosjektet	4
Figur 2.1:	Reasons (1997) "Swiss cheese model"	8
Figur 2.2:	Forsvarsbarrierer og konsekvensbarrierer	9
Figur 2.3:	Klassifisering av sikkerhetsbarrierer (etter Sklet, 2006)	9
Figur 2.4:	Barrierer og risikopåvirkende forhold	13
Figur 3.1:	Feltrelaterte fartøy på kollisjonskurs mot innretning fordelt på måned i 2010 og 2011	17
Figur 3.2:	Antall sammenstøt mellom feltrelaterte fartøy og innretninger i perioden 2001 til 2011.	18
Figur 3.3:	Hendelsestypen menneske-maskininteraksjon koblet med utløsende årsaker	23



# **DEL 1 INNLEDNING**

I denne delen vil vi beskrive formålet med prosjektet og hvordan det ble gjennomført (kapittel 1). Videre vil vi drøfte barrierebegrepet (kapittel 2), samt presentere bakgrunnsinformasjon når det gjelder tidligere hendelser som omhandler sammenstøt og fartøy på kollisjonskurs (kapittel 3).



# 1. INTRODUKSJON

## 1.1 Bakgrunn

Kollisjoner mellom fartøy og innretninger kan utløse storulykker<sup>1</sup>. For petroleumsvirksomheten er det definert fare- og ulykkessituasjoner (DFUer) som legges til grunn for etablering av beredskapen (Ptil, 2011). Det er definert 12 slike situasjoner som kan utvikle seg til storulykker og to av disse er særlig relevant for offshore servicefartøyer:

- Skip på kollisjonskurs mot innretning
- Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (mot innretning)

På ti år har det vært 26 sammenstøt mellom innretning og besøkende fartøy. I seks av disse vurderer Petroleumstilsynet (Ptil) at det har det vært et meget stort farepotensial. Hendelsene skyldes både sviktende organisering av arbeid og ansvar, mangelfull opplæring av involvert personell og svikt i det tekniske utstyret (Ptil, 2011). Ptil ønsker at oppmerksomheten skal rettes mot opplæring og forhold av organisatorisk art.

Samtidig har det skjedd en positiv utvikling for Statoil sin del. Mens det i Statoil var 12 slike sammenstøt i 2000, har det ikke vært noen de siste to årene. Selv om utviklingen i det siste har vært positiv er det likevel behov for å vurdere de barrierene som finnes for å unngå kollisjon mellom fartøy og innretning. Dette for å se hvilke barrierer som fungerer godt, men også for å finne ut hvilke barrierer som bør styrkes for å opprettholde de gode resultatene. Ved å gå systematisk igjennom og vurdere de barrierene som finnes der Statoil er operatør, kan det også være mulig for andre selskaper å lære av Statoils arbeid på dette området.

## 1.2 Formål og gjennomføring

Følgende overordnede problemstilling vil bli belyst i denne rapporten:

**Hvordan arbeider Statoil for å forebygge kollisjoner mellom fartøy og innretninger og hvordan kan barrierene mot dette styrkes ytterligere?**

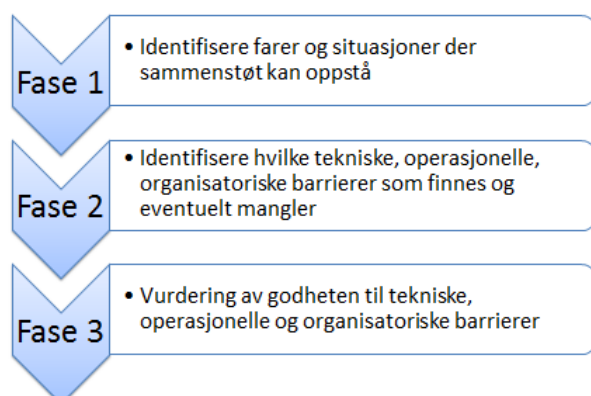
Denne problemstillingen belyses gjennom følgende forskningsspørsmål:

---

<sup>1</sup> Med storulykker menes en hendelse som medfører flere alvorlige personskader eller tap av menneskeliv, alvorlig skader på miljø eller store tap av økonomiske verdier.

- 1) I hvilke situasjoner kan kollisjoner/sammenstøt oppstå og hva kan gå galt i disse situasjonene som øker risikoen for kollisjoner/sammenstøt?
- 2) Hvilke barrierer eksisterer og mangler det barrierer som kan forhindre kollisjoner/ sammenstøt?
- 3) Hvordan kan godheten til eksisterende barrierer vurderes?

Prosjektet er gjennomført i tre faser, illustrert i figuren under:



Figur 1.1: De tre fasene i prosjektet

Første fase innebar å identifisere farer og situasjoner der sammenstøt kunne oppstå, i samarbeid med en ekspert-/referansegruppe. Denne gruppen besto av til sammen ti personer fra Statoil Marine Operasjoner (MO), Statoil Marin, innretninger (kranførere og SKR-representant), fartøy (kapteiner, maskinsjef, matros/verneombud) og HMS-leder fra rederi. Det ble gjennomført et tilrettelagt dagsmøte hvor det ble benyttet en HAZID-metodikk<sup>2</sup> for å identifisere farer og scenarier.

Den andre fasen tok utgangspunkt i den første, og innebar å identifisere hvilke tekniske, operasjonelle og organisatoriske barrierer som kunne hindre sammenstøt og hvilke som eventuelt mangler. Som grunnlag ble ulike dokumenter (NWEA med tillegg, Kapteinhåndbok, OLF-dokumenter, myndighetskrav, andre) og beskrivelser av arbeidsprosesser (APOS) gjennomgått. Temaet ble også tatt opp i arbeidsmøtet i fase 1.

---

<sup>2</sup> HAZID er en forkortelse for metodikken Hazard Identification, hvor potensielle farer knyttet til for eksempel en operasjon forsøkes identifisert.

I den tredje fasen ble godheten til barrierene vurdert. Det ble gjennomført 27 intervjuer av 47 personer fra forsyningsbaser, fartøy, innretninger, Statoil MO og Statoil Marin. I tabellen under gis en oversikt over antall intervjuer og personer som ble intervjuet i de ulike gruppene. Flere av intervjuene ble gjennomført som gruppeintervjuer.

Tabell 1.1: Oversikt over intervjuer

	Antall intervjuer	Antall personer intervjuet
<b>Statoil MO</b>	2	2
<b>Statoil Marin</b>	3	5
<b>Forsyningsbaser</b>	3	5
<b>Fartøy</b>	10	25
<b>Flytende innretning</b>	5	5
<b>Fast innretning</b>	4	5
<b>Totalt</b>	27	47

I tillegg ble et utvalg tidligere hendelser registrert i Synergi gjennomgått.

### 1.3 Rapportens videre struktur

I kapittel 2 beskrives ulike forståelser av barrierebegrepet, hvilke kriterier som kan benyttes for å vurdere barrierer, samt forholdet mellom barrierer og risikopåvirkende forhold. I kapittel 3 presenteres statistikk knyttet til fartøy på kollisjonskurs og sammenstøt, samt at et utvalg relevante hendelser som er registrert i Synergi blir gjennomgått.

En oversikt over mulige årsaker til sammenstøt sett fra informantenes ståsted er gitt i kapittel 4. I kapitlene 5 til 10 presenteres barrierene som er identifisert, da knyttet til ulike faser i logistikkprosessen (en helhetlig oversikt over barrierene er gitt i Vedlegg III), sammen med vurderinger av dem.

I kapittel 11 blir det konkludert og drøftet noen sentrale utfordringer og tiltak basert på funnene. Avslutningsvis er det i kapittel 12 utarbeidet noen scenarier for mulige hendelsesforløp som kan lede fram til sammenstøt.





## 2. OM BARRIEREBEGREPET

### 2.1 Vår definisjon av barrierebegrepet

Kollisjoner kan medføre personskader og omfattende materielle skader. De kan også være en initierende hendelse for storulykker, først og fremst dersom de medfører lekkasjer av hydrokarboner. Sikkerhetsbarrierer er ment både å forhindre at kollisjoner oppstår og redusere konsekvensene av dem dersom de likevel skulle oppstå.

Sikkerhetsbarrierer er definert på ulike måter (se for eksempel Rosness et al. (2010) for en oversikt). Et eksempel på en generell definisjon hentet fra Petroleumstilsynet (2012) er: «...*tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som hver for seg, eller i samspill, skal hindre eller bryte spesifiserte uønskede hendelsesforløp*». Mange forhold kan slik sett betraktes som barrierer. For å avgrense rekkevidden har vi formulert følgende arbeidsdefinisjon for sikkerhetsbarrierer som er gjeldende for dette prosjektet og konkret for sammenstøt mellom fartøy og innretninger: *Fysiske systemer eller konkrete handlinger som påvirker et hendelsesforløp i positiv retning slik at sammenstøt mellom fartøy og innretninger unngås.*

Videre i dette kapitlet vil det bli presentert noen forståelser, modeller og klassifiseringer av sikkerhetsbarrierer, i tillegg til at det vil bli presentert noen kriterier som benyttes for å vurdere godheten av dem. Avslutningsvis belyses forholdet mellom barrierer og risikopåvirkende forhold (RIFer).

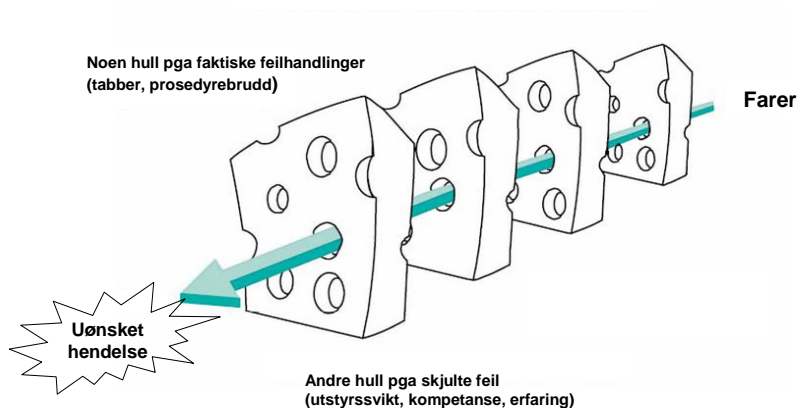
### 2.2 Forståelser og modeller

Barrierebegrepet i sikkerhetsforskningen ble introdusert på 1970-tallet og ble i utgangspunktet forstått som noe fysisk som skjermet personer eller sårbare objekter fra energi på avveier eller ute av kontroll (jfr. Haddons (1980) energimodell for ulykker). Et eksempel fra trafiksikkerhet er introduksjonen av midtdeleere som skal forhindre front-mot-front-kollisjoner.

Senere er barrierebegrepet blitt nyansert og utvidet. I tillegg til fysiske strukturer, har også tekniske systemer og mennesker blitt betraktet som barrierer når de har utført oppgaver som avverger eller begrenser ulykker. Sikkerhetsbarrierer har senere også blitt betraktet som midler som forhindrer uønskede *forløp*, sett i lys av en prosessmodell for ulykker (Kjellén, 2000). I prosessmodellen betraktes ulykker som å utvikles fra en normaltstand, via en initierende fase til en ulykkesfase. Sikkerhetsbarrierer sett i dette perspektivet

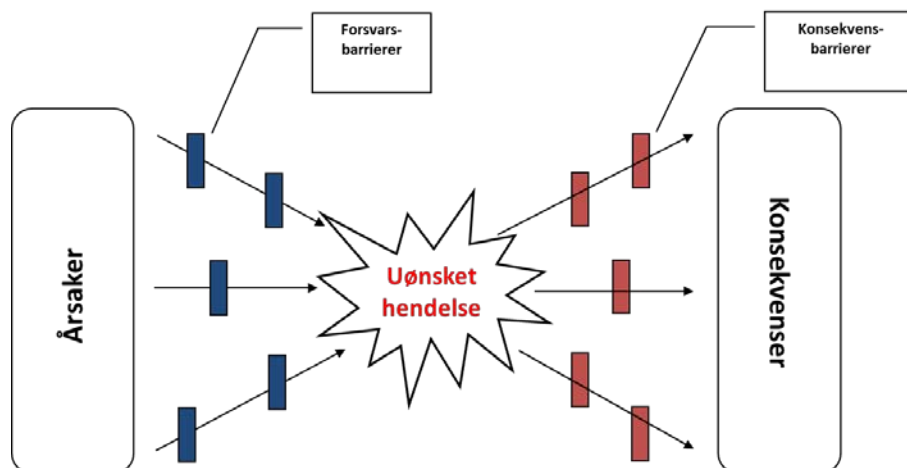
skal bidra til å forhindre tap av kontroll og overgang fra en fase til en annen i en lineær sekvens som fører fram til en ulykke.

En rekke barrierer vil som oftest være etablert for å avverge at faresituasjoner utvikler seg til storulykker, gjerne betegnet som “forsvar i dybden”. For at en ulykke skal kunne oppstå må derfor flere barrierer svikte samtidig, noe som ofte illustreres med ”Sveitserostmodellen” (Reason 1997). Modellen er illustrert i Figur 2.1.



Figur 2.1: Reason's (1997) "Swiss cheese model"

I følge Reason kan “hullene” i barrierene oppstå gjennom direkte/aktive feilhandlinger, men også gjennom langsom svekkelse eller designsvakheter som gir skjulte, latente feil. Barrierene kan deles inn i to grupper; de som forebygger at en uønsket hendelse oppstår i utgangspunktet (forsvarsbarrierer) og de som reduserer konsekvensene av en uønsket hendelse dersom den likevel skulle oppstå (konsekvensbarrierer). Dette illustreres gjerne ved hjelp av sløyfe-modellen (“bow tie”-) på denne måten (omarbeidet etter Hollnagel m.fl. 2006):

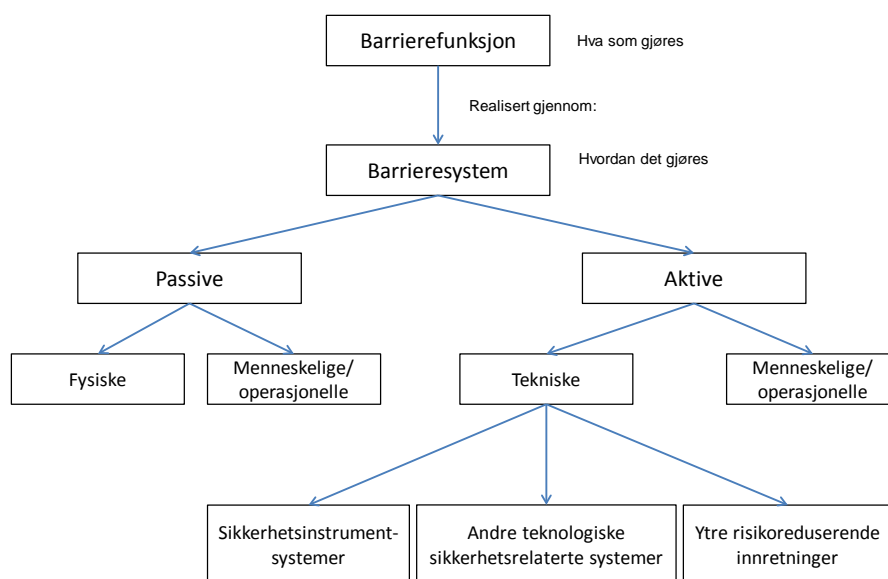


Figur 2.2: Forsvarsbarrierer og konsekvensbarrierer

I dette prosjektet vil vi i all hovedsak ta for oss forsvarsbarrierer som skal forhindre kollisjoner.

## 2.3 Klassifisering og eksempler på barrieresystemer

Barrieresystemer kan grupperes og klassifiseres på ulike måter. Sklet (2006) har gjennomgått litteraturen på dette området og anbefaler på bakgrunn av denne en klassifisering som er illustrert i figur 2.3:



Figur 2.3: Klassifisering av sikkerhetsbarrierer (etter Sklet, 2006)

En vanlig forståelse er at en barriere er etablert med bakgrunn i at den skal ivareta en oppgave eller en funksjon. *Barrierefunksjonen* er det barrieren faktisk gjør for å forhindre, kontrollere eller begrense uønskede hendelser eller ulykker. Denne funksjonen kan for eksempel være å forhindre at en uønsket hendelse inntreffer eller å beskytte personell og utstyr mot konsekvensene av en uønsket hendelse. Det eller de som utfører denne oppgaven er benevnt som et *barrieresystem*. Barrieresystemer kan være passive eller aktive. Både passive og aktive barrieresystemer kan være av fysisk og menneskelig/operasjonell art.

“Dynamisk posisjonering“ (DP) er et eksempel på et barrieresystem som benyttes på offshore servicefartøyer. En funksjon dette barrieresystemet har, er å holde forsyningsfartøyet i riktig posisjon ved lossing og lasting slik at man unngår sammenstøt med innretningen. Et DP-system kombinerer navigasjonssignaler med informasjon om bølger, vind, strøm og fartøybevegelser. Gjennom avanserte kybernetiske beregninger vurderer systemet hvor mye motorkraft som skal settes inn på ulike propeller (bevegelige thrustere) for å holde fartøyet i en riktig posisjon (Forskning, 1994). Sett i forhold til klassifiseringen i figuren over, kan DP betraktes som et aktivt, teknisk barrieresystem. Systemet består av flere barriereelementer (en datamaskin med hardware og software, propeller etc.) som hver for seg ikke er tilstrekkelige for å utføre barrierefunksjonen.

Passive, fysiske barrieresystemer kan være strukturer som er designet for å beskytte mot ‘energi på avveie’, som fendere, tykkelse på fartøyskrog, overbygg som skal beskytte personell mot fallende gjenstander etc. Passive menneskelige/operasjonelle barrieresystemer kan eksempelvis være en rutine som sikrer avstand mellom containere og matroser under losse- og lasteoperasjoner. Et eksempel på aktive menneskelige/operasjonelle barrieresystemer kan være Statoils trafikk-kontrollsystem, hvor fartøyenes kurs overvåkes og hvor det iverksettes varsling dersom man er på kollisjonskurs med en innretning.

I rapporten vil vi skille mellom *primære* og *sekundære* barrierer. Barrierer som er innført med den hensikt å hindre sammenstøt kaller vi primærbarrierer. Eksempler på primærbarrierer kan være overvåking av fartøy fra Statoil Marin og bemanning med to navigatører på bro når fartøy er nær innretningene. Barrierer som indirekte kan hindre sammenstøt, men som også har andre viktige funksjoner, vil vi benevne som sekundærbarrierer. Et eksempel her kan være utarbeidelse av gode seilingsplaner som først og fremst er ment å bidra til effektiv logistikk, men som også bidrar til å redusere liggetid ved innretningene.

## 2.4 Vurdering av sikkerhetsbarrierer

Barrierer kan vurderes på bakgrunn av ulike kriterier. Hollnagel (2008) beskriver noen kvalitetskriterier for barrieresystemer:

- Effektivitet: Hvor godt barrieren oppfyller den tiltenkte hensikten
- Ressursbehov (kostnader): Hvilke ressurser som trengs for å designe, utvikle og vedlikeholde en barriere
- Robusthet: Hvor godt en barriere kan motstå påvirkning fra omgivelsene
- Tid for implementering: Tid fra plan til implementering av barrieren
- Anvendbarhet for sikkerhetskritiske oppgaver
- Tilgjengelighet: Hvorvidt en barriere kan oppfylle den tiltenkte hensikten når det er behov for det
- Evaluering: Hvor lett det er å bestemme om en barriere fungerer som den skal, både i designfasen og i faktisk bruk
- Uavhengighet av mennesker: I hvilken grad en barriere er uavhengig av mennesker for å utføre den tiltenkte oppgaven.

Sklet (2006) anbefaler bruk av noen av de tilsvarende kriteriene:

- Funksjonalitet/effektivitet: evnen barrieren har til å utføre en tiltenkt funksjon under gitte tekniske, miljømessige og operasjonelle betingelser (gjør barrieren det den er tiltenkt å gjøre?)
- Reliabilitet/tilgjengelighet: evnen barrieren har til å utføre en tiltenkt funksjonalitet når det er behov for det (virker barrieren hver gang?)
- Responstid: Tid fra et avvik oppstår til barrieren utfører den tiltenkte funksjonen
- Robusthet: evnen barrieren har til å motstå påvirkning fra en ulykke og fungere som tiltenkt i løpet av en ulykkessekvens.

Begge disse settene av kriterier har en særlig relevans for fysiske barrierer og ser ut til å ha blitt utviklet med et teknologisk utgangspunkt. Forhold som barrierenes design, responstid og vedlikeholdsvennlighet har en klar betydning for barrierer som har en teknologisk komponent. Det kan imidlertid diskuteres hvorvidt Hollnagels kriterium «Uavhengighet av mennesker» er et positivt kvalitetskriterium for et barrieresystem eller om det innebærer nye/andre sårbarheter.

I det foreliggende prosjektet inkluderes også operasjonelle og menneskelige barrierer. I denne rapporten har vi lagt følgende tre kriterier til grunn for vurdering av barrierene:

1. Godhet: I hvilken grad fungerer barrieren, bidrar den faktisk til å forhindre sammenstøt?
2. Faktisk bruk: I hvilken grad blir barrieren faktisk brukt for å forhindre sammenstøt?
3. Sårbarhet/robusthet: I hvilken grad er barrierefunksjonen sårbar for påvirkning fra omgivelsene? Hva er eventuelt de viktigste forholdene som påvirker funksjonen?

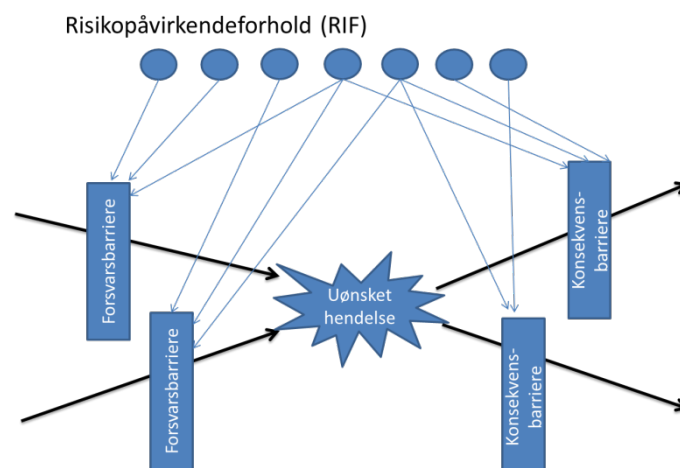
Disse kriteriene er utviklet delvis med utgangspunkt i Hollnagel (2008) og Sklet (2006), men forsøkt forenklet og tilpasset til offshore servicefartøy og barrierer mot kollisjoner/sammenstøt.

I tillegg vil vi vurdere eventuelle forbedringsområder for barrierene: Er det noen sider ved barrierene eller forhold som påvirker dem som kan forbedres, eventuelt hva? Hvordan kan dette forbedres?

## **2.5 Forholdet mellom barrierer og risikopåvirkende forhold**

Barrierene vil kunne påvirkes av en rekke bakenforliggende forhold. Disse faktorene omtales ofte som *risikopåvirkende forhold* (Aven 2007:47). Mer formelt kan risikopåvirkende forhold (RIF) defineres som aspekter ved et system, eller en aktivitet, som påvirker risikonivået knyttet til denne aktiviteten (Øien 2001). Hvis vi igjen anvender “Dynamisk posisjonering“ (DP) som et eksempel på et barrieresystem, vil et forhold som *vedlikehold* være et risikopåvirkende forhold. Dårlige vedlikeholdsrutiner kan påvirke DP-systemet negativt.

Figuren under viser en forenklet “bow tie”-modell med kun to forsvarsbarrierer og to konsekvensbarrierer. I tillegg er det angitt syv risikopåvirkende forhold som på ulikt vis influerer de fire barrierene. I denne tenkte modellen er det noen RIFer som bare influerer en enkelt barriere, mens andre har betydning for flere.



Figur 2.4: Barrierer og risikopåvirkende forhold

Ved å bruke begrepet risikopåvirkende forhold, kan en tenke seg at man kan kontrollere de enkelte barrieresystemene gjennom å kontrollere og styre de risikopåvirkende forholdene. For at dette skal være en hensiktsmessig tilnærming, bør en kunne:

1. Identifisere alle relevante risikopåvirkende forhold.
2. Kjenne til hvilken betydning de ulike risikopåvirkende forholdene har for barrieresystemene.
3. Være i stand til å måle/vurdere de aktuelle risikopåvirkende forholdene.

Å identifisere alle relevante risikopåvirkende forhold knyttet til et bestemt barrieresystem er ikke alltid like lett. Svært mange og ulike forhold kan ha stor betydning for de enkelte barrieresystemene. Videre kan det være vanskelig å måle/vurdere hvor stor betydning f.eks. det risikopåvirkende forholdet “vedlikehold” vil ha for DP-systemets barriererefunksjoner.

### 2.5.1 Positiv og negativ betydning for barrierenes godhet

Noen risikopåvirkende forhold kan både ha positive og negative effekter på barrierene. Undersøkelser i etterkant av gasslekkasjen på Snorre A i 2005 (Schiefloe & Vikland 2006) viste at flere av de forholdene som kunne forklare hvorfor hendelsen oppstod (dvs. hvorfor forsvarsbarrierene sviktet), også kunne forklare hvorfor organisasjonen var i stand til å stanse utblåsningen (dvs. gode konsekvensbarrierer). “Anleggsspesifikk kompetanse” kunne for eksempel fremme “stille avvik”, og derigjennom svekke enkelte barrieresystemer. Samtidig kunne ”anleggsspesifikk kompetanse” virke positivt

inn på vurderinger og beslutninger etter at hendelsen var et faktum, og derigjennom styrke godheten av andre barrieresystemer.

### **2.5.2 Interaksjonseffekter**

Når flere risikopåvirkende forhold virker sammen på et barrieresystem kan dette medføre interaksjonseffekter, dvs. at effekten på barrieresystemet er større enn summen av effekten av RIFene. “Vanskelig tilgjengelig prosedyrer” og “mangel på familiarisering blant mannskaper” er to tenkte forhold som hver for seg kan bidra til å svekke et barrieresystem. Når disse to forholdene opptrer sammen, er det rimelig at de vil kunne ha en ekstra negativ effekt på enkelte barrieresystemer.

### **2.5.3 Menneskelige/operasjonelle barrierer og risikopåvirkende forhold**

Når et menneskelig/operasjonelt barrieresystem svikter, har som regel en bestemt handling blitt utelatt (utelatelsesfeil), eller blitt utført på gal måte (utførelsesfeil). Årsakene til disse feilene kan være svært forskjellige.

Det er vanlig å skille mellom tre hovedtyper av menneskelig svikt; regelbrudd, menneskelige feil og sabotasje (Reason 1990:195). *Regelbrudd* kan defineres som handlinger som utøves i samsvar med utøverens intensjon, men som avviker fra de praksiser og handlinger som anses som nødvendige (av designere av systemet, ledere og myndighetsorganer). *Menneskelige feil* oppstår når det er et avvik mellom utøverens intensjon og handlingens faktiske utfall. *Sabotasje* kan defineres som intenderte handlinger som har som hensikt å skade systemet. Typiske eksempler på regelbrudd er “snarveier” og “stille avvik”. Vanlige menneskelige feil er feilvurderinger (f.eks. vurdering av værforhold), og glipp/forglemmelser (f.eks. glemme å slå av autopilot).

Å skille mellom disse tre typene av menneskelig svikt er viktig for å identifisere relevante risikopåvirkende forhold. Forhold som kan virke fremmede på regelbrudd, kan være forskjellige fra forhold som virker fremmede på menneskelige feil. “Kompetanse” kan f.eks. ha stor betydning for faren for feilvurderinger (menneskelig feil), men ikke nødvendigvis for regelbrudd.

Videre vil det å skille mellom typer av menneskelig svikt være viktig med hensyn på å velge ut tiltak for å styrke en barriere. Det vil f.eks. være lite hensiktsmessig å implementere et etterlevelsprogram (for å motvirke regelbrudd), hvis barrieregodheten først og fremst svekkes av menneskelige feil (vurderingsfeil og/eller glipp/forglemmelser).



#### **2.5.4 Vurdering av godheten av barrierer ved hjelp av risikopåvirkende forhold**

Ved å anvende risikopåvirkende forhold som begrep i vurderingen av godheten av tekniske og operasjonelle/menneskelige barrierer, kan en skille mellom følgende tre faser i analyseprosessen:

1. Identifisere barrieresystemet, og dets barriereelementer
2. Vurdere barrieresystemet basert på et sett av kriterier
3. Identifisere risikopåvirkende forhold og angi deres betydning og tilstand

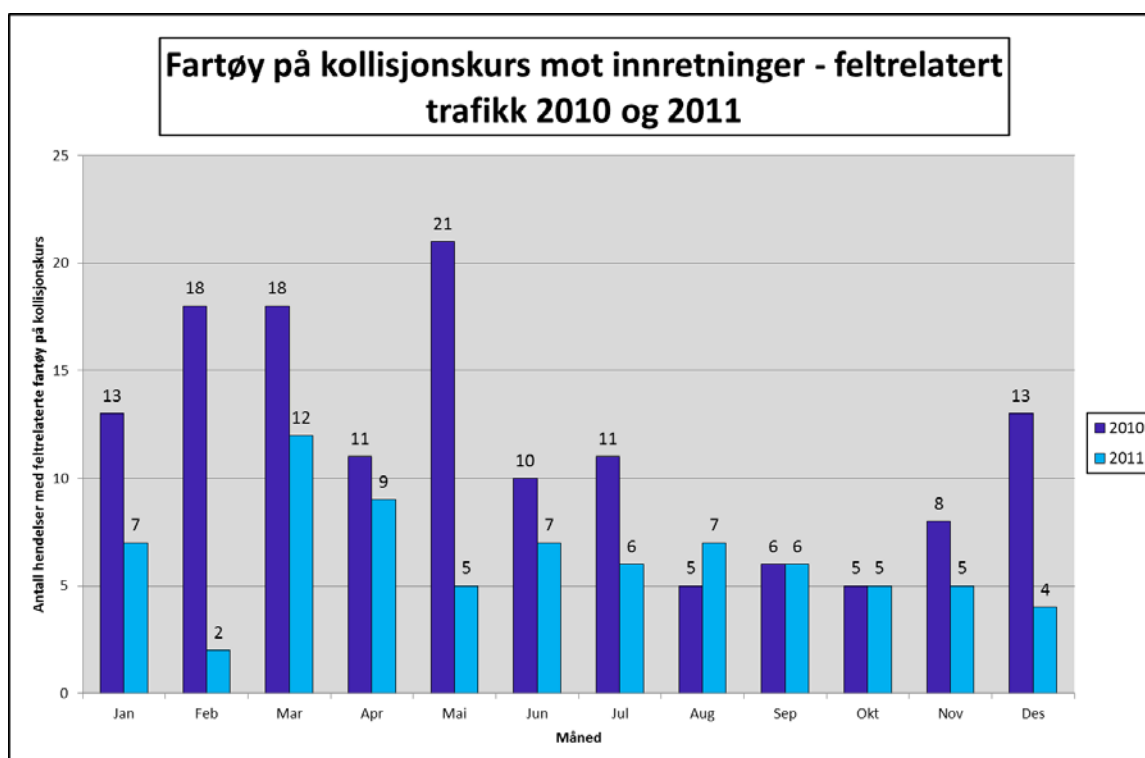


### 3. TIDLIGERE HENDELSER

I dette kapitlet gis en oversikt over tidligere hendelser der fartøy har vært på kollisjonskurs under seiling, den årlige utviklingen i antall sammenstøt, samt sammenstøt og tilløp til slike innenfor sikkerhetssonen basert på et utvalg rapporterte hendelser i Synergi.

#### 3.1 Fartøy på kollisjonskurs

Statoil Marin har utarbeidet en oversikt over antallet hendelser der feltrelaterte fartøy under seiling har vært på kollisjonskurs mot innretning. I figuren under framstilles dette pr. måned for henholdsvis 2010 og 2011 (kilde: Statoil Marin):



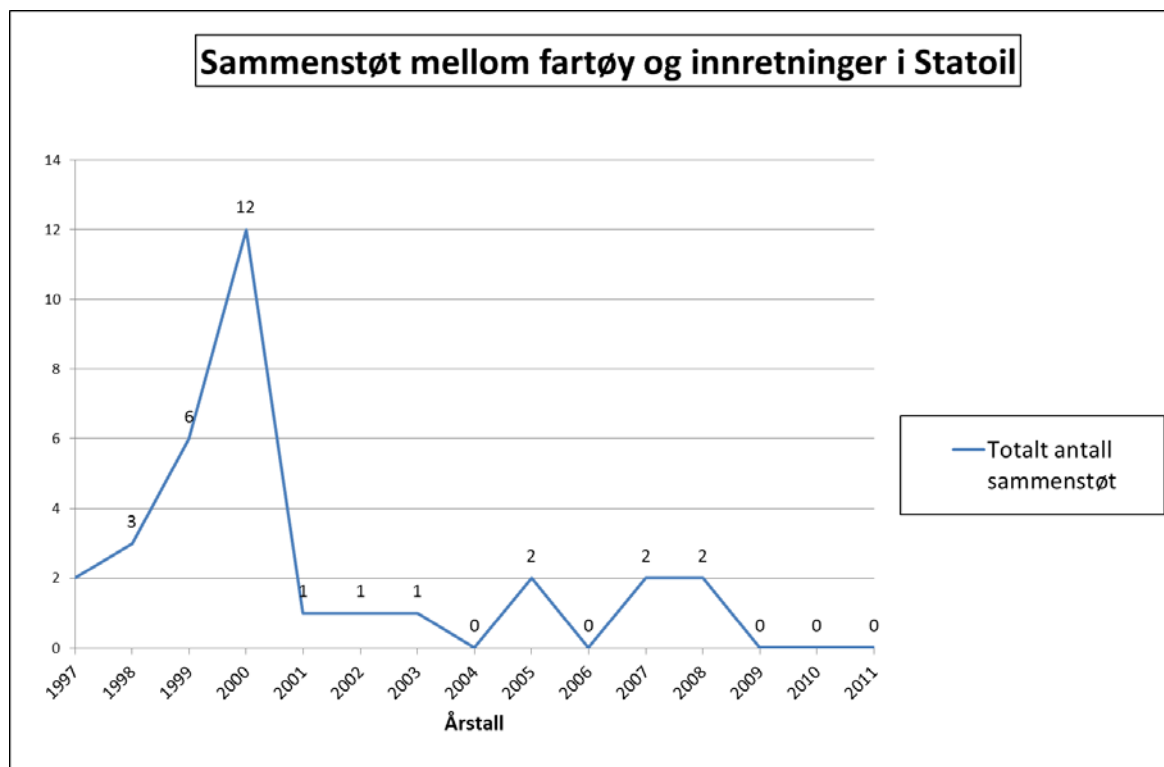
Figur 3.1: Feltrelaterte fartøy på kollisjonskurs mot innretning fordelt på måned i 2010 og 2011

For 2010 var det registrert 139 feltrelaterte fartøy på kollisjonskurs. I 2011 var antallet redusert til 75. Dette representerer en nedgang på 46 % fra 2010 til 2011. Statistisk er dette en signifikant nedgang ( $t(22) = 3,15, p < .05$ ).

Nedgangen kan settes i sammenheng med at fartøy på kollisjonskurs har vært et område som Statoil Marin har fokusert spesielt på de siste to årene. Det er gitt informasjon til fartøy og rederi om at «way-point» skal legges utenom innretningenes sikkerhetssoner i henhold til NWEA (vedlegg C), samt at avvik fra dette blir registrert og kommunisert tilbake til fartøy og rederi. Fartøy kontaktes direkte av Statoil Marin dersom de i en periode på 2-5 minutter har hatt stabil kurs/fart direkte mot en innretning.

## 3.2 Sammenstøt

Statoil har også utarbeidet en oversikt over antall sammenstøt pr. år mellom offshore servicefartøy og innretninger fra 1997 og fram til og med 2011. Figuren under viser utviklingen i denne perioden<sup>3</sup>:



Figur 3.2: Antall sammenstøt mellom feltrelaterte fartøy og innretninger i perioden 2001 til 2011.

Rundt årtusenskiftet var det en betydelig økning i antall sammenstøt. Fra 2001 har antallet sammenstøt pr. år variert fra 0 til 2. De siste tre årene har det ikke vært sammenstøt innen den delen av aktiviteten som Statoil Marine Operasjoner har ansvaret for. Trenden har altså vært positiv de siste årene.

## 3.3 Et utvalg Synergi-rapporter

I det følgende gis en gjennomgang av tidligere hendelser for forsyningsfartøy som er registrert i Synergi, knyttet til DFUene *fartøy på kollisjonskurs* og *kollisjon med feltrelatert innretning/fartøy* i perioden januar 2001 til oktober 2011. Det bemerkes her at ikke alle kollisjoner og fartøy på kollisjonskurs er knyttet til disse DFUene i Synergiregistreringen og at de som er inkludert her derfor må anses som et utvalg av slike hendelser.

<sup>3</sup> Sammenstøt knyttet til Hydro før fusjonen mellom tidligere Statoil og Hydro i 2007 er ikke inkludert i oversikten.

De inkluderte hendelsene har alle funnet sted innenfor sikkerhetssonen og omfatter fartøy som har seilt for Statoil og Hydro (før fusjonen mellom Statoil og Hydro) i denne perioden. Her vil det bli lagt vekt på hvilke årsaker som kan identifiseres og hvilke barrierer som har sviktet etter en kvalitativ gjennomgang av Synergi-rapportene og tilhørende dokumentasjon. Når det gjelder årsaksidentifiseringen har vi søkt å finne den utløsende årsaken til de enkelte hendelsene, samt medvirkende årsaker til de samme hendelsene. Med medvirkende årsaker menes bakenforliggende forhold som kan bidra til et uønsket hendelsesforløp.

For forsyningsfartøy er totalt 13 hendelser registrert i Synergi for disse to DFUene til sammen, hvorav fire er faktiske kollisjoner og ni er fartøy på kollisjonskurs.

### 3.3.1 Årsaker til faktiske sammenstøt

Synergirapportene for de fire faktiske kollisjonene og de tilhørende dokumentene ble gjennomgått kvalitativt. I tabellen under gis en oversikt over de utløsende og medvirkende årsakene som vi identifiserte i denne gjennomgangen:

Tabell 3.1: Årsaker til faktiske sammenstøt

Hendelse	Utløsende årsak	Medvirkende årsaker
Hendelse 1	Akutt teknisk feil i DP-systemet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feilvurderinger fra navigatør, utstyr ble brukt feil ut fra forutsetningene</li> <li>• Utilstrekkelig kompetanse/manglende familiarisering med utstyr</li> </ul>
Hendelse 2	Regelbrudd: Mangelfull etterlevelse av broprosedyre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navigering med waypoint på innretning</li> <li>• Dårlig kommunikasjon mellom navigatører: Ikke avklart rollefordeling/ansvar</li> <li>• Feilvurdering fra navigatør: Tid og avstand til innretning vurdert feil (navigatør utførte andre oppgaver enn navigering)</li> </ul>
Hendelse 3	Feilvurdering/glipp: Utstyr brukt feil ut fra forutsetningene (slo ikke av autopilot)	Regelbrudd: Mangelfull etterlevelse av broprosedyre: sjekklister entring 500 metersonen (avdekket ikke feil bruk av utstyr)
Hendelse 4	Feilvurdering: værforholdene ble feilvurdert	Plassering av last (ugunstig plassering av lasten gjorde at båten måtte nært innretningen)

Menneskelige feil var *utløsende årsak* til tre av de fire hendelsene. Utløsende årsak til den siste hendelsen var teknisk feil i DP-systemet. Når det gjelder *de medvirkende årsakene* kan disse knyttes til menneskelige feil; feilvurderinger, dårlig kommunikasjon, ugunstig

plassering av last, sjekklister avdekket ikke feil bruk av utstyr. Manglende familiarisering med utstyr var en medvirkende årsak til en av hendelsene.

Vi ser altså at menneskelige feilhandlinger dominerer årsaksbildet og at manglende kompetanse og familiarisering kan knyttes til en av hendelsene.

Når vi går gjennom synergirapporter og vedlagte granskninger for de fire hendelsene som er klassifisert under DFUen *kollisjon med feltrelatert innretning* ser følgende barrierer ut til å ha sviktet:

- Utarbeide god lasteplan
- Navigering med waypoint utenfor innretninger
- Havovervåking fra Statoil Marin og standby-fartøy
- Gjennomgang av broens sjekklister før entring av sikkerhetssonen
- Oppgavefordeling/rolleavklaring på bro
- Funksjonstest av fremdriftssystemer
- Feil bruk av DP
- Vurdering av værforhold (før og under operasjon)

Hendelsene viser at det er svikt i barrieresystemene knyttet til aktivitetene baseaktivitet, seiling, entring av sikkerhetssonen og lossing/lasting. Ingen av hendelsene er knyttet til aktivitetene avgang innretning eller anskaffelse og oppfølging av fartøy.

### **3.3.2 Årsaker til fartøy på kollisjonskurs**

Årsakene til hendelsene som var knyttet til DFUen *fartøy på kollisjonskurs* ble gjennomgått på samme måte. De utløsende og medvirkende årsakene vi identifisert, er gjengitt i tabellen under:

Tabell 3.2: Årsaker til tilløp til sammenstøt

Hendelse	Utløsende årsak	Medvirkende årsaker
Hendelse 1	Akutt teknisk feil: Svikt i framdriftssystem	Feil i komponent (Software-feil)
Hendelse 2	Akutt teknisk feil: Motorfeil/blackout	Feiloperert ut fra forutsetningene
Hendelse 3	Akutt teknisk feil: Svikt i framdriftssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gammelt fartøy</li> <li>• Svikt i prosess med anskaffelse av fartøy</li> </ul>
Hendelse 4	Akutt teknisk feil: Svikt i framdriftssystem	Feil i komponent (sensor-feil, svikt i komponent)
Hendelse 5	Latent teknisk feil: DP-problemer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feil i komponent (sensor-feil, latent feil i komponent)</li> <li>• Designfeil</li> </ul>
Hendelse 6	Latent teknisk feil: DP-problem	Feil i komponent (ukjent feil)
Hendelse 7	Latent teknisk feil: Svikt i framdriftssystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feil i komponent (latent feil i strømforsyning UPS)</li> <li>• Designfeil</li> </ul>
Hendelse 8	Feilvurdering: værforholdene ble feilvurdert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forventninger fra innretning</li> <li>• Andre hensyn: effektivitet/ framdrift prioritert foran sikkerhet (service til innretning)</li> </ul>
Hendelse 9	Feilvurdering: utstyr brukt feil ut fra forutsetningene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Værforholdene ble feilvurdert</li> <li>• Andre hensyn: effektivitet/ framdrift prioritert foran sikkerhet (vedlikehold satte redundans ute av spill)</li> </ul>

Teknisk feil var utløsende årsak i sju av de i alt ni tilløpene (se tabell 3.2). Fem av hendelsene omhandlet svikt i framdriftssystemer (propeller) eller motorfeil/blackout, og to omhandlet DP-problemer. I tre av hendelsene var de tekniske feilene latente<sup>4</sup>. I to av de rapporterte tilløpene til kollisjon var den utløsende årsaken feilvurderinger, der ett tilfelle omhandlet feilvurderinger av værforholdene, og det andre kan knyttes til feilvurderinger i bruk av DP uten riktig redundans i maskineri. Ingen av de rapporterte tilløpene til sammenstøt omfatter regelbrudd.

Når det gjelder medvirkende årsaker til de ni tilløpene, er diverse feil knyttet til enkeltkomponenter i det tekniske systemet dominerende (se tabell 3.2). I to av tilfellene med svikt i enkeltkomponenter er designfeil medvirkende årsak. Når det gjelder de to tilløpene som har feilvurdering som utløsende årsak, er det verdt å merke seg at begge har effektivitet/ framdrift prioritert foran sikkerhet som medvirkende årsak. I ett av disse tilfellene ble forventninger fra innretning medvirkende årsak til at båten gikk til lo side for å gjøre operasjon ferdig. I ett av tilløpene er gammelt fartøy sett på som en medvirkende årsak til at

<sup>4</sup> Med latente feil menes feildesign/modifikasjoner av fartøyet.

hendelsen kunne oppstå, og her kan vi si at noe sviktet i barrieresystemet *anskaffelse av fartøy*.

Også for DFUen fartøy på kollisjonskurs med innretning er det mulig å knytte de ni tilløpene til aktiviteter og de barrierene som finnes. Siden sju av tilløpene er knyttet til teknisk svikt kan disse i ytterste konsekvens knyttes til en svikt i barrieresystemet *oppfølging av fartøyene* (vetting/inspeksjon) og prosesser rundt *anskaffelse av fartøy*. Men det er tvilsomt om dette barrieresystemet er dimensjonert for å fange opp alle eventuelle tekniske feil, og mulige kombinasjoner av forhold som kan føre til tekniske feil. De to andre tilløpene til sammenstøt kan kobles til svikt i barrieresystemet tilhørende aktiviteten *lossing/lasting*. Begge hendelsene gjaldt brudd på barrieren *risikovurdering ved arbeid på losiden*, en der innretningen la press på båten og hensynet til effektivitet og framdrift gikk foran sikkerhet, og den andre der evne til å holde posisjon ble satt ut av spill som følge av vedlikehold av maskineri under operasjon.

### **3.3.3 Samspillet mellom mennesker og teknologi**

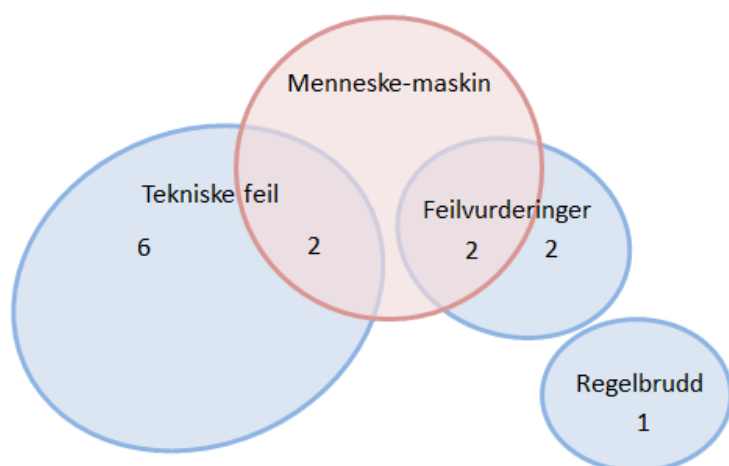
Som vi ser har et flertall av kollisjonene menneskelig svikt som en utløsende årsak, mens det for tilløpene er et flertall av tekniske feil som er utløsende årsak. Det er flere mulige tolkninger av denne forskjellen. Underrapportering av menneskelige feil som årsak til tilløp er en forklaring. En annen mulig forklaring er at tekniske barrierer har større redundans enn menneskelige barrierer, og at svikt i menneskelige barrierer derfor får flere og mer alvorlige konsekvenser enn svikt i tekniske barrierer.

Dersom vi ser de 13 hendelsene samlet, dvs. både hendelser som er knyttet til kollisjoner og tilløp til kollisjoner, ser fire av dem ut til å ha oppstått i et samspill mellom mennesker og teknologi<sup>5</sup>. I figur 3.3 illustreres ulike kategorier av de utløsende årsakene:

---

<sup>5</sup> Det kan diskuteres hva som er en fornuftig "grense" mellom teknisk og menneskelig svikt. Ved svikt i tekniske systemer vil det alltid være mulig å finne effekter av menneskelig handling (kompetanse, design, vedlikehold) avhengig av hvor langt tilbake i årsakskjeden vi vil gå.





Figur 3.3: Hendelsestypen menneske-maskininteraksjon koblet med utløsende årsaker

Seks av de tekniske feilene kan sies utelukkende å handle om tekniske forhold. To av de tekniske feilene kan i tillegg knyttes til menneskelige feilhandlinger, som utilstrekkelig kompetanse hos navigatør og utstyr som ble operert feil. Av de fire hendelsene der feilvurderinger var utløsende årsak, kan også to av disse knyttes til feil i samspillet mellom menneske og maskin, som brukergrensesnitt til DP-systemet (overså at autopilot var aktiv) og utkobling av maskineri som trengs for redundans i maskinkraft.

Når det gjelder de tretten gjennomgåtte hendelsene, kan vi konkludere med at 1) flere barrierer har sviktet samtidig for et flertall av hendelsene 2) enkelte av hendelsene kan forklares med et samspill mellom menneskelige og teknologiske forhold.

### 3.4 Samtidig svikt i flere barrierer

Flere av hendelsene de siste årene inntreffer etter brudd på mer enn en barriere. En gjennomgang av de enkelte hendelsene (Synergi/granskningsrapporter) viser også at flere av barrierene viser avhengighet til hverandre. En kort gjengivelse av en utvalgt hendelse kan bidra til å belyse slike svakheter i barrieresystemene.

Under et forsyningsoppdrag seilte et fartøy inn i understellet på en innretning. Sammenstøtet fikk ingen alvorlige konsekvenser i form av materielle eller personlige skader, og den førte heller ikke til utslipp til ytre miljø. Granskningsrapporten oppsummerer likevel med at hendelsen ved ubetydelig endrede omstendigheter kunne fått et mer alvorlig utfall.

Av granskningsrapporten fremgår den direkte årsaken å være at «*skipsfører i et tidsrom ikke holdt utkikk på broen i skipets fartsretning*». Bakenforliggende årsaker til hendelsen var *feilbedømming av skipets fart og avstand til plattformen, at way-point var lagt direkte på plattformen og at fartøyet benyttet autopilot innenfor sikkerhetssonen*. I tillegg antydes det i rapporten at *det finnes en kultur blant mannskapet på fartøyet som «ikke i tilstrekkelig*

*grad vektlegger etterlevelse av interne prosedyrer og instruksjoner når det gjelder forhold av operasjonell karakter».*

Holder man rapportens gjennomgang av avvik sammen med de barrierer vi har definert i foreliggende studie, finner vi brudd på følgende barrierer:

1. Navigering med way-point utenfor innretninger
2. Oppgavefordeling på bro:
  - a. Det var i et tidsrom ingen som holdt utkikk på broen i skipets fartsretning, mens skipet nærmet seg innretningen.
  - b. Overføring av kommando på broen på fartøyet ble ikke foretatt i samsvar med interne prosedyrer i rederiet og NWEAs regelverk.
3. Gjennomgå sjekkliste for entring av sikkerhetssonen på bro
  - a. Sjekklisten skal signeres av begge navigatørene
  - b. Iht. sjekklisten skal autopilot deaktiveres før entring av sikkerhetssonen
4. Etablere kommunikasjon med innretningen før entring av sikkerhetssonen

Selv om det ikke er et eksplisitt fokus på det i granskningsrapportens beskrivelse og diskusjon av hendelsesforløpet, avdekker den en betydelig avhengighet mellom de enkelte barrierene. Det er ikke unaturlig å tenke seg at det at overføring av kommando ikke ble foretatt på en formell måte, og dermed ikke i samsvar med regelverket, bidro til at ingen av navigatørene på broen på et tidspunkt holdt utkikk i skipets fartsretning. Likeledes kan mangelen på formell rolleavklaring ha bidratt til at kapteinen feilaktig antok at navigatøren hadde gjennomgått sjekklisten og avklart entring av sikkerhetssonen med innretningen. Deaktivering av autopiloten er et punkt på sjekklisten, og at dette ikke var gjort kan muligens tilbakeføres til manglende tydelighet i overføringen av kommandoen på broen.

Der noen potensielle hendelser kun møter få barrierer, er andre hendelser avhengig av brudd på flere barrierer for å få konsekvenser. Tidligere hendelser viser imidlertid at like viktig som å ha et stort *antall* barrierer er det å ha barrierer som er kvalitativt forskjellige i den forstand at de er uavhengige av hverandre.

## 4. VURDERINGER AV VIKTIGE ÅRSAKER TIL SAMMENSTØT

Innledningsvis i intervjuene fikk informantene mulighet til å oppgi de viktigste årsakene til at sammenstøt kunne skje sett ut fra eget ståsted. Ulike forhold ble tatt opp, men en fellesnevner var at en *kombinasjon av flere forhold* var nødvendig for at sammenstøt skulle finne sted. I det følgende oppsummeres vurderingene fra de ulike aktørene i logistikk-kjeden.

**Vurderinger fra mannskap på båtene:** De som har sitt daglige arbeid på fartøyene nevner spesielt dårlig vær/værforhold som en årsak til at sammenstøt kan skje. Men det er kombinasjonen av at flere ting går galt samtidig som vil føre til sammenstøt i følge båtmannskapene. Kombinasjonen av dårlig vær, teknisk svikt og plassering av fartøyet på lo side er nevnt av flere. Maskinell svikt, eller at båten mister motorkraft, ses på som uvanlig og sjeldent på båter med DP klasse 2. Det er i tilfelle menneskelig svikt (feil bruk) eller tiden det tar å komme over på reservesystemene som kan være utfordringen. Årsaken til plassering på lo side er blant annet påvirket av forhold på innretningen, og flere nevner rekkevidde på kraner.

Andre årsaker som nevnes av enkelte er tidspress kombinert med menneskelig svikt, der både innretning og båt ønsker å bli ferdige og dermed lar framdrift og effektivitet gå på bekostning av sikkerheten. En ansatt mente også at brudd på prosedyren om maksimalt tillatt bruk av motorkraft ved lossing/lasting på lo side kunne forekomme, og at dette kunne føre til sammenstøt.

**Vurderinger fra ansatte i Statoil Marin og Statoil MO:** I intervjuene med ansatte i Statoil Marin og Statoil Marine Operasjoner ble det også pekt på en kombinasjon av forhold når de snakket om viktige årsaker til at sammenstøt kunne skje. Et eksempel på dette var teknisk svikt (DP-problemer eller motorsvikt), eller prosedyrebrudd (navigering med waypoint mot innretning), kombinert med uoppmerksomhet hos fører. Båtfører sin kompetanse/kunnskap ble av flere nevnt som et viktig hinder for sammenstøt, da spesielt kunnskap om prosedyrene, kompetanse på nødsituasjoner ved tekniske feil, og kjennskap til egen båt og utstyr (familiarisering). Selv om DP ble ansett som en svært viktig barriere mot sammenstøt, sa en gruppe ansatte vi intervjuet at bruk av DP også ga for liten trening på manuell manøvrering. I tillegg la representanter for Statoil MO vekt på at risikoen for sammenstøt ville bli lavere jo kortere tid båtene lå ved innretningen.

**Vurderinger fra terminalansatte på base:** Ansatte på base påpeker spesielt at det er viktig med god ruteplanlegging og riktig plassering av last for å unngå sammenstøt. Dette kan påvirke hvordan båten må ligge ved innretningen (le eller lo side) og antall anløp og liggetid ved innretningen.

**Vurderinger fra ansatte på innretninger:** Ansatte fra innretninger peker på svikt i fremdriftssystemene/motorsvikt som viktig årsak til sammenstøt. Plassering av last på

innretningen, eller tilgjengelighet til slangestasjoner gjør at losse- og lasteoperasjoner må gjennomføres på lo side av innretningen, og da vil tekniske feil resultere i sammenstøt. En ansatt på en av innretningene mente derimot at de farligste situasjonene ikke er knyttet til båtene med oppdrag rundt innretningene, men båtene som er på ”gjennomgangstrafikk”. På disse båtene kan det være dårlig vakthold og mindre ”kvalifisert” besetning.

Vår studie viser at de fleste sammenstøt eller tilløp til sammenstøt inntreffer som følge av *samtidige brudd på flere uavhengige barrierer*. Det som da skjer kan illustreres ved hjelp av Reasons Swiss Cheese-Model (se Figur 2.1). Det kan være tilfeldigheter som gjør at den uheldige kombinasjonen av barrierebrudd inntreffer. Med stor aktivitet døgnet rundt må man likevel ta høyde for «usannsynlige» kombinasjoner av feil. Vi har tidligere skilt mellom barrierer som er innført med den hensikt å hindre sammenstøt (primærbarrierer), og barrierer som indirekte kan hindre sammenstøt, men som også har andre funksjoner (sekundærbarrierer). Det vi ser er at årsaken til sammenstøt gjerne er en kombinasjon av brudd på primærbarrierer og sekundærbarrierer. Vi ser for oss at slike utfordringer kan møtes på to måter. For det første er primærbarrierene generelt mer målrettede og ofte mer robuste. Det kan derfor være gunstig å sørge for at det til enhver tid er *flest mulig primærbarrierer* i funksjon. Et annet poeng kan være å *styrke sekundærbarrierene* ved å rette oppmerksomhet mot deres betydning for å hindre sammenstøt – en betydning ikke alle er klar over ettersom barrieren ikke er utformet kun med kollisjonsikkerhet for øye.

## **DEL 2 EMPIRISKE BESKRIVELSER**

I denne delen vil vi presentere en oversikt over barrierene som er identifisert og en vurdering av dem på bakgrunn av intervjuer med ansatte i ulike deler av logistikk-kjeden. Som nevnt ble barrierene identifisert ved hjelp av en fareidentifikasjon, HAZID, i samarbeid med en ekspert-/referansegruppe, og ved hjelp av en studie av sentrale dokumenter, prosedyrer og beskrivelsene av arbeidsprosessene. Framstillingene og vurderingene er knyttet til ulike faser i logistikkprosessen; fartøyanskaffelser (kapittel 5), baseaktiviteter (kapittel 6), seiling (kapittel 7), entring av sikkerhetssonen (kapittel 8), lasting og lossing (kapittel 9) og avgang fra innretning (kapittel 10).



## 5. FARTØYANSKAFFELSER

### 5.1 Oversikt over barrierene

I tabellen under gis en oversikt over de identifiserte barrierene knyttet til fartøyanskaffelser:

Tabell 5.1: Barrierer knyttet til fartøyanskaffelser med referanser

Barriere	Referanse
Vurdere kvalifikasjoner på besetning ved mannskapsskifte	NWEA avsnitt 2.2.3 Statoil, tillegg til NWEA/Kapt.håndbok avsnitt 1.1.4
Anskaffe fartøy som tilfredsstiller tekniske krav (inkludert teknisk redundans)	NWEA avsnitt 2.1.2.1, 3.3.4.3, 7.7 APOS SCM03.09
Levering av fartøy fra rederi som tilfredsstiller tekniske krav	NWEA avsnitt 2.2.3, 3.3.4.3, 7.7 Kapteinshåndbok avsnitt 4.1
Gjennomføre vettinger/inspeksjoner som avdekker eventuelle avvik fra krav	NWEA avsnitt 2.1.1, 2.1.2.1, 2.2.5 APOS SCM03.09

### 5.2 Vurdering av barrierene

#### 5.2.1 Vurdere besetningskvalifikasjoner

Manglende kompetanse og erfaring er et risikoinfluerende forhold som stadig dukker opp i granskninger av ulykker og hendelser, også i granskninger av kollisjoner (se kapittel tre). Slik sett kan vurdering av kvalifikasjoner for mannskap som skal mønstre på, være en barriere.

Kompetanse og erfaring blant mannskapene på forsyningsbåtene er viktig for generell sikkerhet og sikker utførelse av spesifikke operasjoner. Det er derfor lagt inn en prosess der kvalifikasjoner på besetningen skal sjekkes ved hvert mannskapsskifte.

Det er Statoil Marine Operasjoner (MO) som skal vurdere kvalifikasjonene til besetningen om bord på fartøyene. Rederiene har ansvaret med å sende ut oversikt over mannskapskvalifikasjoner på de ulike fartøyene til en felles mailadresse hos MO. Her skal det vises til eventuelle avvik i mannskapskvalifikasjonene. Det er ingen faste rutiner for hvordan disse oversiktene blir gjennomgått.

*Det er rom for forbedringer. [...]. Det kan bli ukultur hos rederiene når man ikke får reaksjoner på avvik. Da tar man sjansen. Det beste hadde vært en kopi til [Selskapets Representant i MO] som fast praksis. (Statoil MO)*

Ved nytt mannskap om bord på et fartøy skal det for eksempel vises til familiarisering med båt og mannskap i form av et døgn om bord med overlapp.

Stabilt mannskap og god familiarisering med båten blir nevnt av to båter som en barriere mot sammenstøt. Det er ingen gode rutiner for å verifisere denne familiarisering av for eksempel overstyrmann og førstestyrermann. Førstestyrermann er en rekrutteringsstilling, og spesielt i denne stillingen er det ofte utskiftninger. På dekk er det krav om minst to erfarne matroser, men dette kravet blir av båtmannskapene vi intervjuet ikke sett på som en faktor som påvirker risikoen for kollisjon mellom fartøy og innretning.

Både MO, Marin og fartøyene mener at det kan bli bedre rutiner på rapportering av mannskapets kompetanse og spesielt på å gå gjennom, og følge opp avvikene fra kompetansekravene.

## **5.2.2 Anskaffe og levere fartøy som tilfredsstillende tekniske krav**

Både Statoil som bestiller, og reder som leverandør av fartøy har et ansvar for å skaffe riktig fartøy til riktig jobb. Den tekniske utformingen og kapasiteten på båten vil være avgjørende for hvordan mannskapet kan løse losse- og lasteoperasjoner uten å risikere sammenstøt med innretningen. Tekniske krav og spesifikasjoner som barrierer er langt unna selve kollisjonen i tid, men samtidig er de en av få barrierer som sikrer at båtene er teknisk utrustet for operasjonene de skal utføre. I tillegg kommer vettinger/inspeksjoner som skal avdekke eventuelle budd på de tekniske spesifikasjoner som er oppgitt.

Dette er en barriere for å hindre sammenstøt gjennom å sikre at fartøyene er gode nok for de oppgaver de skal gjennomføre og forholdene de skal gjennomføres i.

Dette er å anse som en sekundær barriere siden den ikke primært er til for å hindre sammenstøt. Samtidig er den sett på som viktig siden båtenes tekniske beskaffenhet og operasjonelle kapasitet er avgjørende for hvor mye vær den tåler, at den kan operere sikkert på lo side, og for hvordan lasten kan plasseres. Våre informanter anser denne barrieren til å være godt ivaretatt.

Samtidig er kvalitet på løpende og periodevis vedlikehold sett på som et forhold som kan svekke funksjonen av barrieren. På flere av båtene der vi gjennomførte intervjuer, opplevde man at det ble satt av for lite tid til vedlikehold. Dette ble sett på som et forhold som over tid ville svekke den tekniske redundansen og operasjonelle kapasiteten til båten. Inkludert i vedlikehold er også testing og øving på teknisk utstyr. I forbindelse med dette var ulike brukergrensesnitt for de forskjellige DP-systemene nevnt av både Statoil-representanter og



mannskap på båtene. Her så de en mulighet til å jobbe mot en felles standard blant leverandørene.

### **5.2.3 Vettinger/inspeksjoner**

Båtene er kontrollert for tekniske avvik gjennom vettinger og inspeksjoner, og dette er med på å sikre at båtene møter de tekniske krav som losse- og lasteoperasjoner langs innretninger krever. Vettingene er ikke primært gjennomført for å forhindre sammenstøt, og kan derfor anses som en sekundær barriere.

Et krav til fartøy på kort kontrakt er at de skal være vettet en gang i året, og en av informantene sier Statoil aldri tar inn båter som ikke har vært vettet. Vettingene gjennomføres ved at man får en person om bord på fartøyet og går gjennom en sjekkliste. Dette gjøres typisk av selskaper som DNV.

Statoil får tilgang på dokumentasjon fra rederiene om hva som er gjort. En informant forklarer at systemet er basert på tillit, men mener likevel at det ikke er grunn til å tvile på kvaliteten på vettinger. De har heller aldri opplevd feil på dette. Vettinger/inspeksjoner vurderes derfor som en god barriere, selv om den baseres på tillit til rederi og vetting-selskap. Det nevnes også at Statoil har som mål å besøke fartøyene minst en gang i året.

De faste fartøyene blir fulgt opp regelmessig av Statoil. Oppfølging av fartøyene på spot-kontrakt kan derimot være mer utfordrende siden disse er inne i Statoil-systemet for et kort tidsrom.

### **5.2.4 Oppsummering av forbedringsområder**

- Både MO, Marin og fartøyene mener at det kan bli bedre rutiner på rapportering av mannskapets kompetanse og spesielt på å gå gjennom avvikene fra kompetansekravene.
- Det ble foreslått at leverandørene av DP burde standardisere brukergrensesnittet for DP.
- Se på system for oppfølging og inspeksjon av fartøy på spot-kontrakt



## 6. BASEAKTIVITETER

### 6.1 Oversikt over barrierene

I tabellen under gis en oversikt over de identifiserte barrierene knyttet til baseaktiviteter:

Tabell 6.1: Barrierer knyttet til baseaktiviteter med referanser

Barriere	Referanse/tilhørende dokument/kilde
Utarbeide god seilingsplan	NWEA avsnitt 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5 og 8.1 Master thesis <sup>6</sup> avsnitt 2.1.1 APOS SCM03.02.01
Utarbeide god lasteplan	NWEA avsnitt 3.2.3, 3.2.3.2, 3.2.5.2 og 8.1 Kapteinshåndbok avsnitt 6.1.1 Master thesis avsnitt 2.1.1 APOS SCM03.02.01
Gjennomføre vurdering av værforhold før seiling	NWEA avsnitt 3.2.2 Kapteinshåndbok avsnitt 6.3 APOS SCM03.02.10
Sjekk lastens vekt	NWEA avsnitt 3.2.4.4, 3.2.5.3

Aktiviteter som gjøres på basen er både i tid og geografisk avstand langt vekk fra et sammenstøt med en innretning i havet. Likevel er planleggingsaktiviteter på base av betydning for å hindre kollisjoner, gjennom å redusere liggetid, antall anløp og manøvrering ved innretning, hvor nært fartøyene må innretningen og muligheten for å unngå lossing/lasting på lo side av innretningen. Samtidig utføres ikke slike baseaktiviteter primært for å hindre kollisjoner. Vurderingene som gjøres er i større grad knyttet til at leveransen kommer fram til riktig tid, med riktig kostnad og kvalitet. Dermed kan vi si at aktivitetene i tabellen over representerer sekundære barrierer mot sammenstøt med innretninger.

### 6.2 Vurdering av barrierene

#### 6.2.1 Utarbeide god seilingsplan

En seilingsplan beskriver ruta til et forsyningsfartøy fra det forlater basen til det kommer tilbake. I tillegg inneholder den tidspunkt for anløp og beregnet liggetid ved de ulike innretningene. Faste forsyningsfartøy har foreløpige ruter som brukes som mal. Foreløpige

---

<sup>6</sup> Ali, M.S 2011. Risk analysis of supply vessel operations. Masteroppgave avlagt på institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU.

seilingsplaner blir lagt inn i SAP flere dager i forveien, der planlagt rekkefølge på anløpene og forventet liggetid er angitt.

En god seilingsplan kan bidra til at liggetiden ved innretningen blir kortere, og dermed redusere sannsynligheten for sammenstøt. Seilingsplanen må samsvare med lasteplanen (se avsnitt 6.2.2). Når lasten er plassert etter rekkefølge på anløpene, unngår båtene unødvendige omrokkinger under lossing offshore. Seilingsplanen vurderes som et viktig verktøy for mange av aktørene i logistikk-kjeden; særlig fartøyene, men også for forsyningsbasene, Statoil Marin og innretningene. Ingen av disse aktørene hadde innvendinger mot selve utformingen av og formatet på seilingsplanen.

Før fartøyet går fra basen, skal innretningene gå gjennom seilingsplanen og melde inn ønsket anløp og endringer i liggetid som beregnes ut fra type last, forlengelse på grunn av helikopterankomst eller hensyn som må tas ut fra forventede værforhold. Disse endringene legger så basepersonell inn i SAP.

Det er varierende hvor ofte innretningene gir tilbakemeldinger på seilingsplanen. Det etterlyses en mer aktiv tilnærming fra innretningene til seilingsplanene. Det er boreleder og materialforvalter/logistikkansvarlig på innretningene som har mulighet til å gå inn i seilingsplanen og kommentere før seiling.

*Vi har foreløpige seilingsplaner som er lagt inn flere dager i forveien og rettet opp formiddagen før seiling. Der kan innretningene gå inn og kommentere. Men det er bare boreleder og materialforvalter som driver med logistikk på innretningene, og de har mye annet å gjøre. (Base)*

Ofte kommer endringer og ønsker om prioriteringer inn fra innretningene etter at fartøyet har forlatt basen.

*Og så ringer de der ute, og skal ha båten da og da. Så vanligvis gjør vi ikke så mye med seilingsplanen her, for vi vet den kan endres. (Fartøy)*

Dette gjør at seilingsplanen ikke er et så godt verktøy for planlegging av turen som den kunne vært.

Selv om planene i utgangspunktet er lagt opp etter kortest mulig rute for å følge retningslinjene i Grønn Logistikk<sup>7</sup>, er det i realiteten ofte prioriteringer, behov og åpningstider ved innretningene som bestemmer rekkefølgen.

*Basen planlegger. [...] Klokka ti skal fartøy, Statoil Marin og installasjonen inn og verifisere. Vi ser på den totale turen. Vi ser på det geografiske i forhold til Grønn Logistikk osv. Vi ser på lasten som er lagt inn og på at liggetiden harmonerer. Vi ser også på når basen ønsker den tilbakelevert. Det er viktig at installasjonen er inne, for de ser gjerne ting vi ikke ser. For eksempel hvis det er noe væske som gjør at båten må inn på begge sider, og det spiller inn på liggetiden. Hvis båten nå får endringer, blir planleggingen dårligere. Hvis man må gå på en annen installasjon enn planlagt kan det være en faktor for sammenstøt. (Statoil Marin)*

Det er mulig å gjøre endringer i seilingsplanen etter at den er levert med lastepapirene til fartøyet. Vanligvis kan seilingsplanen endres frem til kl. 10 på seilingsdagen. Skal seilingsplanen endres etter dette må det leveres *prioritet*. Prioritet er last som er innmeldt etter tidsfristen eller at en innretning ber om første anløp fordi det haster med å få om bord noe av lasten. Det er Statoil Marin som har ansvaret for koordinering av fartøyet når det er under seiling og prioriteter som leveres inn etter at båten har forlatt basen er det derfor Marin som behandler.

*Omruting i sjøen er enklere fordi en da ikke trenger å ta hensyn til annen last som kan komme til eller som må plasseres om. Lastemengde er låst og lasten er plassert. Men det er ikke enklere for båtene å ta omruting med Marin enn med base. (Base)*

Det virker som om base, fartøy og Statoil Marin strekker seg langt for å imøtekomme prioriteter som blir sendt inn fra innretningene.

*Trumfkortet som blir servert er jo dette her med, 'Vet du hva det koster hvis vi må stoppe?' Det spiller da liten rolle om båten må kjøre på full pinne. Basen kan ikke utfordre dette. Vi må hoppe når de [innretningen] sier hopp. (Base)*

Det er vanskelig for basene og fartøyene å ta stilling til viktigheten av prioriteten, men noen tror nok at innretningene sender inn prioriteringer uten å vurdere dem opp mot konsekvensene de har for fartøyene og retningslinjene i Grønn Logistikk.

*Det er vanskelig å få installasjonene til å være med på ruteoptimalisering. De vil ha båten så raskt som mulig ut. De tenker på sitt felt og trenger ikke ta hensyn til andre behov ute i havet. (Base)*

---

<sup>7</sup> Grønn logistikk har vært et satsingsområde for Statoil de senere år som følge av en økt miljø- og klimabevissthet. Målet med "grønn logistikk" er å få en mer miljøvennlig logistikk gjennom å velge mer miljøvennlige transportmidler, maskiner og produkter, og å operere disse med fokus på å redusere miljøpåvirkningen og sikre god utnyttelse av ressursene ([www.logistikkportalen.no](http://www.logistikkportalen.no)).

Det skjer ofte at flere innretninger har bedt om å få første anløp fordi det haster med å få last som for eksempel kan være av betydning for boreaktiviteten. Da løser basene det ved å koble borelederne opp mot hverandre og få de til å enes om rekkefølgen for lossingen. Argumentet er at de har bedre forutsetninger for å finne ut av hvilken last det haster mest med.

Prioritet skal brukes dersom det har stor betydning for sikkerhet eller produksjon. Før måtte innretningene betale for en slik prioritet, men sånn er det ikke lenger. Men det blir laget statistikk av prioritene som innretningene leverer inn. Der kommer det frem hvilke innretninger som har færrest prioriteter (som melder inn sine behov før fristen), og hvem som har flest endringer i seilingsplanen etter at denne er ferdig.

Sitatet under viser den problematiske siden ved det å melde inn last for sent og hvordan basen opplever at innretningene ofte får endret seilingsplanen etter at fristen for å melde inn endringer har gått ut.

*Det er endringene som gjør det komplekst for oss. Vi kan si at nå kan vi ikke ha med mer last på grunn av vekt. Men da kommer de [innretningen] bare med en anmodning. En anmodning [prioritering] koster ingen ting. Det er bare en måleindikator der de kan se at den og den installasjonen er en 'bad guy'. Og da kan de som har noe med lisensen å gjøre ved gjennomgang gå inn og se at noen har hatt 500 anmodninger på et år [...]. Men jeg vet ikke om det blir gjort noe med det. Hvorfor skal de bry seg om det? Det viktigste er å få opp olja. [...] Det er ofte bare et pennestrøk. De kan ringe og si at vi må ha med det og det. Vi sier at nå er båten ferdig lastet og at det ikke går. Og så spør de om hva de må gjøre for å få det med. Da svarer vi at de må sende inn en anmodning. 'Flotte greier', sier de, og sender inn en anmodning. (Base)*

Endringer i seilingsplanen kan føre til økt liggetid ved innretningen dersom det fører til at det må losses/lastes i en uhensiktsmessig rekkefølge. I tillegg kan det gjøre at fartøyet opplever å få dårlig tid:

*Og det er jo klart at hvert avvik ifra en opprinnelig plan, er jo et stressmoment i seg selv, det er jo en sikkerhetsfaktor, sant [...]. Og det kan være at når det ene skiftet er på vakt og gjør forandringer på planene, så kommer det neste skiftet på og da har de et kort øyeblikk til å omstrukturere seg og tenke i nye baner. Det sikreste er å følge planen, forandringer i planen skaper usikkerhet og stress. (Marin)*

De vi intervjuet har flere forklaringer på hvorfor innretningene benytter seg av prioriteringer: For det første kan det være reelle hastesaker som plutselig har dukket opp. Eller så kan det være at innretningene tar lett på å gjøre endringer som ikke har stor innvirkning på deres egen arbeidssituasjon uten å tenke på andres. Det kan også være at de ikke kjenner til hvilke negative konsekvenser deres innmeldte prioriteringer har for andre aktører i logistikk-kjeden.

I intervjuene ble det særlig beskrevet to forbedringsområder som omhandler seilingsplanen. For det første kunne flere innspill fra innretningene til planen bidra til at den ble bedre og at liggetiden ble redusert. Særlig ble det etterlyst at innretningene gikk inn og endret seilingsplanen før fartøyet ble lastet ved basen i stedet for at det ble meldt inn behov om endringer til Marin etter at fartøyet var gått fra basen. For det andre anså man at en mer kritisk bruk av prioriterer kunne bidra til en mer effektiv rute og også forkorte liggetiden. Det kan hende innretningene tar hensyn til dette når de ber om prioritet, selv om baser og fartøy er i tvil. I et sikkerhetsperspektiv er prioriteringer og ruteomlegginger en ulempe for fartøyene. Å øke bevisstheten og forståelsen for hverandres behov og utfordringer vil kunne føre til forbedringer rundt denne praksisen.

## 6.2.2 Utarbeide god lasteplan

En god lasteplan kan både redusere *liggetiden* ved innretningen og øke *avstanden* mellom fartøy og innretning ved lasting og lossing. Selv om lasteplanen ikke primært er en barriere for å hindre sammenstøt mellom fartøy og innretning, må den allikevel regnes som en sekundærbarriere som kan redusere sannsynligheten for sammenstøt mellom fartøy og innretning.

Lasteplanen blir utformet i lastemøter på basen, der Statoils representanter på basene og overstyrmann eller kaptein fra fartøyet møter. Lasteplanen legges inn i VTMISS og informasjon om farlig gods legges inn i SAP. Tidligere kunne det være et problem med at innretningene ikke var så nøye med å melde inn «backload» (returlast), noe som påvirket planleggingen og liggetida, men dette rapporteres å ha blitt bedre. Her er det en kaptein som beskriver hvordan arbeidet med lasteplanen foregår.

*Noe konkret som vi gjør for å hindre sammenstøt, er når vi er på basen så får vi ei lasteliste, med hvilke installasjoner vi skal på, og så skriver vi ut ei værmelding, og ser på den for å bestemme hvor vi skal plassere lasta. Ut fra lasteliste, værmelding, vindretning, hvordan plattformen ser ut, hvilken vei kranene peker, så velger vi hvor vi plasserer lasta for å kunne ligge på lengst mulig avstand. Det er litt vanskelig å tenke på det når man er ny, men vi har en perm med info om og tegninger av hver installasjon. Det er en del av Statoils styrende dokumentasjon, ligger på Logistikkportalen, et kapittel om feltinformasjon. (Fartøy)*

Sitatet under viser tydelig hvor viktig det er å ha en god lasteplan som er utarbeidet ut fra innretningenes utforming, båtens utforming og om lasten må tas opp på le eller lo side.

*Stuing av last betyr litt sånn at, la oss si at du laster på den siden som er nærmest innretningen, så kan man jo holde enda litt lengre avstand.. Jo kortere vei det er fra lasten til innretningen sant. Dvs. dersom man har styrbord side liggende til innretningen, så bør lasta stå på styrbord side. For da kan man jo ligge enda lengre ifra. Står man på babord side, så er jo det 30 meter ekstra bort til lasten, og det betyr at*

*båten må ligge 30 meter nærmere. Så ideelt sett bør lasten stå på den siden som er nærmest innretningen. (Statoil Marin)*

Ved lastning av tung last vil fartøyet være nærmere innretning på grunn av kranenes reduserte arbeidsradius. Det er derfor spesielt viktig å plassere tung last på den siden av båten som er nærmest innretningen for på den måten å få så stor avstand mellom fartøy og innretning som mulig. Dersom det er spesialoppdrag med spesielt tunge løft, gjennomføres HAZID eller SJA. I vanlig drift foregår det ikke noe som båtmannskapet vurderer som formell risikovurdering.

Lasteplanen blir i intervjuene sett på som et godt verktøy som bidrar til å redusere sannsynligheten for sammenstøt. Samtidig ser man flere områder hvor lasteplanleggingen kan bli bedre.

De fartøyene som har erfaring med flere baser sier at det er praksisforskjeller mellom basene når det gjelder lasteplanleggingen, og at noen er klart bedre enn andre:

*Det som gjorde at de var spesielt gode på basen i [...], var at vi tidlig fikk beskjed om hva som skulle om bord, både skriftlig og muntlig, lasteliste og type last, eksakt, og etter hvert – når tida var der i tolv-ett-tida – fikk vi papirer 'her er alt som skal om bord'. Og når det var endringer så kom det øyeblikkelig på telefon om hva det var. Det skjer ikke her [...]. Her kommer det kanskje tikkende en epost i ny og ne, med endringer. Det er forskjell på basene, det er sikkert. Jeg tror det går på informasjon og kommunikasjon.(Fartøy)*

Det er flere av aktørene som mener at det kunne vært enklere å utforme en god lasteplan dersom rutinene for å beskrive hvordan innretningene er utformet var bedre. Borerigger flytter fra felt til felt, og de spesifikke erfaringene fartøyene får med en spesiell innretning på ett felt kommer ikke nødvendigvis andre til gode når innretningen flytter til neste felt.

*Hvorfor er det ingen som gjør noe med informasjon om hvordan riggene er konstruert og som vil gjøre noe med liggetid? Hvis en rigg har vært på et felt, er det erfaringer med den riggen, men den informasjonen følger ikke riggen til et annet felt, noe som gjør det vanskelig å planlegge liggetid. Det skulle vært samlet informasjon og gitt til base om hver enkelt rigg når den skifter felt. Det ville forenklet planleggingen. Ingen tar tak i det. Det burde vært førsteprioritet. (Base)*

For å avgjøre hvilken side båten må ligge på ved innretningen, er det i planleggingen viktig å ta hensyn til innretningens utforming, ledig kapasitet på dekk og værforholdene ute på feltet. Dette er derfor informasjon som bør ligge til grunn ved utarbeidelse av lasteplanen. Samarbeid med innretningene gjøres ikke bestandig på denne måten, og på dette området er det forbedringspotensial. Samtidig er det innretninger som også sier de har rapportert inn informasjon om innretningen til Statoil om hvordan en skal koble seg opp, kranene og utforming. Dette kan være til hjelp i planlegging av lasteplan dersom den blir brukt riktig.



Når det gjelder boreriggene (innleide borerigger og ikke Statoils faste installasjoner), foregår kommunikasjonen mellom innretningen og feltets landorganisasjon (f.eks. på Stjørdal eller Forus) og ikke direkte med basen. Disse møtene foregår over telefon og basene kan delta på dem. Innretningene (både faste og flytende innretninger) har tilgang til laste- og seilingsplanene. I henhold til APOS skal innretningen verifisere lasteplanen. Hvis innretningen ikke har kommentert på planen innen et gitt tidspunkt, anses turen som verifisert og satt. I intervjuene ble det framhevet at dersom innretningene hadde hatt bedre verifiseringsrutiner, ville de kunne sett om de trengte mer liggetid, og dette ville redusert behovet for justeringer av seilingsplanen i etterkant. Og – endringer i seilingsplanen gjør at lasteplanen, hvordan båten er lastet, ikke lenger er optimal i forhold til rekkefølgen på anløp.

Også kranførere sier at de gjerne skulle hatt en mer aktiv rolle i utformingen av lasteplanen. Om ikke annet ønsker kranfører å se lasteplanen slik at han kan forberede dekksplassen på innretningen før ankomst.

*I det siste har en rigg ønsket fotografi av lasten før vi har kommet ut. Dette har vi holdt på med i cirka 14 dager. (Fartøy)*

I praksis er det ofte baserepresentant og kaptein som i samråd med hverandre står for planleggingen av lasteplanen, og det å ikke inkludere innretningen kan være en svakhet. En representant for Statoil Marin sier det slik:

*Per i dag, har vi tiltro til at kapteinen gjør den jobben i samråd med basen. Det er en standard, men ut i fra værforhold, så bør kapteinen ha vært i dialog med basen, som igjen bør være i dialog med riggen, om hvilke side båten skal ligge på når den kommer ut... Og det tror ikke jeg alltid ligger i planen. (Statoil Marin)*

Lasteplanen blir også utformet etter seilingsplanen. Det skjer ofte endring i seilingsplanen etter at fartøyet er lastet, og da er lasteplanens kvalitet av underordnet betydning. Årsaken til endringer er helst at det kommer inn prioriteter.

*Det er ikke ofte at vi har gått ut uten at det har vært endringer [i seilingsplanen]. Og da spiller det ingen rolle hvor riktig båten er lastet når Marin uansett overstyrer seilingsplanen. (Fartøy)*

*Det er et evig problem på alle baser jeg har vært på, at hvis de har prioritert last som de vil ha opp først så er det nesten aldri at det er skikkelig kommunikasjon mellom base og rigg. Det gjentar seg hele tiden. (Fartøy)*

På basene, men også til en viss grad på fartøyene, er det forståelse for at boreaktivitet genererer plutselige behov som gjør at prioritet blir hyppig brukt.

Det har altså kommet innspill til hvordan man kan forbedre lasteplanleggingen fra alle parter. Færre prioriteter ville bedret kvaliteten på lasteplanen og det etterlyses en kritisk gjennomgang av bruken av prioriteter. Større involvering i laste- og seilingsplan fra innretningene før fartøyet er lastet ved base ville hjulpet på kvaliteten av lasteplanen. Et fartøy mente det ville være til stor hjelp dersom all lasten ble merket med hvilken side av innretningen den måtte tas opp på. Noen innretninger ønsker fotografi av lasten/dekket før fartøyet kommer ut for å kunne planlegge losseoperasjonen bedre og dermed redusere liggetiden. Erfaringsoverføring om de innleide riggene utforming burde følge innretningene fra felt til felt. Slik det er nå, må fartøyene selv opparbeide seg erfaring med hver enkelt rigg. Det var også mannskap på en båt som mente de så forskjeller mellom basene i hvor opptatt de var av arbeidet med lasteplanen, så her kan det være et forbedringspotensial.

### 6.2.3 Vurdere værforhold før seiling

Å vurdere værforhold før seiling innebærer å innhente informasjon om været ved innretningene er slik at lasting og lossing kan gjennomføres. I tillegg er det å seile i dårlig vær eller å stå ute i havet og vente på værvindu slitsomt både fysisk og psykisk og kan føre til at yteevnen blir redusert, noe som igjen kan virke inn på oppmerksomheten rundt losse- og lasteoperasjoner.

Værforholdene er med i betraktning hver gang det planlegges en tur. Det virker som om alle aktører er tilfreds med værmeldingene fra Storm. Disse suppleres med observasjoner fra innretninger og standby-fartøy ute på feltet.

Ved værforhold langt over grenseverdiene for losse- og lasteoperasjoner lastes ikke båten før det finnes et værvindu<sup>8</sup>. Etter at båten er lastet, vurderes værforholdene igjen før fartøyet blir sendt fra basen. Det er Statoil Marin som henter inn væropplysninger fra Storm og beredskapsfartøy som ligger ute på feltet, og gir anbefalinger, men båtene selv er også aktive i å følge med på værforholdene. Basene er ikke involvert i vurdering av værforholdene.

*Vi bruker Storm som værtjeneste. Ellers spør vi Statoil Marin. De har jo værobservasjoner fra hele feltet. I marginale forhold kan vi ringe til Marin mens vi ligger ved kai, for de har målere for vind og bølgene. Dette kan vi sammenligne med værmeldingene. Når vi kommer ut, hender det også at vi snakker direkte med riggene om været der. De store har værmålere, det er på alle felt, det er de som sender opplysninger til Marin. (Fartøy)*

Stort sett er det fire meter signifikant bølgehøyde og 40 knop vind i kranen som er grenseverdien for losse- og lasteoperasjoner. Er verdiene betydelig høyere enn dette og værmeldingene ikke viser tegn til endring, blir fartøyet liggende ved base.

---

<sup>8</sup> En periode der bølgehøyde og vindstyrke er under de tillatte og anbefalte grensene for losse- og lasteoperasjoner, og at denne perioden ser ut til å vare så lenge at det er mulig å gjennomføre operasjonen

Dersom det nærmer seg arbeidsvær, anbefaler Statoil Marin at fartøyet skal gjøre seg klart til avgang. Fartøyene har en times seilingsvarsel. Det heter seg at fartøyet skal være i forkant og ligge ute på feltet når arbeidsværet inntreffer. Statoil Marin og kapteinen på fartøyet vurderer da i fellesskap når det er riktig å dra ut. Som oftest er det sammenfallende meninger, men det hender det blir diskusjoner. Da er det kapteinens avgjørelse som til syvende og sist er suveren:

*Men vi må for all del unngå pressituasjoner. Faktisk press eller følt press – det spiller ingen rolle. Kapteinen er helt suveren og vi skal backe. Det er kapteinen som faktisk ligger der og føler det. Skipperen er suveren. (Statoil Marin)*

Dersom Statoil Marin mener at kapteinens avgjørelse er feil, ber de om en begrunnelse der det skal redegjøres for om det er fare for fartøy, last eller mannskap. Dersom Statoil Marin ikke er enig med begrunnelsen, kan de rapportere dette til Statoil MO som tar det videre med rederiene, men det er fremdeles kapteinen som avgjør om fartøyet skal ut eller ikke. Samtidig har Statoil Marin blitt mer opptatt av at ingen i selskapet skal legge press på å gå ut dersom kapteinen ikke føler seg sikker. Dette oppleves som betydelig mindre fra spesielt fra Marin, men også fra innretningene, enn for noen år tilbake.

Av og til er det ulike vær hensyn som må tas, avhengig av type last og/eller utforming på innretning og kranenes kapasitet. Det kan være last som kun kan tas opp på en side, f. eks. slangelast eller tunge løft. Det er mye å ta hensyn til, og det å vurdere været før avgang innebærer mer enn kun å følge med på vind og bølgehøyde.

*Vi klarer ikke å få det ideelt for alle plattformene. For er det sterk vind så kan man ikke få det på le side over alt. Vi kan ikke ha all lasta på ei side. Vi må bare velge ut ei side. Man ser på om det skal være slangelast. Slangene må vi koble på. Det må vi ta ekstra hensyn til, å få lasta nærest mulig deres slangestasjon, sånn at de rekker den. Det er mye å tenke på. Det er ikke gjort på én måned å bli kjent med alt sånt. (Fartøy)*

«Vurdering av værforhold» synes å være en barriere som fungerer etter sin hensikt og som alle er fornøyde med. De ulike partenes vurderinger av værforholdene og arbeidsvær er som oftest sammenfallende. Det er kapteinen som til syvende og sist tar avgjørelsene. Presset om å utføre operasjoner kapteinen ikke føler seg komfortabel med på grunn av værforholdene oppleves som mye mindre enn for noen år tilbake. Det vil ikke si det samme som at værforhold er uproblematisk. Det er mange følgeproblemer av dårlig vær, i form av laste- og seilingsplaner som må endres i siste liten, innretninger som blir forsinket i sine operasjoner fordi de mangler nødvendig utstyr, «fatigue» blant mannskap, at det samler seg mye back-load på innretningene m.m.

Ingen av de involverte nevner forslag til forbedringer rundt det å innhente opplysninger om værforhold før seiling.

## 6.2.4 Sjekke lastens vekt under lasteoperasjoner

I lasteplanen skal lastens vekt fremgå. Lasten skal veies når den tas om bord på basen. Det er baseselskapet som utfører veiing. Det at lastens vekt er kjent, er av betydning for lasting til innretningen på flere måter. Båtene må som oftest ligge tettere inntil innretningen ved tunge løft ettersom kranene ikke kan utnytte sin fulle arbeidsradius på grunn av vekten. Feil vekt på lasten kan imidlertid av og til forekomme:

*Men problemet kan være at det er feil vekt på lastelisten. Det står en vekt på lastelisten, men når vi kommer ned med kroken så er det aldeles på villspor [...]. En gang i måneden kan vi jo si at det skjer. Ja det gjør det nok. Hvis du kommer ned med whipline-kroken og så får du et tungløft og røsker til, så vet du jo aldri hva som skjer. Det skal ikke så mye til heller. (Innretning)*

Sitatet viser at det ikke er bestandig at faktisk vekt på lasten stemmer med det som rapportert inn til innretningen. Det at last kan løsne og ramle ned i sjøen eller på fartøyet er ingen direkte årsak til sammenstøt mellom fartøy og innretning, men det er et forhold som påvirker både liggetid og en rekke andre sikkerhetsaspekter spesielt for fartøyet, som igjen kan påvirke sannsynligheten for sammenstøt. Å ha samsvar mellom lastenes faktiske vekt og rapportert vekt inn til innretning er altså et område der det er potensial for forbedring.

## 6.2.5 Oppsummering av forbedringsforslag

- For færrest mulig endringer i seilings- og lasteplanen etter at båten er lastet og/eller forlatt basen er det behov for å øke bevisstheten og forståelsen for hverandres behov og utfordringer. Det er spesielt viktig at innretningene får en mer aktiv rolle i planleggingen enn det de har i dag.
- Når båten lastes, kan det være til hjelp hvis lasten merkes med hvilken side av innretningen den må tas opp. Dette for å få lastet fartøyet slik at det kan redusere liggetiden og avstand til innretningen.
- Noen mener at det kan være nyttig å sende fotografi av lasten ut til innretningene for at de skal kunne planlegge losseoperasjonen bedre og dermed redusere liggetiden.
- Hvis en får til bedre erfaringsoverføring mellom feltene (til basene og båtene) om riggens konstruksjon og utforming, vil planleggingen av både lasteplanen og liggetiden være enklere.
- Noen baser er mindre opptatt av å utforme gode lasteplaner. Fartøyene etterlyser en mer ensartet praksis på dette området.
- Baseselskapet må bli mer nøyaktige ved veiing av last slik at det er samsvar mellom lastens vekt og rapportert vekt.

## 7. SEILING

### 7.1 Oversikt over barrierene

I tabellen under gis en oversikt over de identifiserte barrierene knyttet til seiling:

Tabell 7.1: *Barrierer knyttet til seiling med referanser*

Barriere	Referanse/Tilhørende dokument/Kilde
Navigering med way-point utenfor innretninger	Statoil, tillegg til NWEA/Kapt.håndbok avsnitt 1.3 NWEA, vedlegg D
Overvåkning fra Statoil Marin	NWEA avsnitt 2.2.5 Statoil, tillegg til NWEA/Kapt.håndbok avsnitt 1.2
Overvåkning fra standby-fartøy	Kapteinshåndbok avsnitt 7.6 og 7.7 Master thesis avsnitt 3.2.2 (third-party detection)
Overvåkning fra innretning	Master thesis avsnitt 3.2.2 (third-party detection)
Rutekoordinering under seiling	Statoil, tillegg til NWEA/Kapt.håndbok avsnitt 1.1.3 og 1.2 APOS SCM03.02.11
Kommunikasjon med innretning før ankomst	NWEA avsnitt 3.3.1.1 og 8.1.1 APOS SCM03.02.12

Under «steaming» ut til innretninger er det vanlig at båtene bruker autopilot til hjelp i navigering av båten. Bropersonellet setter da et way-point<sup>9</sup> som båten navigerer etter. Navigering der olje- og gass-innretninger brukes som waypoint, eller der styringskursen skjærer innretningens sikkerhetsone skal ikke forekomme. Denne barrieren er en primærbarriere i den forstand at den er laget utelukkende for å hindre kollisjoner.

I tillegg til forbud mot å styre direkte på innretningene, har flere aktører som oppgave å drive havovervåkning som skal hindre kollisjoner. Statoil Marin, beredskaps- og vaktfartøy, og til en viss grad innretningen selv, har slike oppgaver. Statoil Marin får automatisk en alarm hvis båter styrer direkte på innretninger, og skal varsle båter om dette. I tillegg skal de sette innretningen i alarmberedskap minst 50 minutter før en båt eventuelt vil treffe innretningen.

---

<sup>9</sup> Waypoint er digitale koordinat for lengde- og breddegrader i elektroniske kart (ECDIS) som markerer planlagt seilingsrute (The American Practical Navigator, chapter 14, (Nett://en.wikisource.org/w/index.php?title=The\_American\_Practical\_Navigator/Chapter\_14&oldid=666145))

Som en del av planleggingen av losse- og lasteoperasjoner skal båten varsle innretning minst en time før ankomst. Dette er for at innretningen skal få tid til å planlegge båtanløpet slik at liggetid og antall anløp kan optimaliseres.

## **7.2 Vurdering av barrierene**

### **7.2.1 Navigering med waypoint utenfor innretningen**

Mannskapene vi intervjuet på båtene mener dette er en barriere som fungerer godt. De er godt kjent med pålegget og mener det blir fulgt. Fartøyene har tilgang til elektroniske kart der sikkerhetssonen rundt innretningene er tydelig avmerket, og Statoil Marin har en praksis med å følge opp båtene ved å ringe dem hvis de navigerer med waypoint innenfor sikkerhetssonen. Statoil Marin støtter vurderingen om at dette er en barriere som fungerer godt.

Tettheten på innretningene på feltet er en utfordring som i enkelte situasjoner gjør at båtene må styre rett mot innretning eller "svinge" innom sikkerhetssonen. Men dette er gjerne situasjoner der pålegget brytes med viten fordi det er operasjonelt nødvendig. Statoil Marine Operasjoner viser til at de i de siste årene har publisert statistikker med navn på fartøy og antall overtredelser av pålegget. Målsettingen er at dette skal anspore til å følge regelen. Statoil Marine Operasjoner mener dette har hatt stor effekt på robustheten på barrieren. Statoil Marin opplever at robustheten til barrieren også har blitt bedre gjennom at man aktivt har informert om pålegget ut til aktuelle mottakere (som for eksempel på fiskerimesser eller gjennom Sjøfartsdirektoratet).

Dersom kravet til waypoint også hadde omfattet andre fartøy enn de som NWEA er rettet mot, kunne dette ha representert en ytterligere forbedring av barrieren.

### **7.2.2 Overvåkning fra Statoil Marin**

Hovedansvaret for havovervåkning ligger hos Statoil Marin og dette er en primærbarriere for å hindre kollisjoner med innretninger. Konkret følger ansatte i Statoil Marin med på styringskursen til alle fartøy som har AIS (automatisk identifikasjonssystem) og varsler skip som er på kollisjonskurs med innretningen. Regelen er at de varsler skipet når de er en time unna innretningen, og varsler innretningen hvis skipet ikke responderer.

Barrieren er generelt ansett som effektiv i å hindre sammenstøt som følge av navigasjonsfeil eller uoppmerksomhet på broen under navigering. Dette begrunnes med at de systemene Statoil Marin har, gir god oversikt over feltet, samt at det er lagt inn automatikk i deteksjon av fartøy som har "feil" kurs.

Fra Statoil Marin beskrives barrieren også som robust. I tillegg til at Statoil Marin har automatisk deteksjon av fartøy på kollisjonskurs, har ansatte som primæroppgave å drive med havovervåkning. Uansett forutsetter effektiv havovervåkning at båter kan oppdages av Statoils systemer gjennom at de har AIS om bord og at de kan kontaktes dersom de er på

kollisjonskurs. Det er flere måter å få kontakt på: Telefon til brua, på VHF eller cell-call, eller ved bruk av nærliggende beredskaps-/vaktbåt. I tillegg er havovervåkning fra Statoil Marin avhengig av at systemet med satellitter fungerer, uten dette må havovervåkingen innstilles.

### 7.2.3 Overvåkning fra standby-fartøy og innretning

I tillegg til havovervåkning fra Statoil Marin har *beredskapsfartøy* også denne oppgaven.

I et av intervjuene med Statoil Marin ble denne barrieren beskrevet som lite brukt, men at den var viktig som en ekstra barriere.

Også *kontrollrommet på innretningene (SKR)* har fått et ansvar for havovervåkning av egen innretning. Til dette formål har de fleste innretninger en radar.

I et intervju med en representant fra SKR blir denne barrieren beskrevet som lite egnet til å forhindre kollisjoner. Aktiviteten med havovervåkning blir beskrevet som en ekstraoppgave de ikke har fått ressurser til å gjennomføre. Også Statoil Marin peker på at SKR i enkelte tilfeller framstår som uvitende om at de har båtanløp, og at denne aktiviteten ikke fungerer som en barriere mot kollisjon.

Siden aktiviteten er ansett som underordnet det SKR ellers har av oppgaver på innretningen, er det svært mange forhold som kan sette barrieren ute av spill. For eksempel kan andre alarmer og løpende overvåking og kontroll av prosessanlegget ta oppmerksomheten vekk fra havovervåkingen.

Hvis det i hele tatt er tenkt at SKR skal ha en rolle i havovervåkning utover det de i dag har, bør dette også følges opp med dedikerte ressurser til arbeidet, i følge ansatte i SKR.

### 7.2.4 Rutekoordinering under seiling

Rutekoordinering som foregår under seiling er Statoil Marin sitt ansvar, og er en barriere mot unødvendige anløp som kan øke sjansen for sammenstøt. Dette er en aktivitet med flere delmål, blant annet service til innretninger, dekke behov som dukker opp, økonomi, effektivitet og grønn logistikk, og den må derfor betraktes som en sekundær barriere.

Blant båtene er det delte meninger om hvordan rutekoordinering i sjøen fungerer som en barriere. De som har negative erfaringer med dette begrunner synet med at de har opplevd enkelte turer som de anser som unødvendige.

*Der kunne de optimalisert litt [...] For eksempel nå så ble vi sendt med ett hiv til [innretning], og da lå [annet forsyningsfartøy] der. Og de gikk jo samtidig med oss. Og da fikk vi ett hiv, en liten sånn en, som de kunne tatt. Så istedenfor at vi gikk inn dit med den så kunne de tatt den med seg. Og da hadde vi spart oss ett anløp, spart oss to*

*faktisk, for vi måtte gå og hente den igjen fordi det var feil. Og da har du plutselig to anløp som du ikke hadde trengt. (Fartøy)*

Men samtidig vurderer andre båter at Statoil Marin er flinke til å melde fra om endringer i god tid.

Godheten til barrieren er påvirket av i hvor stor grad Statoil Marin klarer å ha oversikt over båter og framtidige rigganløp. For båtene kan manglende oversikt føre til at de må gjøre turer som de mener kunne vært gjort av andre båter som likevel skal til innretningen. Båtene som var negative til hvordan rutekoordinering fungerte ønsket bedre informasjon, og begrunnelse for hvorfor de ble nødt til å gjøre ekstra anløp, eller ta turer som de mente var unødvendige.

*Det som også er litt dumt det er at basen her, de legger jo opp til et løp når de laster båt, og vi også for så vidt. Og så når vi kommer ut fra kai så tar Statoil Marin over, og da har de kanskje et annet løp. Så de samsnakker ikke. (Fartøy)*

### **7.2.5 Kommunikasjon med innretning før ankomst**

For å sikre god planlegging og koordinering mellom båt og innretning skal båten kontakte innretningen minst en time før de ankommer feltet. Dette er en sekundær barriere mot kollisjoner og sammenstøt ved at det gir tid til planlegging av losse- og lasteoperasjoner og dermed kan bidra til at liggetid og antall anløp holdes nede.

Inntrykket fra intervjuene med mannskap på båter og innretninger er at denne aktiviteten blir gjennomført. Vurderingen av hvor godt barrieren fungerer er derimot knyttet til en rekke forhold som kan svekke effekten av kommunikasjonen med innretningen.

En forutsetning er at beskjeden om båtanløp kommer frem til de som skal være deltagere i losse- og lasteoperasjoner på innretningen. Dette har i følge enkelte av båtmannskapene vært en utfordring på de innleide riggene, i hvert fall før de er blitt kjent med Statoil-systemet. Vanligvis fungerer det bedre på faste innretninger. Noe av bakgrunnen for dette synet er erfaringer med at nyinnleide innretninger kan være dårlig forberedt på fartøy-anløp. I noen tilfeller er last, lastepapirer og manifest ikke klargjort. En annen forutsetning for at barrieren skal fungere, er at informasjon som båtene etterspør fra innretningen også er klar. Typisk ønsker båtene informasjon om side de skal ligge på og rekkefølge på lossing og lasting, samt spesielle forhold som de må ta hensyn til (for eksempel om kraner som ikke har den kapasiteten som de vanligvis har). Slik informasjon vil spesielt være viktig for båter som er nye på feltet og som ikke kjenner de lokale forholdene på innretningen i detalj.

### **7.2.6 Oppsummering av forbedringsforslag**

Barrierene under seiling virker generelt å fungere godt. Et forbedringsområde som ble identifisert i intervjuene er knyttet til informasjonsflyten internt på innretningen mellom de som tar imot informasjon fra fartøyene og de som skal utføre lasteoperasjonen. Samtidig kan



informasjon som båtene trenger for å planlegge lastingen være bedre tilgjengelig og oppdatert. Av de tre aktørene som har havovervåkning som oppgave, virker SKR som den som er minst dedikert til denne oppgaven.



## 8. ENTRING AV SIKKERHETSSONEN

### 8.1 Oversikt over barrierene

I tabellen under gis en oversikt over de identifiserte barrierene knyttet til entring av sikkerhetssonen:

Tabell 8.1: Barrierer knyttet til entring av sikkerhetssonen med referanser

Barriere	Kilde
Bemanne med to navigatører på bro og rolleavklaring	NWEA 9.2.2, NWEA vedlegg C og D, Statoils tillegg til NWEA (pkt 1.3.1), Kapteinshåndbok avsnitt 6.4.1 APOS SCM03.02.12
Gjennomgang av broens sjekklister før entring av sikkerhetssonen	NWEA vedlegg D APOS SCM03.02.12
Gjennomgang av sjekklister i maskin	HAZID
Bemanne med kvalifisert personell i maskin	NWEA vedlegg D
Etablere kommunikasjon med innretningen	NWEA vedlegg D APOS SCM03.02.12
Vurdere vær, med risikovurdering hvis nødvendig	NWEA vedlegg D, pkt 1 og 2, NWEA 8.1.2.2, NWEA 8.1.2.3, NWEA 8.1.3, NWEA vedlegg 8 APOS SCM03.02.12
Funksjonstest og overgang til DP	NWEA 3.3.4.5.1, NWEA 3.3.4.5.2 APOS SCM03.02.12
Funksjonstest av framdriftssystem	NWEA vedlegg C-1 APOS SCM03.02.12
Navigering under ankomst til innretningen	NWEA vedlegg C-2, NWEA vedlegg C-3 APOS SCM03.02.12

Det finnes en rekke barrierer knyttet til entring av sikkerhetssonen som bidrar til å redusere risikoen for sammenstøt. Flere av disse er nedfelt i sjekklisten fartøyene er pålagt å fylle ut før entring av 500metersonen. Denne sjekklisten kan ses på som en barriere i seg selv. Den kan imidlertid også brytes ned til enkeltbarrierer. Flere av disse omtales i det følgende.

Ved entring av sikkerhetssonen skal broen alltid være bemannet med to navigatører. Dette forholdet gjelder uansett operasjon så lenge fartøyet befinner seg innenfor sikkerhetssonen. Et

slikt bemanningskrav muliggjør en hensiktsmessig arbeidsdeling, samt at det kan styrke broens samlede oppmerksomhet og responsevne.

Dersom fartøyet benytter DP, er det krav om at minimum en av bropersonellet har sertifisering som DP-operatør, samt at den andre har grunnleggende DP-kurs. Dynamiske posisjoneringssystemer er basert på komplisert teknologi og anvendelsen av dem er krevende. Særlig er overgangen mellom DP og manuell operasjon kritisk. Det finnes eksempler på hendelser forårsaket av at mannskapet ikke har visst hvilken modus som har vært aktivert, og at man har mistet kontroll over fartøyet ifm. overgang fra DP til manuell styring. God kjennskap til systemene er derfor en svært viktig barriere mot sammenstøt.

Funksjonstest skal foretas av fremdriftssystem og DP-system før entring av sikkerhetssonen slik at eventuelle feil kan oppdages før svikt får kritiske følger.

DP og backup-systemer skal testes i forhold til fartøyets sjekklister for DP-operasjoner. Før fartøyet legger til ved innretningen skal det bygges opp en modell for DP-systemet. Dette skal gjøres 75 meter fra innretningen. Det er også kompetansekrav til navigatører når DP skal benyttes. Den matematiske modellen DP-systemet bygger opp baseres på målinger av faktiske vær- og strømforhold og fartøyets bevegelser. For at en representativ modell skal kunne bygges opp, er det nødvendig å bruke minimum 10-15 minutter. En god modell er en forutsetning for at fartøyet skal kunne opprettholde en stabil posisjon ved losse- og lasteoperasjoner under krevende værforhold.

Det er krav om bemanning med kvalifisert personell i maskinen. Dette må forstås som å fylle samme funksjon som bemannings- og kompetansekravene på broen.

Gjennomgang av sjekklister i maskinen var en barriere som fremkom under HAZIDen. Vi har ikke identifisert noen slik sjekklister i NWEA, Kapteinshåndboken eller Statoils tillegg til disse. Det er således mulig at en slik sjekklister for maskinen er en barriere som ikke er formalisert og som kanskje kun anvendes på enkelte fartøy.

Vurdering av værforhold før entring av sikkerhetssonen er en barriere av stor betydning for risikoen for sammenstøt. Særlig er dette av betydning når arbeidet skal foregå på lo side. Gjennomgang av tidligere hendelser viser at kollisjoner ofte forårsakes av tap av motorkraft under arbeid/innseiling på lo side, og at fartøyet deretter driver inn i innretningen før motorkraften er gjenopprettet.

Etablering av god kommunikasjon med innretningen før entring er nødvendig for at innretningen, fartøyets dekksmannskap og broen skal ha en felles forståelse for hvordan den forestående arbeidsoperasjonen skal utføres og om værforhold og eventuelt andre pågående operasjoner, for eksempel helikopterflyvninger, har betydning for arbeidet. God kommunikasjon er også viktig for å kunne stanse operasjonene dersom det skulle oppstå en

farlig situasjon. God kommunikasjon innebærer også radiodisiplin og unngåelse av unødvendig støy.

Oppgavefordeling mellom skipsfører og assistent på bro skal være avklart før entring av sikkerhetssonen. En slik avklaring er vesentlig for å forhindre misforståelser. Tidligere hendelser viser viktigheten av en slik omforent oppgavefordeling. Et eksempel på dette er en hendelse der kapteinen kom opp på broen etter en kort hvil. Kapteinen antok, uten å sjekke, at førstestyrmann hadde gjennomgått sjekklisten. Kapteinen feilberegnet fartøyets fart og oppdaget for sent at fartøyet styrte mot innretningen med høyere fart enn antatt – med kollisjon som følge.

Farten innenfor sikkerhetssonen skal ikke overstige sikker styrefart; det gir mer tid både til å skaffe oversikt og til å foreta eventuelle manøvreringer dersom noe uforutsett skulle inntreffe.

Det er også et krav om at man planlegger ankomsten på en slik måte at man ikke styrer rett på eller svinger inn mot innretningen. Ved eventuelt bortfall av fremdriftssystem skal dette forhindre at man driver inn i innretningen.

Dersom det planlegges med operasjon på lo side, skal det foretas en risikovurdering. En slik vurdering vil omfatte værforhold og fartøyets evne til å holde posisjonen innenfor en gitt prosentmessig motorbelastning.

## **8.2 Vurdering av barrierene**

### **8.2.1 Bemanne med to navigatører på bro og rolleavklaring**

Ved entring av sikkerhetssonen skal broen alltid være bemannet med to navigatører. Dette forholdet gjelder uansett operasjon, så lenge fartøyet befinner seg innenfor sikkerhetssonen. Oppgavefordelingen mellom de to navigatørene skal også være avklart før entring av sikkerhetssonen. En slik avklaring er vesentlig for å forhindre misforståelser.

Både besetningene og MO-personellet vi har snakket med i denne undersøkelsen, mener at man alltid bemanner broen med to navigatører under entring av 500-metersonen. Navigatørene går faste vakter, og tar det som en selvfølge at de skal være på broen ved ankomst til innretningen. Dette er også noe arbeidsmengden i seg selv nødvendiggjør.

Navigatørene ser på det som avgjørende å overholde barrieren om oppgavefordeling og rolleavklaring mellom skipsfører og assistent. I alle intervjuene med bropersonellet forteller de om en klar ansvarsfordeling: der én har ansvaret for kommunikasjonen og dokumentkontroll, inkludert sjekkliste, og den andre har ansvar for manøvrering, DP-sjekk og overgang til DP. De sier at ansvarsfordelingen er helt nødvendig for å få gjort alle oppgavene:

*Vi har sjekklister som vi går gjennom før vi går inn. Det blir veldig mye lister, vi er avhengige av at det er to mann der, en som manøvrerer og en som skriver lister. De fanger opp ting som er viktige. Men de kan være for lange og tunge. (Fartøy)*

Kravet om at det alltid skal være to navigatører på bro under entring av sikkerhetssonen er velkjent for informantene. Kravet muliggjør en hensiktsmessig arbeidsdeling – det er behov for to navigatører for å få utført alle arbeidsoppgavene – samt at det kan styrke broens samlede oppmerksomhet og responskapasitet.

De fleste, både fra besetningene og Statoil Marin – mener at det ikke er tvil om hvem som navigerer og er på DP, og hvem som utfører administrative oppgaver.

De vi har intervjuet mener at ordningen med to navigatører er svært bra. En SKR-ansatt på rigg forteller imidlertid at han ikke synes noe om at kadetter av og til brukes som en av to navigatører. Han mener at det viktigste ikke er antallet personer, men også at de har sertifiseringer og kompetanse, særlig på å bruke utstyret.

Kravet om to navigatører på bro blir av de aller fleste sett på som en viktig barriere mot sammenstøt. Fra MO kommer det imidlertid forslag om at man i noen tilfeller kanskje kan forbedre fordelingen av arbeidsoppgaver mellom de to navigatørene – og sørge for at den som skal ha ansvaret for koordinering og administrasjon, ikke kun blir sittende og se på en skjerm uten å være involvert i operasjonen.

## **8.2.2 Gjennomgang av broens sjekklister før entring av sikkerhetssonen**

Bropersonellet er pålagt å gå gjennom en sjekklister før entring av sikkerhetssonen.

På båtene snakkes det om sjekklister som noe opplagt å gjøre når man entrer sikkerhetssonen. Det blir sagt at de før entring av 500-metersonen informerer Statoil Marin, tester utstyret, og går gjennom generell ankomst til innretningen. Det er ingen som setter spørsmålsteget ved om prosedyrene er nødvendige, de er sett på som en viktig del av entringen. En navigatør forteller:

*Det blir automatisk at vi går gjennom alle trinnene. Enkelte sjekklister dokumenterer vi for Statoil, men ikke alle. (Fartøy)*

MO-personell mener at det ikke er noen grunn til å tro at sjekklister for entring av 500-metersonen ikke blir brukt. De har sett at det på noen fartøy ligger papirutgave av sjekklister klar i bestikken til enhver tid, mens andre bruker metoder som whiteboard, og skriver på og visker ut for hver entring av sikkerhetssonen.

På spørsmål om hvorvidt sjekklister fungerer forteller en kaptein om mange fordeler med sjekklister:

*Ja, hvis du sjekker det, så vet du jo at det virker. Det er en god barriere, for hvis vi kan ha kontroll, så hjelper [sjekklisterne] oss å gjøre ting sikrere. Så vi arbeider sikrere med sjekklister enn uten. Det er i tillegg et veldig godt virkemiddel når man skal lære opp nye. Der står jo de nødvendige tingene som skal sjekkes. Så sjekklisterne er egentlig to barrierer. (Fartøy)*

Et problem som nevnes i forbindelse med operatørselskapets sjekklister er at de inneholder punkter som oppleves som svært detaljerte og til dels irrelevante. Ettersom fartøyene også har sine egne rederispesifikke sjekklister, hender det at operatørselskapets sjekklister nedprioriteres. Sjekklisterne er med andre ord en barriere som kan være sårbar i en arbeidshverdag som preges av mange sjekklister og papirarbeid som kan oppleves som unødvendig.

### **8.2.3 Gjennomgang av sjekklister i maskin**

Alle fartøyene vi var i kontakt med i forbindelse med intervjuene, har egne sjekklister for maskinen ved entring av sikkerhetssonen.

Fartøybesetningene snakker mye om sjekklisterne som skal gjennomgås i maskinen. Besetningene sier at hver båt har sin egen liste, men at listene er relativt like mellom båtene. Sjekklisterne for maskinen for entring av sikkerhetssonen skal sikre at navigatørene forteller maskinistene at de er i ferd med å entre 500-metersonen, og at maskinistene da skal påse at alt som skal være i auto/standby står som det skal, at de har nok diesel, at ingen alarmer er tatt ut, at det ikke er jordfeil og at man står i DP-modus. Etter at sjekklisterne er utført tar maskinistene kontakt med broa slik at navigatørene kan teste hvor mange motorer de trenger å ha engasjert for å kunne opprettholde posisjonen. En maskinist beskriver at sjekklisterne alltid benyttes, om enn i en tilpasset form:

*Det er en prosedyre vi følger [...]. Vi har en rutine som ikke er fullstendig i samsvar med det formelle. (Fartøy)*

Maskinistene mener at de har kontroll uten å gå gjennom lista, men mange synes likevel det er greit med en gjennomgang. Det kommer frem at lista egentlig oppleves som punkter de alltid skal følge for å gjøre en god jobb, uten at de ellers tenker på det som ei sjekklister.

Informantene gjør et poeng av at sjekklisterne bør være så kort som mulig, og at den må oppdateres kontinuerlig hvis den skal være god. Det fortelles om sjekklister fra 2007 som ikke oppleves som særlig nyttige slik de nå foreligger.

Generelt kan man si at maskinpersonellens sjekklister for entring av sikkerhetssonen brukes og oppleves som nyttig, men at disse sjekklisterne kan forbedres gjennom kvalitetssikring og større grad av standardisering.

## 8.2.4 Bemanne med kvalifisert personell i maskin

Ifølge NWEA vedlegg D (sjekklister før ankomst 500-meter sikkerhetssone) er det krav om bemanning med kvalifisert personell i maskinen.

De intervjuede MO-ansatte mener at kravet om kvalifisert personell i maskinen blir etterlevd. De tolker regelverket slik at man bør være minst en person sertifisert som maskinsjef eller maskinist i maskinen eller kontrollrommet til maskinen under entring av sikkerhetssonen. MO har god tillit til besetningen:

*En kaptein ville ikke gått inntil dersom maskinen ikke var bemannet. (Statoil MO)*

I intervjuene på båtene kommer det frem en usikkerhet om hvorvidt kravet er en eller to kvalifiserte personer i maskinen. Alle er imidlertid klare på at når båten entrer eller er innenfor 500-metersonen, er vakthavende maskinister i kontrollrommet eller i nærheten av det, klar til å kalles på. De beskriver at det på dagen er minst to maskinister på jobb, men at det vanligvis også fungerer på nattestid når det kun er én person i maskinen.

De ansatte i maskindepartementene er fornøyde med bemanningen om bord, de forteller om et godt arbeidsmiljø og mener at det hindrer sammenstøt med innretning.

*Vi har god kjemi i maskinrommet, er aldri redd for å spørre noen hvis det er noe vi lurer på. (Fartøy)*

Det er relativt sjelden kommunikasjon mellom vakthavende på bro og maskin, bortsett fra under bulklasting, samt før entring av sikkerhetssonen ved innretningene. Som en kaptein forteller:

*Vi prøver å være flinke å ringe ned og gi beskjed om når vi går inn i og går ut av 500-metersonen. (Fartøy)*

Noen av maskinistene ønsker å øke bemanningen i maskindepartementet, slik at det alltid er to personer på vakt. De mener at barrieren med kvalifisert personell i maskinen blir for sårbar på natta når det bare er én person på vakt.

*Hvis det skjer noe om natta må den av oss som er på vakt forlate maskinrommet. Det er lov å gå til kontrollrommet, men må du andre steder så er ikke det lov. Vi kan ikke vekke hverandre for da har vi ikke nok hviletid. Det ene reglementet spiser opp det andre. Forskriftene sier at vi skal gå brannrunde en gang i timen, men skal du gjøre det forlater du maskinrommet, og det har du ikke lov til. Men du har ikke lov til å la være å gå brannrunde heller. Og du kan ikke ringe folk en gang i timen når brannrunden skal tas. Og ergo har man for lite folk. Mye kan skje. Alarmer har du hele tiden. Du har brudd i prosedyren hver eneste time. (Fartøy)*



Uklarhet rundt kravet om kvalifisert personell i maskinen og deres arbeidsoppgaver og arbeidssituasjon, viser også at det vil være en forbedring å sørge for at reglementet ikke er motstridende, og at reglene oppfattes av besetningen i maskindepartementet. Å øke bemanningskravet i maskinen, fra én til to personer på døgnkontinuerlig vakt, blir foreslått av noen maskinister. I tillegg kan man se for seg at denne usikkerheten omkring kravene også peker på at man trenger en tydeliggjøring av oppgavefordelingen mellom vakthavende maskinister.

### 8.2.5 Etablere kommunikasjon med innretningen

En eksplisitt etablert kommunikasjon skal sørge for at innretningen, fartøyets dekksmannskap og broen oppnår en omforent forståelse av den forestående operasjonen.

Personellet på innretningene har sjekklister som spesifiserer hva de skal klargjøre etter at servicefartøyets navigatør har ringt og sagt ifra at det er en time igjen, samt hva de skal gjøre når båten ankommer. Gjennom intervjuene forstår vi at det er vanlig praksis at båten legges på vent når den har ankommet sikkerhetssonen, og at navigatørene kaller opp innretningen. Formelt har plattformsjefen vurdert seilingsplanen på forhånd og gitt godkjennelse til anløpet, og kontrollrommet ved innretningen skal vurdere forholdene på det tidspunktet båten kommer, og gi godkjennelse til entring av sikkerhetssonen. Vi blir fortalt at i praksis på faste innretninger er det ofte logistikkavdelinga (eller radiooperatører) som har den direkte kommunikasjonen med fartøyet, og er mellomledd mellom navigatør og kontrollrommet. En logistikkansvarlig utdyper:

*Ofte er det vi som er mellomledet mellom kaptein og kontrollrommet. Han skal egentlig ha direkte kontakt med kontrollrommet, men det er litt vanskelig, så vi blir mellomledet. Det er på grunn av radiokanaler. Når båten sier ifra at de er her om ti minutter, så snakker vi med kontrollrommet og spør om det er noe i veien for at de skal komme inn. Da gir de godkjenning, og vi formidler den til båten. På arbeidskanalene blir det mye tytt, så det er ikke praktisk for dem å høre på. UHF er vi og kontrollrommet på, båten på VHF-en. Det er mange båter og fiskebåter på VHF-en, så det kan være mye kjatring på den. (Fartøy)*

Innretningspersonell og navigatører har kommunikasjon om last og returlast – hva som er om bord i fartøyet, hva som skal lastes og losses, bulk, antall hiv osv. – eventuelt hvilken retning innretningen ligger, hvilken side båten skal på, før navigatørene får beskjed om å teste DP og fremdriftssystemet. Disse prosedyrene er kjente for alle de hav-ansatte vi intervjuet. Her kommenterer en logistikkansvarlig:

*Hvis det ikke er noe spesielt, bare «normal» ankomst, så melder kapteinen ifra en time før han kommer, om hva han har ombord, og om det er avvik fra planen. Vi melder ifra om været, hvordan vi har tenkt å gjøre det, om vi må ta last først og så backload på grunn av at han har dårlig plass eller lignende. (Innretning)*

Når alle forberedelser er gjort tar navigatørene igjen kontakt med innretningen, og de kontrollromsansatte gir «go» for at båten skal entre sikkerhetssonen. Radiooperatøren på en fast innretning forteller at de ikke vurderer ytre forhold før de gir tillatelse til entring, men ser på aktivitetene på plattformdekkene og ellers innenfor 500-metersonen.

*Når vi skal gi godkjenning – må vi tenke gjennom hvor mange båter vi har og hva de holder på med. Det er logistikk som bestemmer hvilken side båtene skal på. Men de ringer til oss og dobbeltsjekker. (Innretning)*

Bropersonellet ombord kan så etablere radiokontakt med kranføreren på den aktuelle siden. En kontrollromsansatt på en innretning forteller hvordan kommunikasjonen foregår hos dem:

*Kontrollrommet er førende for kommunikasjonen hos oss, ja. Kranfører er også med. Og vi konfererer med hverandre, om hvor vi vil ha båten først. Det kan være noe med backload, men stort sett går det greit at kranfører bestemmer hvor han vil ha båten først. Han går over på UHF med båten, og tar det direkte. (Innretning)*

På noen steder virker det som om det er vanlig å teste radiokommunikasjonen mellom bro-, dekkspersonell og kranførerne etter entring, før lasting. En kranfører på en fast innretning forteller at de ofte tar denne sjekken, samt går gjennom operasjonen sammen, allerede under DP-sjekken.

*Før entring tar vi en før jobb-samtale. Bulk, retur og så videre. Radiokontakt med alle aktører, begge matroser og skipper. Den biten fungerer flott. Gode rutiner. De tar også DP-sjekken, som tar 20-25 minutt, så vi har god tid til før jobb-samtalen. (Innretning)*

De vi intervjuet mener at god kommunikasjon mellom innretning og fartøy er svært viktig for å forhindre sammenstøt. En kontrollromsansatt på en innretning er fornøyd med at de har sjekklister som sikrer at alt det viktige blir snakket om og gjort noe med. Han legger også vekt på at samtalen en time før forventet anløp kan være en barriere mot lang liggetid ettersom innretningen da har en time på å gjøre seg klar til lossing/lasting.

*Det har alltid vært rutiner som skal følges når båten kommer, men vi har lagd sjekklister for det. Båten skal si ifra når de er en time før, og da er det lett å si ifra til folk om at det kommer båt. Hvis noen er i en operasjon man ikke kan stoppe, så kan de da si ifra at båten må gå til et annet anløp først. (Innretning)*

En radioansatt ved en fast innretning er også opptatt av at første barriere er denne samtalen en time før ankomst, og at også hver av de senere samtalene er barrierer. Særlig før jobben-samtalene mellom fartøy og kran har stor praktisk betydning for hvordan operasjonen går.

Noen vektlegger at det er en dobbel barriere i at logistikkavdelingen/kranfører har det meste av dialogen med innretningen, mens tillatelsen til entring av sikkerhetssonen blir gitt av (formelt sett plattformsjefen) radio- eller kontrollromsoperatører. Da er det mange med

forskjellig perspektiv som diskuterer aktiviteter, været og andre kriterier for om/hvordan operasjonen bør gjennomføres. Imidlertid har hvert anløp blitt formelt vurdert og forhåndsgodkjent av plattformsjefen, og det varierer hvor mye tid de kontrollromsansatte har til å analysere den enkelte situasjonen.

*Vi skal bare godkjenne. Men anløpet er jo forhåndsgodkjent. Vi gir bare siste beskjed, for vi har oversikten over om det er noe farlig på gang. (Innretning)*

Å ha kommunikasjon som en barriere kan være sårbart, ettersom den er avhengig av personene involvert og forholdene rundt. Bropersonellet på en av båtene vi var i kontakt med, fokuserte på at innretningene ikke alltid er klare til å ta i mot båten når den ankommer. Når det gjelder kontakt mellom innretning og fartøy, spiller Statoil Marin en meklerrolle:

*Og så er vi veldig strenge på at kontakt mellom installasjonen og båten skal gå gjennom oss. For hvis den ikke gjør det, og en boreleder sier at 'hvis du ikke går inntil nå, så går vi i stand, og det er 50 millioner tapt'. Det må vi for all del unngå. Der er det veldig viktig at vi i Marin er en buffer. Derfor er vi veldig restriktive dersom en rigg ringer og spør om nummer til en båt. Vi spør gjerne først og så tar vi kommunikasjonen. (Statoil Marin)*

En av de intervjuede kapteinene ser at press eller dårlig forberedte innretninger påvirker samspillet negativt, men i praksis blir det til at han istedenfor å irritere seg velger å forholde seg til kranføreren og hvordan de sammen kan løse operasjonen ved ankomst 500-metersonen:

*Seilingsplanen er nokså nøyaktig, og egentlig skal alt gå greit. [Anløpet vårt] kunne blitt planlagt en eller to dager før, i hvert fall en dag. Men alle endringer blir jo også lagt til. Vi har jo sjekklister, så vi tar det praktiske med krana når vi kommer. Det er de som har oversikten. Vi etablerer kontakt med dem og tar radiosjekk, og så snakker vi om det. (Fartøy)*

Når kommunikasjonen fungerer bra, kan det styrke barrieren svært mye. Mange har i intervjuene beskrevet fordelene med å kjenne hverandre, både internt i egen enhet, og særlig mellom båt og innretning. Logistikkansvarlig på en fast innretning beskriver dette:

*Det er enklere når vi kjenner mannskapet og stemmene deres. Verre er det når vi ikke kjenner dem. Vi er alltid mer forsiktige når vi ikke kjenner båt og mannskap. Vi kjenner både båten og mannskapet på for eksempel [navngitt båt]. Vi har vært på SMS. Jeg tror det har noe å si for å hindre sammenstøt. Så lenge man blir kjent med mannskapet så er det enklere å ha dialogen. Enklere å si at 'nå er sjøen for rotete'. (Fartøy)*

Logistikkavdelingen, og særlig kranføreren, er på radio sammen med båtmannskapet så lenge båten er i nærheten av innretningen. Som beskrevet over er logistikkavdelinga ofte mellomledet mellom navigatør og kontrollrommet på faste innretninger, fordi

kontrollrommet har mye å gjøre, og pratingen på VHF-kanalene blir forstyrrende. Ifølge både innretningspersonell, båtpersonell og Statoil Marin kan det være vanskelig å få tak i kontrollrommet av og til. En fra Statoil Marin sier:

*Ja, [båtene] legger seg opp på utsiden, setter opp systemet sitt, går gjennom sjekklisterne og så ber de om tillatelse til å entre sonen, og informerer om sjekklisterne. Og da hender det jo de plundrer for å få kontakt, fordi det ikke er noen som hører på [...] Det skal være kontrollrommet, i henhold til prosedyrene, men der er det litt hipp som happ. (Statoil Marin)*

Statoil Marin er ikke bare bekymret over at det kan være vanskelig å etablere kommunikasjon med kontrollrommene, men også hvordan kvaliteten på samtalen blir ved å ha Statoil Marin som mellomledd.

*Det skjer dann og vann at de ikke får kontakt med riggen. Og da ringer de oss og spør om vi kan ringe opp. Da gjør vi det og spør om de kan slå over på VHF'en. Hvor god den dialogen er...? (Statoil Marin)*

Kontrollromansatte fra forskjellige innretninger (mest faste innretninger) forklarer at kommunikasjonen med servicefartøyene oppleves mest som merarbeid. Tidligere hadde de trafikkovervåking fra Gullfaks C, men da det ble flyttet til land og ble en del av Statoil Marin, fikk kontrollromoperatører på innretningene flere oppgaver uten å få flere ansatte.

*Supplybåtene er egentlig ikke vårt problem i det hele tatt. De skal jo forhåndsgodkjentes av plattformsjefen, men vi er jo blitt pålagt å godkjenne. Men det er logistikk som har med å gjøre med de når de først kommer inn i 500-metersonen. Når vi har båter som ligger lengre, så blir vi pressa til å skulle ha kontakt med båtene på VHF, men det har vi gitt beskjed om at vi ikke har kapasitet til. (Innretning)*

*Har oversiktskjermer fra radar som viser båtene, men den står jo borte i en krok. Det har kommet i tillegg, koordinering av båter var jo ikke vår oppgave. Mye ble sendt på land da Marin starta, men så kom det tilbake ut fra dem. Etter hvert har de plukka frem flere ting som vi må gjøre. Plattformsjefen skal godkjenne båter innenfor 500-metersonen på forhånd, og hver gang noen kommer ringer de oss. Det er jo ikke så mye arbeid for hver gang, men til sammen blir det mye. Hver telefon er ikke mange minutt, men når du får mange så blir det mye forstyrrelser. (Innretning)*

I tillegg er det sårbart for kommunikasjonen at innretningene bruker forskjellige radiokanaler. Som en navigatør beskriver:

*Hos oss er det spesielle kanaler. Statoil har det, men båtene har det ikke alltid. Så det blir av og til litt krøll med det, i starten. Viktig med god kommunikasjon. Da har vi VHF, men det er ikke så bra. Du er direkte, men kun med styrhus hos oss og båten, og ikke dekk. (Innretning)*

Som sitatene over viser, gjør radiokanaler, travle kontrollromsoperatører og ikke klargjorte innretninger denne barrieren sårbar. I tillegg er alle i undersøkelsen enige i at kommunikasjonen blir bedre når de som skal kommunisere kjenner hverandre. De som er intervjuet foreslår blant annet faste radiokanaler, flere ansatte i kontrollrommene, flere SMS-kurs og bedre laste-/seilingsplanlegging som forbedringsmuligheter.

### 8.2.6 Vurdere vær, med risikovurdering hvis nødvendig

Vurdering av værforhold før entring av sikkerhetssonen skal gjøres for å sikre at fartøyet er i stand til å opprettholde posisjonen under de rådende værforhold, selv med bortfall av en motor. Dette er en viktig primærbarriere mot sammenstøt, særlig i forbindelse med arbeid på lo side.

Gjennomgang av tidligere hendelser viser at kollisjoner ofte skyldes tap av motorkraft under arbeid/innseiling på lo side, og at fartøyet deretter driver inn i innretningen før motorkraften er gjenopprettet.

Ifølge både båtmannskap og kranførere er rutinene for værvurderingene ved entring av sikkerhetssonen at båten legger seg til utenfor 500-metersonen og «føler på om været er brukbart eller ikke». Innretningspersonell sier at:

*Vi blander oss ikke så mye opp i vindkriteriene, det er båtens krav. Vi har ikke begrensninger på krana. (Innretning)*

Alle er enige om at hvis været er for ille, så venter de til det har roet seg. En kaptein utdyper:

*Hvis det ikke er noe spesielt, så blir det ikke tatt ei risikovurdering, utenom å sjekke slanger og sånt, og hensyn blir tatt. Men i normalt vær så går det sin gang, der sjekklisterne er risikovurderingene. Men i marginale forhold så blir det på en måte tatt ei risikovurdering for å gjøre oss andre obs på ... Det handler jo ikke bare om kollisjon, men vi er veldig opptatt av sikkerhet. Kranførerne er veldig obs, og de er flinke til å si ifra hvis det er noe. (Fartøy)*

MO-ansatte peker på at båten må bygge opp en modell for DP for å kunne gå inn i sikkerhetssonen, og at dette blir en slags risikovurdering, ettersom man under dårlige forhold ikke vil klare å bygge modellen.

Mange utdyper at hvis været er bra og innretningen har kran på begge sider, så går rutebåtene ofte til begge sider hver gang de er innom på innretningen. En ansatt på innretning beskriver at når de får beskjed om hvilken last båten har, så diskuterer de hvor båten må legges til. Kranføreren på en innretning forteller her hvordan han alltid vurderer på hvilken side arbeidet bør gjøres, men at han ikke alltid har så mange alternativer:

*Når jeg får manifestet, så går jeg gjennom det og så ser jeg på hva slags bulk vi skal ha, om det er sement og slikt, og hvilken side da. Og da ser vi kanskje at her er det mest på styrbord side og med diverse bulk og forskjellig, så passer det kanskje best slik. Det kommer an på bulken ofte, sement er ofte best å ta på babord side. (Innretning)*

Logistikkpersonellet gir beskjed til Marin for omruting dersom de finner ut at båten ikke kan entre sikkerhetssonen deres for å losse/laste på den siden innretningen trenger lasten på.

Maskinavdelinga på en av båtene forteller i et intervju at dårlig vær teoretisk kan utfordre maskinkraften og skape sammenstøt, men at båtene har mye maskinkraft, så det vil vanligvis være noe annet som går galt.

Både båt- og innretningsmannskapet mener at det er opp til begge parter å vurdere værforholdene. Vind og bølger kan gjøre arbeidsforholdene farlige både for kran- og båtdekkspersonellet. De innretningsansatte sier at de prøver å bidra til at navigatørene ikke skal føle seg presset til å gå inn til innretningen under for dårlige forhold, men at været kan virke godt oppe på innretningen selv om det er rufsete på havoverflaten.

*Det er båten da som bestemmer dette. Noen ganger er det [verre] for båten enn for oss. (Innretning)*

På spørsmål om hvorvidt det blir uoverensstemmelser mellom navigatører og innretningspersonell, sier en kranfører at:

*Nei da, det er aldri noe slikt, det skal ikke være slik heller. Er det nei, så er det nei. Vi skal ikke presse, for da skjer det i alle fall noe. (Innretning)*

Dekksmannskapet ombord fremhever at de ikke lenger føler seg presset til å jobbe i dårlig vær, og at avgjørelsen om å avvente en operasjon blir støttet og noen ganger tatt av innretningspersonellet, istedenfor at kapteinen står alene om det:

*Føler ikke at det er noe press om å jobbe under dårlige forhold lenger. Det hender ofte at vi syns det er ok, men at kranfører ber oss legge fra og vente. Kommunikasjon mellom kranfører, båt, dekk, bru fungerer veldig godt. Du blir ikke presset til å gå inn lenger. (Fartøy)*

Når det gjelder arbeid på lo side, har en kranfører på en innretning vært borti at båten helst vil ligge på ene siden, mens innretningen trenger dem på andre siden:

*Ja, det kan det være. Det spørres hvilken last han har. For vi har ikke anledning til å ta lasten fra den ene siden til den andre med bare en kran. Vi må mellomlande den. Vi må bruke begge kranene for å flytte over last igjen. Kan også være så mye last at vi ikke får landet den i sikker sone for å få skiftet kraner. Da gir vi beskjed, men hvis det ikke er noe som "brenner", så gjør vi det heller ikke. Det forstår vi da, det er ingen sure miner*

*på dette. Hvis han har mye styrbordlast, så får det bare vente da. Til det har roet seg og han kan ligge på andre siden. (Innretning)*

Intervjuene viser at de fleste er fornøyde med hvordan man vurderer været og om operasjonen skal gjennomføres. Eventuelle problemer handler istedenfor om kran- og dekkskapasitet, og planlegging (hvordan lasten er plassert og kan plasseres på båt- og riggdekk): Noen innretninger kan kun motta last på én side, og i enkelte vindretninger vil de derfor være avhengig av arbeid på værsiden.

### **8.2.7 Funksjonstesting av DP**

Funksjonstest av DP-systemet skal foretas før entring av sikkerhetssonen slik at eventuelle feil kan oppdages før eventuell svikt får kritiske følger.

Dersom fartøyet benytter DP, er det krav om at minimum en av bropersonellet har sertifisering som DP-operatør, samt at den andre personen har grunnleggende DP-kurs. Dynamiske posisjoneringssystemer er basert på komplisert teknologi, og anvendelsen av dem er krevende. Særlig er overgangen mellom DP og manuell operasjon kritisk. Det finnes flere eksempler på hendelser forårsaket av at mannskapet ikke har vært klar over hvilken modus som har vært aktivert, og at man har mistet kontroll over fartøyet ifm. overgang fra DP til manuell styring. God kjennskap til systemene oppfattes derfor som en svært viktig barriere mot sammenstøt.

Det er fast rutine med DP-sjekk i forbindelse med entring av sikkerhetssonen. Bro- og maskinpersonell går da gjennom sine sjekklister, noe som tar nærmere en halvtimes tid. Maskinen tester nødstyresystem og kraft.

Statoil Marin påpeker at man må ligge på manuell styring i en viss tidsperiode før DP-modellen er opprettet. Ifølge prosedyrene skal man ligge sånn i en halvtime, men noen navigatører bruker kortere tid.

Maskinpersonellet på båtene legger til at de kjører en test på nødgenerator hver uke, samt at de tester annet utstyr en gang i måneden. Navigatørene forteller videre:

*Årlig sjekker vi 'position drop out', og skal se om man klarer å holde posisjonen hvis referansesystemene faller ut. Det har ikke vi fra sjekklista. (Fartøy)*

Ingen av de vi har snakket med i undersøkelsen har vært i tvil om at DP-testingen bidrar til å forhindre sammenstøt. DP-prosedyrene brukes, og de fungerer som en direkte barriere mot sammenstøt mellom innretninger og fartøy. Som en kranfører sier:

*Nå virker det som om båtene – det er jo værkriterier og alt mulig – men båtene er veldig mer konsekvente. Og så sier de at når de ligger der ute og tester, hvis de ikke kan teste og ligge i ro med så mye kraft, så kommer de ikke inn. (Innretning)*

Fartøyenes egne sjekklister er tilpasset utstyret deres og omtales som like gode som eller strengere enn NWEA.

Hvor god funksjonstesting av DP blir, avhenger både av hvor mye tid man bruker på det, og kompetansen til de som opererer utstyret. Statoil Marin er opptatt av dette.

Det varierer hvor lang tid navigatørene bruker på å bygge DP-modellen. Noen mener at modellen likevel ikke er korrekt så snart fartøyet endrer posisjon og vil derfor ikke bruke lang tid på det, mens andre navigatører bruker et kvarter for å teste systemet for å vite at det virker:

*Jeg mener det er god systemforståelse, bare de er bevisste på det. For hvis du skal ligge der en halvtime hver gang så er det bortkasta, men det sier jo egentlig regelverket at du skal gjøre. (Fartøy)*

Både Statoil Marin og navigatører mener imidlertid at det største problemet med DP er at referansesystemene ikke virker på alle innretningene.

Mange mener også at brukervennligheten kan påvirke hvordan DP fungerer som en barriere mot sammenstøt. En kaptein foreslår:

*Mye trykking på de [DP], kunne vært redusert litt. Det er et tastetrykk så mister man en propell, så man må jo vite hva man holder på med. (Fartøy)*

I tillegg til ønsker om å forbedre referansesystemene og brukervennligheten til DP-teknologien, kom det i intervjuene opp forslag om at flere båter bør få en omfattende DP-test årlig. Maskinistene på en av båtene i undersøkelsen hadde hørt om at andre båter hadde denne testen årlig, mens de selv bare har den hvert femte år. De vektlegger at man lærer mye av denne testen, som varer i to dager, og består av praktiske øvelser.

*Det bør være mulig for Statoil å betale for en slik omfattende test. Lærer hvordan en skal gjøre det. For eksempel lager de verste scenarioer som kan tenkes å lære av. Lære hva som skjer. (Fartøy)*

### **8.2.8 Funksjonstest av fremdriftssystem**

Som en del av forberedelsene før entring av sikkerhetssonen funksjonstestes motorene som driver propeller og thrustere. Det er avgjørende for manøvrering av båten at alle fremdriftsenheter responderer som forventet.

Test av framdriftssystem innebærer primært å starte opp begge motorene og å legge på en viss belastning, dernest å se om fartøyet klarer å opprettholde posisjonen ved anvendelse av kun en viss prosentandel av tilgjengelig motorkraft. Det finnes egne sjekklister som anvendes for testingen. Ifølge våre informanter gjennomføres funksjonstesten konsekvent som del av forberedelsene til entring av sikkerhetssonen.



Funksjonstestingen anses som svært adekvat. En av våre informanter forteller at de gangene han har opplevd at motorer har feilet har det vært under slike tester. På fartøy som har DP klasse II er fremdriftssystemet delt i to separate motorer. Funksjonstesten viser hvorvidt båten kan klare seg med kun en av motorene i drift under de rådende vær- og sjøforhold. Når det er tilfelle, utgjør redundansen i motorsystemet en god barriere mot sammenstøt.

Våre informanter opplever funksjonstestingen som adekvat og god. De identifiserer ingen betydelige sårbarheter ved barrieren, og heller ingen spesifikke forbedringsområder.

### **8.2.9 Navigering under planlegging ankomst**

Ved seiling inn i sikkerhetssonen skal fartøyet ha 'sikker styrefart' som er minimum fart for å manøvrere fartøyet kontrollert. En slik 'sikker styrefart' gir også mer tid både til å skaffe oversikt og til å foreta eventuelle manøvreringer dersom noe uforutsett skulle inntreffe.

Det er også et krav at man planlegger ankomsten på en slik måte at man ikke styrer rett på innretningen og ikke svinger inn mot innretning. Ved eventuelt bortfall av fremdriftssystem skal dette forhindre at man driver inn i innretningen.

Statoil Marin beskriver hvordan båtene skal navigere inn mot 500-metersonen, og hvordan Marin er involvert i dette:

*Vi er involvert på den måten at – når han kommer til sikkerhetssonen skal han ikke styre beint på men tangere den. Når han nærmer seg, skal han sakke ned farten. Da har de en sjekkliste ved entring av sikkerhetssonen. Da skal de snakke med kontrollrom for å klarere fartøyet inn. Da sier fartøyet at de har gjennomgått sjekklisten. Og da har de allerede sakkert av, og da skal de brette inn. Det loggfører vi. Og da har ikke vi noe mer med det å gjøre. (Statoil Marin)*

På spørsmål om hvordan båtene styrer inn mot innretningene, forteller kranførerne at de ser ulik praksis mellom navigatørene:

*Vi ser jo båten kommer, så vi følger jo med på det, vi ser han kommer utpå fjorden, men ikke hvilken fart den har og slikt. Det er litt sånn hipp som happ, noen kommer jo inn og bruker 'håndbrettet' på siden her, mens andre bruker en time på å komme inn og komme seg inn på siden. Det er variert fra skipper til skipper. (Innretning)*

En kaptein mener at de alltid følger prosedyrene for sikker hastighet inn mot 500-metersonen:

*Ja, vi går så sakte, vi har ikke lov å ha mer. Grensa har blitt 5 knop nå. Men når vi er så nær og går på DP, så er det snakk om at vi går i 1 knop. (Fartøy)*

Navigatørene mener også at de ikke styrer rett på innretning og ikke svinger inn mot innretning.

*Nå kan det bli litt sikksakk-kjøring for å ikke kjøre direkte mot plattform. Vi har jo visse kriterier, om hastighet, sjekkliste skal være utført og kommunikasjon skal være opprettet og ... Det her er ei viktig barriere. Når vi får vite side, så velger vi hvilken side vi skal sikte på, og så er det bare å tråkle seg innover. (Fartøy)*

Noen navigatører er imidlertid frustrert over at selv om de setter way-point utenfor, opplever de å komme på kollisjonskurs likevel hvis det er mange innretninger i området.

Navigatørene ser på kravene om å ikke styre på innretningene og å senke farten som viktige barrierer for å hindre kollisjoner. Statoil Marin begrunner også dette:

*Man skal senke hastigheten før man går inn i sikkerhetssonen, men det er noen som kommer med ganske høy fart inn mot. De har nok for stor fart og bruker for kort tid til de legger seg opp på DP, og der står det jo greit at de skal bruke veldig god tid på dette. (Statoil Marin)*

Barrierene om fart og navigering innenfor sikkerhetssonene, påvirkes av motorkraft, vær og navigatørens utførelse. Et mulig forbedringspotensial finnes i bedre etterlevelse etter prosedyrer.

### **8.2.10 Oppsummering av forbedringsforslag**

- Bemanne med kvalifisert personell i maskin: Man bør sørge for at reglementet ikke er selvmotsigende, og at reglene oppfattes av besetningen i maskindepartementet. Å øke bemanningskravet i maskinen fra én til to personer på døgnkontinuerlig vakt, blir foreslått av noen maskinister.
- Etablere kommunikasjon med innretningen (om vær, operasjon, andre operasjoner). De som er intervjuet foreslår blant annet faste radiokanaler, flere ansatte i kontrollrommene, flere SMS-kurs og bedre laste-/seilingsplanlegging som forbedringsmuligheter.
- Det fremkommer ønsker om å forbedre referansesystemene og brukervennligheten til DP-teknologien. I tillegg forslag til at flere båter bør få en omfattende DP-test årlig, for å lære mer.

## 9. LOSSING OG LASTING

### 9.1 Oversikt over barrierene

I tabellen under gis en oversikt over de identifiserte barrierene knyttet til lossing og lasting:

Tabell 9.1: Barrierer knyttet til lossing og lasting

Barriere	Kilde
Vurdering av værforhold	NWEA 7.7.2, NWEA 8.1.3, Sjekkliste D, NORSOK R003, Vedlegg K APOS SCM03.02.12
DP-systemet	NWEA 9.1.5, NWEA 3.3.4.5, NWEA 3.3.4.6, NWEA C-3 og C-4, International Guidelines for The Safe Operation of Dynamically Positioned Offshore Supply Vessels
Teknisk redundans for posisjonering ved innretning	NWEA 3.3.4.5 APOS SCM03.02.12
Risikovurdering ved lossing/lasting på lo side	NWEA 8.1.3, NWEA 8.1.2.2, NWEA 8.1.2.3, NWEA 8.1.1.5 APOS SCM03.02.12
Oppgavefordeling og handover på bro	NWEA vedlegg C-1, C-4 APOS SCM03.02.12
Risikovurdering ved avvik fra losseplan	NWEA 3.3.6.3 APOS SCM03.02.12
Planlegging av returlast	NWEA 3.3.6.4 APOS SCM03.02.05
Beredskap på problemer nær innretning	NWEA 8.1.1.4 APOS SCM03.02.12

Egne retningslinjer for arbeid under dårlige værforhold gjelder når fartøy ligger langs innretning. Værforholdene – vindretning, vindhastighet, bølgehøyde, havstrømmer, sikt samt fartøyets bevegelser – skal vurderes kontinuerlig.

Ved arbeid på lo side skal risikovurdering gjennomføres. Risikovurderingen skal omfatte “kapteins og relevante offiserers erfaring, vær- og sjøforhold, tretthet som følge av dårlige værforhold, forventet tidevannseffekt, relevante værvarsler, fartøyets effektstyringskonfigurasjon og evne til å holde seg i posisjon ved tap av én hovedthrustrer, toppbelastning på

effektutviklingsevnen til posisjoneringssystemene, virkningen på fartøyet av last på dekk og last som skal losses og tilhørende farestasjoner for dekksmannskapet, effekten av fri væskeoverflate, plassering eller rekkevidde for kran(er) på innretningen, slangelengder, plattformbelysning, tiden det er ventet at fartøyet ligger langs siden, kontinuerlige arbeidstimer for kaptein og mannskap” (NWEA 2011, avsnitt 8 side 3).

Endring i operasjonsmodus, f.eks. fra DP joystick eller fra joystick til manuell, er situasjoner som erfaringsmessig kan være krevende. Slike endringer i operasjonsmodus skal fartøyets mannskap til enhver tid være beredt på og i stand til å håndtere.

Ved vaktbytte på fartøyet skal handover gjennomføres på en måte som sikrer at påtroppende vakt blir satt grundig inn i pågående operasjon og forhold som er av betydning for operasjonen. Manglende kommunikasjon og informasjon i forbindelse med vaktskifte kan medføre at påtroppende vakt overser signifikante risikoforhold og tar feil beslutninger.

Under losse- og lasteoperasjoner innenfor sikkerhetssonen er det krav om minst to kvalifiserte sjømenn på dekk. Et slikt bemanningskrav muliggjør en hensiktsmessig arbeidsdeling, samt at det kan styrke fartøyets samlede oppmerksomhet og responskapasitet.

Avvik fra losseplan bør unngås, og dersom avvik fra lossesekvensen forekommer, skal det også utarbeides ny lasteplan etter at det er foretatt en risikovurdering. Losseplaner og lasteplaner skal i utgangspunktet være utarbeidet med hensyn på å minimalisere liggetid ved innretningen. Avvik fra disse planene kan føre til økt liggetid, noe som også øker risikoen for sammenstøt.

All returlast skal være planlagt på forhånd. Det har betydning for kollisjonsfare at returlastingen gjennomføres på en effektiv måte slik at liggetid er minimert.

Fartøyet skal ha fullgode beredskapsplaner for problemer i nærheten av innretninger. Særlig gjelder dette rutiner for å håndtere ulike former for teknisk systemsvikt. Eksempler på slike situasjoner kan være bortfall av referansesystem for DP eller svikt i fremdriftssystem. Hurtig og adekvat respons i slike situasjoner er avgjørende for å hindre kollisjoner med innretninger, særlig ved ufordelaktige værforhold.

## **9.2 Vurdering av barrierene**

### **9.2.1 Vurdering av værforhold**

Kontinuerlig vurdering av værforhold og deres innvirkning på fartøyet skal sikre at fartøyets posisjon kan holdes stabil under operasjonen ved hjelp av posisjonerings- og fremdriftssystemer. Vurdering av værforholdene er å anse som en primærbarriere mot sammenstøt.

Når det gjelder normalsituasjoner der DP og fremdriftssystemer fungerer tilfredsstillende, er de fleste informantene tydelige på at værkriteriene er en god barriere som fungerer etter hensikten. Særlig gjelder dette værkriteriene for arbeid på lo-siden. Her finnes det entydige maksverdier for vindstyrke, bølgehøyde m.m. som avgjør hvorvidt operasjonen skal avbrytes. Når forholdene er innenfor maksverdiene, er det opp til fartøy og innretning å vurdere hvorvidt arbeid skal igangsettes/fortsette. Fartøy og innretning har god tilgang på pålitelige værmeldinger (Storm) og værmålinger (innretningene).

En informant sier at hvis det skjer ulykker, er det her det har vært en glipp. Et slikt utsagn peker på at barrieren som sådan er god – at den gjør det den skal *dersom den blir anvendt slik den er tiltenkt å anvendes* – og at det er *glipp i anvendelsen* som fører til sammenstøt. Det er imidlertid stor enighet blant informantene om at vurderingene som gjøres sjelden er problematiske. Både fartøy og innretning har anledning til å avbryte operasjonen dersom de mener at det er uforsvarlig å fortsette, og press om å fortsette i slike situasjoner later til å være så godt som ikke-eksisterende.

Værkriteriebarrieren er imidlertid avhengig av andre barrierer for å hindre sammenstøt. Fremdriftssystem kan sies å være den eneste uavhengige barrieren mot sammenstøt under arbeid på lo side. Ved svikt i fremdriftssystem under arbeid på lo side kan fartøyet drifte inn i innretningen, dersom fremdriftssystemet ikke gjenopprettes i tide. Det bør også nevnes at eldre båter med mindre fremdriftskraft kan ha problemer med å opprettholde posisjon selv med forhold som ligger innenfor maksimumsverdiene. Dette oppfattes likevel ikke som problematisk så lenge man gjør de ovenfor omtalte vurderinger.

Ifølge informantene er vurdering av værforhold en barriere som stort sett anvendes når det er aktuelt. Flere utsagn tyder på at barrieren tas langt mer alvorlig nå enn tidligere. Særlig gjelder dette når værforholdene er innenfor maksimumsgrensene, og man er avhengig av personlige vurderinger av hvorvidt det er forsvarlig å gjennomføre operasjoner. Både fartøy og innretning kan når som helst velge å avbryte en losse- og lasteoperasjoner dersom de mener det ikke er forsvarlig å fortsette, og ifølge informantene skjer det sjelden at operasjoner gjennomføres uten at begge parter er komfortable med det og enige om at det er riktig. Det hender imidlertid at man tar inn fartøy som er lite vant med regelverk og rutiner som gjelder for Statoil, og i slike situasjoner hender det at barrieren ikke blir adekvat anvendt.

Flere informanter peker på at det kan være motstridende interesser mellom effektivitet og sikkerhet, men fremholder at sikkerhet alltid blir prioritert foran effektivitet: «Det er ganske tydelig når man skal gå inn og når man ikke skal».

Press om å arbeide under dårlige værforhold framholdes ikke som et problem, men det *nevnes*, og man må erkjenne til en viss grad at det eksisterer. Slikt press vil også oppleves forskjellig av ulike personer og kan avhenge av erfaring og trygghet på egne vurderinger. Presset kan gjerne komme fra en selv også: «Mannskapet ønsker ikke å avbryte operasjonen,

for man legger ofte press på seg selv. Man vil jo gjerne gjøre en best mulig jobb.» Press fra en selv eller omgivelsene kan altså bidra til å svekke barrieren.

Barrieren kan særlig komme under press dersom andre sikkerhetshensyn enn fare for sammenstøt aktualiseres under vanskelige værforhold. Et eksempel på dette kan være borerigger som har behov for leveranse for å opprettholde brønnskroll. I slike situasjoner kan man se for seg at det blir press på værkriteriet.

Til tross for stor grad av etterlevelse av værbegrensningene, peker våre informanter på et forbedringspotensial i forhold til at overskridelser forekommer, særlig når forholdene er helt på grensen av det tillatte. Press kan også forekomme, selv om dette skjer langt sjeldnere nå enn tidligere.

Et annet moment som nevnes er at fartøy som ikke går fast for et operatørselskap gjerne ikke kjenner til de regler og rutiner som gjelder. Disse bør få grundig innsikt i hvilke prosedyrer man har for vurdering av værforhold før de får oppdrag.

### **9.2.2 DP-systemet**

Det dynamiske posisjoneringssystemet (DP) er designet for å opprettholde fartøyets posisjon og orientering ved at propeller og thrustere styres automatisk. Dette foregår bl. a. ved hjelp av sensorer og avanserte matematiske modeller. DP-systemet er en primærbarriere mot sammenstøt.

I hvilken grad DP bidrar til å forhindre sammenstøt, er avhengig av en rekke forhold. Det som kan slås fast er at når alt virker som det skal, fungerer DP som en særdeles god barriere idet den automatisk utfører manøvreringer som er svært krevende – og risikofylte – å utføre manuelt på store fartøy under vanskelige værforhold. I tillegg er det sterk redundans bygget inn i DP-systemene. For det første er det redundans i referansesystemet i det at man kan benytte både GPS og Radius/Fanbeam som referansesystem. For det andre innebærer DP (klasse II) at man har to separate fremdriftssystemer, noe som gjør det svært lite sannsynlig at all motorkraft mistes samtidig.

Våre intervjuer indikerer at DP anvendes konsekvent i losse- og lasteoperasjoner.

*Det er jo slik med supply nå, at hvis du har DP så får du ikke gå manuelt inn. Hvis man har DP om bord skal man bruke den. Men alle båter har jo DP. (Statoil Marin)*

I forbindelse med DP er det en rekke forhold som kan påvirke barrierefunksjonen. Det forhold som oftest blir bragt opp av informantene er problemer med redundans for referansesystemet. Dette innebærer at det er utstyr (Radius/Fanbeam) montert på innretningen. Når dette ikke er tilfelle, må man – dersom man skal kunne bruke DP – heise opp mobile enheter som monteres midlertidig. Slike operasjoner krever at fartøyet legger seg inntil innretningen i første omgang uten redundans i DP-ens referansesystem.

Et annet viktig moment som vektlegges er at referansesystemet fra tid til annen 'faller bort'. Dette kan forårsakes av at fartøyet havner i 'skyggen' av innretningen eller at forhold på innretningen gjør at båtens DP-system kommuniserer med 'feil' reflektor. Også i slike situasjoner er redundansen i DP-ens referansesystem svekket. Ifølge en informant er problemer med referansesystemene den største utfordringen med DP, og noe som kan bidra til å øke risikoen for sammenstøt.

Det finnes ulike DP-systemer, og brukergrensesnittet kan variere fra system til system. I tillegg kan man ifølge våre informanter bli sertifisert på DP uten å ha hatt praktisk befatning med DP i realistiske omgivelser. Man kan også komme sertifisert fra en annen båttype uten å ha opplæring på den nye båten (med et annet DP-system). DP-systemet er krevende å beherske, og lite opplæring og utprøving av det aktuelle systemet kan medvirke til at DP går fra å være en barriere til en direkte risikofaktor. Særlig aktualiseres en slik problematikk i situasjoner der man endrer manøvreringsmodus fra DP-modus til manuell styring. Dette sier informantene eksplisitt at mannskapet har for dårlig trening på. Mens det på noen fartøy er entydig hvilken manøvreringsmodus man er i, samt at forsøk på å styre manuelt dersom DP er aktiv vil føre til alarm, viser tidligere hendelser at dette på enkelte fartøy er mindre tydelig og en mulig kime til feilmanøvrering. Manuell manøvrering av de største fartøyene kan være særdeles krevende.

Interessant fremholdes det i denne forbindelse også som en risikofaktor at mannskapets manøvreringskompetanse svekkes som følge av at DP-systemet fungerer *for godt*. Også uoppmerksomhet og konsentrasjonssvikt kan være følgen av et automatisert system:

*Jeg mener det er rett og slett uoppmerksomhet i en DP-operasjon under rigg, det er den største faren for en impact [...] Men altså uoppmerksomhet, det trenger ikke å være kun uoppmerksomhet heller, for du sitter faktisk og glør, men du er ikke fokusert på hva du ser på. Du sitter og gjerne tror at du følger med. (Statoil Marin)*

Våre informanter nevner flere mulige forbedringsområder. Først og fremst er det behov for å ha Radius/Fanbeam på alle innretninger. Når det gjelder DP-systemet som sådan, finnes det mange ulike brukergrensesnitt. Mer standardiserte grensesnitt vil redusere faren for feilhåndtering av systemer man ikke er godt kjent med fra tidligere. Dette gjelder både fartøyets DP-system og innretningenes referansesystemer. Familiarisering og trening nevnes som viktig for å håndtere både normalsituasjoner og krisesituasjoner. Særlig nevnes trening på overgang fra DP-modus til manuell manøvrering ifm. svikt i DP-systemet/referansesystemet.

### **9.2.3 Teknisk redundans for posisjonering ved innretning**

Denne barrieren skal sørge for at teknisk svikt ikke skal medføre fullstendig bortfall av DP og/eller fremdriftssystem. Det er *krav* til redundans både for fremdriftssystemer og posisjoneringssystemer. Om redundansen faktisk er virksom undersøkes i jevnlig tester av både fremdriftssystem og DP.

Våre informanter vurderer denne barrieren som god. Om fremdriftssystemet sies det at «*alt av framdriftssystemer har redundans*». En annen informant utdyper:

*Hvis en motor kobler ut, tar neste over, og enda så har de redundans igjen. Hvis ingen av motorene starter på den ene siden, så har du fremdeles den andre siden å ta av. De på brua vil gå fra mye tidligere enn det. I verste fall, så er det en halv tavle som er strømløs, og etter det har du fortsatt to propeller igjen. (Fartøy)*

Når det gjelder posisjoneringssystem heter det blant annet:

*Radius er egentlig ikke brukbar når det er dårlig vær. Men det har ikke stor innvirkning på oss ettersom vi har både DP og Syscan [laserbasert avstandsmåler]. Og vi går ikke ut selv om Radius faller ut. Det er bare det at vi har en mindre barriere hvis noe skulle skje. (Fartøy)*

I utgangspunktet skal et fartøy som anvender DP ha DP klasse 2, altså ha redundans som innebærer at en enkelt feil i en aktiv komponent (thrusterer, ventiler etc.) ikke medfører at systemet som helhet feiler.

Selv om systemene har innebygget redundans, kan bortfall av både fremdrift og DP inntreffe. Når det gjelder DP, omfatter redundansen kun feil ved aktive komponenter. Feil i passive komponenter (kabel, manuelle ventiler etc.) er ikke omfattet av redundansen, og uten tilstrekkelig aktpågivenhet og oppfølging/vedlikehold kan systemene være sårbare selv med redundans:

*Det kan selvfølgelig skje at ting ikke fungerer som det skal. Viktigste årsak til at det kan skje er dårlig oppfølging. (Fartøy)*

Når det gjelder forbedringsområder, viser informantene til at de fleste fartøy, men ikke alle, har DP klasse 2. Å få inn dette som en ufravikelig standard er dermed et mulig forbedringsområde. Et annet forbedringsområde som nevnes er mangelen på Radius/Fanbeam på en del innretninger. Det kan være vanskelig å finne tid til testing og vedlikehold av fremdriftssystemer; informantene antyder at også dette er et mulig forbedringsområde.

#### **9.2.4 Risikovurdering ved lossing/lasting på lo side**

En risikovurdering skal foretas i forbindelse med losse- og lasteoperasjoner på lo side av innretningen. Denne barrieren skal sørge for at sentrale risikoelementer som værforhold og fartøyets effektkonfigurasjon er i overensstemmelse med god praksis, som beskrevet flere steder i NWEA (eks. 8.1.2, 8.1.3 og NO8). Barrieren skal forhindre at man driver inn i innretningen, og er følgelig en primærbarriere.

Oversikten i NWEA over hvilke faktorer som skal inngå i risikovurderingen omfatter ikke en vurdering av konsekvensene ved totalt blackout (tap av all fremdrift). Heller ikke bortfall av



referansesystem knyttet til DP inngår i den obligatoriske vurderingen. Dette kan være en mangel ettersom slike scenarier ikke er urealistiske. Vi mener at det er mulig å styrke barrieren ved å ta hensyn til dette.

Barrieren innebærer en generell *risikovurdering*, men det angis ikke hvordan disse bør gjennomføres eller hvilke risikoanalyser som skal legges til grunn for slike vurderinger. Ingen av våre informanter sier at de *ikke* fortar risikovurderinger i forkant av operasjoner på lo side, men på den annen side har vi inntrykk av at risikovurderingene som foretas hverken er formelle eller svært omfattende. Det er for øvrig et poeng at uavhengig av hvilken type operasjon som foretas og om fartøyet ligger på lo side av innretningen eller ikke, skal kapteinen, kranføreren og plattformsjefen *kontinuerlig vurdere* forholdene og den faktiske operasjonen som en *pågående risikovurdering* (NWEA, avsnitt 8.1.1.5). I lys av dette fremstår risikovurderingen i forbindelse med arbeid på lo side muligens ikke som så viktig som den faktisk er, og kanskje er dette en grunn til at bruken av barrieren ikke later til å være like omfattende som den er ment å være. På spørsmål om hvorvidt det blir foretatt en risikovurdering svarer en informant fra Statoil Marin: ”*Nei, den tviler jeg på, skal jeg være helt ærlig*”.

Risikovurderingen i forkant av operasjon på lo side av innretningen vil på bakgrunn av dette være en sårbar barriere. For det første er den lite standardisert, dvs. at hva som vektlegges og hvilke konsekvenser vurderingene skal få for operasjonen er opp til den enkelte kaptein å vurdere. Utfallet vil dermed være betinget av enkeltpersoners vurderingsevne og sikkerhetskulturen på det enkelte fartøy/innretning. Godheten av risikovurderingen kan også reduseres dersom krevende operasjoner pågår over lengre tid og mannskapet blir fysisk og psykisk utmattet. I tillegg nevner våre informanter at det ikke er uvanlig å bli ‘værblind’ når været forverres gradvis, over tid. Da venner man seg til det, og når det samtidig mørkner kan man bli mer villig til å akseptere dårligere værforhold enn man ville gjort når man er opplagt og det er lyst og man har en bedre oppfatning av de faktiske forholdene.

Fartøybesetningens erfaring og beredskapskompetanse har også betydning for barrierens effekt. Ved total blackout eller bortfall av DP-referansesystem er slike forhold avgjørende for håndteringen.

Når det gjelder forbedringsområder, tyder våre intervjuer på at det kan være behov for mer formaliserte risikovurderinger i forbindelse med operasjoner på lo side. Dette gjelder ikke først og fremst anvendelse av maksimumsverdiene (selv om dette er sentralt for nye fartøy som ikke er kjent med anvendelsen av værkriteriene). Den største utfordringen er kanskje å vurdere risikoen for operasjoner på lo side når forholdene ligger *innenfor* maksimumsverdiene; altså å vurdere konsekvensen av full motorstans.

Enkelte av våre informanter hevder også at Statoil Marin er for liberale mht. å utvide den planlagte liggetiden ved innretning. En informant sier det slik:

*Når man får utvidet liggetid fra 4 til 12 timer, så øker jo faren. Det er en kultur for at utvidet liggetid det får man uansett. De må ha litt mer ben i nesen de som sitter på land og skal koordinere dette. (Fartøy)*

### **9.2.5 Oppgavefordeling og handover på bro**

En omforent og entydig oppgavefordeling på bro mellom fører og assistent skal sørge for en effektiv arbeidsdeling og forhindre misforståelser. Dette har betydning både for den samlede oppmerksomhet på operasjonene under 'normale forhold', og ikke minst i forbindelse med uforutsette hendelser som krever iverksettelse av ikke-planlagte arbeidsoppgaver. Oppgavefordelingen er også avhengig av en god handover ved vaktskifte for å sikre at vesentlige aspekter ved pågående arbeidsoppgaver og utfordringer ivaretas adekvat av påtroppende vakt. Barrieren er å anse som en sekundærbarriere.

Vi har inntrykk av at denne barrieren fungerer godt. I et intervju med en kaptein og en førstestyrmann oppsummeres det slik:

*Den fungerer egentlig veldig bra, vil jeg si.  
Ja, veldig bra. (Fartøy)*

Dette inntrykket svekkes ikke nevneverdig av andre intervjuer. Vanligvis er man på vakt med den samme personen slik at man blir godt kjent og innarbeider rutiner som gjør at man kan samhandle fornuftig uten at alt avtales eksplisitt. Dette med klar oppgavefordeling fungerer i det hele tatt svært godt. Det påpekes at antall sammenstøt gikk 'rett ned' etter at det ble innført og at det alltid skal være to på broen og at rollefordelingen mellom disse skal være avklart.

Vår intervjustudie viser at denne barrieren i svært stor grad blir anvendt, noe følgende sitat illustrerer:

*Hvis jeg navigerer og er på DP, så er det det jeg gjør. Det er helt tydelig at jeg gjør det. Det dokumenteres også. Det skjer vanligvis ikke misforståelser. Vi er ganske tydelig på hvem som tar kommandoen. Den som ikke har DP-en har jo alt det andre, lasting, lossing, kommunikasjon. Så her har det vært bra, og vi er ganske samkjørt. (Fartøy)*

Handover foregår ved at påtroppende vakt ankommer ca. fem minutter før formell vaktstart, og at avtroppende vakt står noen minutter over. Det hender man har vikarer, men arbeidsdelingen og handover fungerer erfaringsmessig godt også da, ifølge våre informanter.

Rolleavklaringen kan være sårbar ved at god samhandling avhenger av personkjemi mellom de som er på broen. En av våre informanter viser til erfaringer med vanskelig personkjemi og arbeidsmiljø på broen, der det kollegiale samarbeidet ble preget av ujevn fordeling av arbeidsoppgaver.

Generelt oppleves dette med rolleavklaring, arbeidsdeling og handover som godt fungerende. Et forbedringsområde som indikeres er imidlertid et sterkere fokus på arbeidsmiljø og kollegarelasjoner for å styrke barrierens kontekstuelle betingelser.

### 9.2.6 Risikovurdering ved avvik fra losseplan

Avvik i losseplan *kan* forårsake flere forflytninger rundt innretningen, økt liggetid og dermed økt fare for sammenstøt. Man kan også se for seg at avviket kan innebære *færre* forflytninger og *reduisert* liggetid. En risikovurdering vil adressere disse forholdene med tanke på kost/nytte-effekten av avviket, og er følgelig å anse som en sekundærbarriere.

Avvik i losseplan knyttes ikke til økt risiko for sammenstøt av våre informanter, og dette ses derfor ikke på som en sentral barriere av våre informanter.

Avvik i losseplanen etter at fartøyet har forlatt basen er hyppig forekommende. Dette kommuniseres gjerne ikke før operasjonen er i gang. Hvis endringene kommer fra innretningen og medfører endringer av betydning, involveres alltid kapteinen før den reviderte planen gjennomføres. Noen risikovurdering er det likevel sjelden snakk om.

Det at det ikke gjennomføres en ordentlig risikovurdering når endringer i losseplanen inntreffer, kan ha sammenheng med frekvensen av slike avvik. At man ikke knytter slike avvik til risiko for sammenstøt gjennom muligheten for økt liggetid, viser at barrieren er sårbar for normalisering av avvik, dvs. at endringene er såpass hyppig forekommende at de blir akseptert som ordinær praksis.

Et mulig forbedringsområde for denne barrieren er større grad av etterlevelse av prosedyrer, dvs. at en risikovurdering de facto gjennomføres ved alle tilfeller av avvik fra losseplan.

### 9.2.7 Planlegging av returlast

God planlegging av returlast bidrar til redusert fare for sammenstøt som følge av redusert liggetid, og er å anse som en sekundærbarriere. Planlegging av returlast inngår som en del av lasteplanen, og skal meldes inn til basen innen klokken 10 dagen båten skal gå fra basen.

Våre informanter har ulike erfaringer med denne barrieren. De fleste er enige om at man ikke kan ta for gitt at man får tillatelse til å sende med returlast som ikke er planlagt på forhånd. Særlig gjelder dette når fartøyet skal videre til andre innretninger. I så måte fungerer barrieren slik den er tenkt. På den annen side opplever noen innretninger at det kan være vanskelig å få kvittet seg med tilstrekkelig returlast. Dette gir problemer når neste fartøy anløper og skal losse – det «stuver seg opp på innretningen», og dette kan igjen *øke* liggetiden.

Det er lite avvik fra denne barrieren. En informant sier det slik:

*Det er mye strengere nå enn tidligere, og det gjøres ikke like mange unntak. Det er mye opp til planlegging på riggen, å holde kontakt med serviceselskaper når de ser de har utstyr om bord som kunne vært meldt inn [...] Synes dette fungerer veldig greit, bruker morgenmøtet [på innretningen] til å si fra til serviceselskapene om at last må meldes inn. (Innretning)*

Hvis innretningen ønsker mer returlast enn planlagt, må det godkjennes av Statoil Marin. Og som en informant uttrykker det: «*Marin styrer returlast med en hard, men rettferdig hånd.*» (innretning)

Vurderinger av barrierens sårbarhet varierer mellom innretningene. Enkelte innretninger har såpass mange båtanløp at de ikke har problemer med å kvitte seg med last. Andre innretninger har færre båtanløp, og kombinert med fulle båter og lite dekksplass på innretningen gir dette problemer med opphopning av last, noe som igjen kan øke liggetiden for fartøy med losseoppdrag. Dette kan bidra til å svekke barriererefunksjonen. Returlast er imidlertid en del av lasteplanen, og bør ses i sammenheng med dette. Vi har tidligere omtalt sårbarheter ved lasteplanen forbundet med at innretningene ikke deltar aktivt, og dette vil også ha en negativ innvirkning på liggetiden ifm. returlasting.

Et forbedringsområde som nevnes er bedre mulighet for innretningen til å kvitte seg med returlast:

*Fordi båten er så full, får vi ikke nok returlast. Vi melder inn til basen, at vi må ha så og så mye kapasitet på basen. Det er en evig runddans, for det er jo noen som skriker hva de skal ha ut, og så må vi søke om å kvitte oss med returlast først. Noen sitter med pengesekken og skal spare ned på båtene. [...] Dette gir seg utslag i at vi får mer liggetid, og han blir forsinket til neste rute. Så det blir en ond sirkel. (Innretning)*

Større fartøykapasitet kan være en måte å løse dette på.

### **9.2.8 Beredskap for problemer nær innretning**

Beredskapsplaner for potensielle problemer nær innretninger og feilhåndteringsrutiner for ulike mekaniske systemer og kontrollsystemer skal bidra til at man kan håndtere slike problemer som tap av fremdrift eller bortfall av referansesystemer for DP. Hurtig gjenoppretting av slike systemer, eller oppstart av backupsystemer, vil kunne hindre at man driver inn i innretningen. Denne typen beredskap er dermed en primærbarriere mot sammenstøt.

Trening er generelt en viktig del av beredskapen. Ifølge våre informanter er det imidlertid lite trening på problemsituasjoner nær innretning, noe sitatene under illustrerer:

*Man setter seg inn i hvordan en gjør ting hvis det skal startes manuelt, det er en del av familiseringen. Vi trener ikke på dette, men en del av det vi skal gjøre. Vi trener på nødstyring og test av nødgenerator [for å få strøm, ikke framdrift]. Øver ikke på stopp i maskinen. (Fartøy)*

*Det går mye i å bli familiær, og kjenne utstyret, vite hvordan du skal bruke det. Det er ikke øvelser, men man øver gjennom å bruke det. (Fartøy)*

*Teoretisk skal systemet tåle blackout, men vi tør ikke ta testen når vi har det travelt, bør vite at vi har en dag uten tur etterpå. (Fartøy)*

Trening på nødsituasjoner er åpenbart viktig for at man skal være trygg på at beredskapen er god. Den manglende øving våre informanter beretter om utgjør en åpenbar sårbarhet for barrieren.

Et annet moment som kan påvirke en nødsituasjon negativt er kommunikasjonsproblemer på grunn av radiostøy grunnet mange personer på samme kanal og dårlig radiodisiplin. Informantene beretter også om slike problemer:

*Det kan bli en del støy og småpratning og det kan man bli sløv av. Risikerer å miste viktig informasjon. (Fartøy)*

*På fartøyet hører vi alt som er på den kanalen. Av og til hvis det er to kraner, så kan det bli misforståelser, men sjelden det er to kranoperasjoner på samme kanal. Men man lærer seg ofte stemmene. Har av og til spurt om de kan gå på hver sin kanal, for å unngå misforståelser. (Fartøy)*

Våre informanter uttrykker et behov for mer tid til trening på nødsituasjoner og testing av systemer i slike situasjoner.

*Testing og øving er ikke noe vi baler med. (fartøy, maskin)*

Som sitatet tidligere i avsnittet viser framheves særlig øving og testing på total blackout som noe det er vanskelig å finne tid til.

### **9.2.9 Oppsummering av forbedringsområder**

- Behov for å ha Radius/Fanbeam på alle innretninger.
- Mer standardiserte brukergrensesnitt for DP.
- Familiarisering og trening ifm. DP nevnes som viktig for å håndtere både normalsituasjoner og for krisesituasjoner. Særlig nevnes trening på overgang fra DP-modus til manuell manøvrering ifm. svikt i DP-systemet/referansesystemet.
- Våre intervjuer tyder på at det kan være behov for mer formaliserte risikovurderinger ifm. operasjoner på lo side.

- Bedre mulighet for innretningen til å kvitte seg med returlast.
- Behov for mer tid til trening og testing av systemer i nødsituasjoner.

## 10. AVGANG FRA INNRETNING

### 10.1 Oversikt over barrieren

I tabellen under gis en oversikt over den identifiserte barrieren knyttet til avgang fra innretning:

Tabell 10.1: Barrierer knyttet til avgang fra innretning med referanser

Barriere	Kilde
Etablere sikker avstand fra innretning før man slår over fra DP til manuell	NWEA 3.3.8.1 APOS SCM03.02.12

Før man går over fra DP som styringsmodus, skal fartøyet manøvreres bort fra innretningen inntil det er på trygg avstand. Feiltolkning eller feilhandling kan forekomme i forbindelse med overgang fra DP til annen styringsmodus, og foreliggende barriere gir både tid og rom for å håndtere overgangen med god sikkerhetsmargin.

Når fartøyet skal videre til annen innretning, skal innretningen ved avgang varsles om forventet ankomsttid og forhold som vedrører lasten og losseplanen. Dette har betydning for koordinering av operasjonene og følgelig er det viktig for å redusere liggetid ved innretningen.

### 10.2 Vurdering av barrierene

Når båtene har gjennomført lossing og lasting og skal forlate innretningen er de også inne i en fase som kan være farefull med tanke på sammenstøt med innretningene.

#### 10.2.1 Etablere sikker avstand fra innretning før man slår over fra DP til manuell

Sikker avstand til innretningen før båtene bytter om på styringen, er viktig fordi det kan oppstå situasjoner der navigatøren feiltolker sjø- og værforhold, ansvarsfordelingen mellom navigatører ikke er tydelig, og tekniske eller operasjonelle feil som gjør at båten mister framdriften.

Blant bropersonell på båtene ble dette sett på som en nødvendig barriere som de i stor grad gjennomførte. Intervjuene viser at de er oppmerksomme på farene i denne situasjonen og at de derfor flytter båten ut fra innretningen på DP til de er på sikker avstand. Avstanden de tar ut er avhengig av værforhold og om båten ligger på lo eller le side av innretningen. Det er ingen som tallfester avstanden, og dette er heller ikke gjort i styrende dokumentasjon. Det er heller ingen av de vi snakket med som kobler denne praksisen med krav i sjekklister.

*Nei der også er vi litt sånn opp og ned, der vurderer vi litt etter været og hvor du ligger, ligger du på le side eller lo side. Når du flytter båten når du ligger på DP helt inne, så*

*flytter du båten ut, på DP, så begynner båten å sige seg ut, og når han er kommet godt ut og føler deg trygg så går du over i manuelt. Det har litt med hvor du ligger. (Fartøy)*

Unntaket er når innretningene ligger så tett at båten ikke trenger å bevege seg utenfor sikkerhetssonen for å manøvrere til neste innretning. Da kan de i følge bropersonellet gå i DP-modus mellom, uten å ta ny DP-sjekkliste. Men de må derimot gjennomføre sjekklisten for entring av sikkerhetssonen.

Avstanden som er regnet som sikker kan være avhengig av flere forhold. Erfaring navigatøren har med strømforhold rundt innretningen, om operasjonen foregår på lo side, kjennskap til hvordan framdriftssystemet på båten fungerer og værforhold var eksempler på ytre forhold som påvirket hva som ville være sikker avstand. Barrieren er derfor avhengig av vurderinger som navigatør gjør. Fra HAZID-gjennomgangen ble det sagt at enkelte navigatører tok en "shortcut" når det gjaldt avstand til innretningen for å kunne spare tid. Samtidig ble det sagt at det var lett å miste "fokus" etter lossing/lasting, og at dette kunne skape farlige situasjoner der en tok lett på avgangsfasen.

Trening på modusskifter mellom DP og manuell kan være et tiltak som kan styrke denne barrieren ytterligere.



## **DEL 3 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER**

I denne delen vil vi oppsummere hovedfunnene, beskrive noen av de sentrale utfordringene og gi noen eksempler på mulige tiltak (kapittel 11). Avslutningsvis er det beskrevet tre scenarier for hvordan sammenstøt kan oppstå på bakgrunn av det samlede materialet (kapittel 12).



## 11. KONKLUSJONER

I dette kapitlet vil vi først gi en oppsummering av hovedfunnene (pkt. 11.1), etterfulgt av en beskrivelse av noen hovedutfordringer (11.2). Avslutningsvis presenteres det noen konkrete tiltaksforslag knyttet til disse utfordringene.

### 11.1 Oppsummering av hovedfunn

Et hovedinntrykk etter gjennomgangen er at det er etablert mange barrierer som reduserer sannsynligheten for sammenstøt mellom fartøy og innretninger. Flere viktige barrierer er etablert i løpet av de siste ti årene (eksempelvis bemanning med to navigatører på bro under lossing/lasting, way-point utenfor sikkerhetssonen, DP). I vedlegg III gis en samlet oversikt over primær- og sekundærbarrierene som er identifisert.

Vår hovedvurdering er at barrierene stort sett fungerer godt. Dette underbygges av den positive utviklingen vi ser både når det gjelder antall sammenstøt og antall hendelser hvor fartøy har vært på kollisjonskurs med innretningene (jfr. kapittel 3). Dette utelukker ikke at det også er rom for forbedringer, noe som det er et hovedanliggende å belyse i denne rapporten. I det følgende presenteres en oppsummering av hovedfunnene knyttet til de ulike aktivitetsfasene i logistikkprosessen.

#### *Fartøyanskaffelser*

Barrierene som omhandler tilfredsstillende av tekniske krav til fartøy ser ut til å fungere godt. Når det gjelder vurdering av besetningskvalifikasjoner, kan rutiner for verifisering av dette forbedres gjennom direkte involvering av Selskapets representanter (SR-ene).

#### *Baseaktiviteter*

Barrierene vi har identifisert knyttet til baseaktiviteter er i stor grad innført med tanke på andre forhold enn å redusere muligheten for sammenstøt; de er med andre ord sekundærbarrierer. Likevel er det mange blant mannskapene som anser at baseaktiviteter har betydning for liggetid ved innretning og muligheter for å unngå lasting på losiden.

Barrieren med å utarbeide en god seilingsplan er viktig, men først og fremst i kombinasjon med utarbeidelse av lasteplanen. Endringer i seilingsplanen kan innebære at lasten blir uhensiktsmessig plassert på dekk i forhold til anløpene, noe som kan skape utfordringer under lossing/lasting.

Kvaliteten på planene er blant annet avhengig av i hvor stor grad innretningene aktivt deltar i utformingen av dem. Flere peker på at sent innkomne innspill og ønsker om en spesiell anløpsrekkefølge gjør at båtene må gjøre prioriterte anløp som setter planene ute av spill. Som barriere mot sammenstøt er derfor seilings- og lasteplaner sårbare for effektivitetshensyn.

Vurdering av værforhold før seiling fungerer godt som barriere. Kombinasjonen av værprognoser og værmålinger gir Statoil Marin et godt beslutningsgrunnlag, og de fleste av våre informanter er tilfredse med dagens praksis.

### *Seiling*

Kravet om navigering med «waypoint» utenfor sikkerhetssonen kombinert med havovervåkning fra Statoil Marin som automatisk oppdager brudd på kravet, er ansett som effektivt for å få ned antall båter på kollisjonskurs med innretninger. Statistikken som viser nedgang i antallet fartøy på kollisjonskurs støtter denne vurderingen (se kapittel 3). Barrieren er også styrket gjennom at fartøy på kollisjonskurs er et område Statoil har viet spesiell oppmerksomhet, og at etterlevelse legges som grunnlag for vurderinger av kvaliteten på arbeidet som båtene gjør.

Havovervåkning fra beredskapsfartøy og innretninger er derimot ansett som barrierer som er mindre brukt.

Statoil Marins rutekoordinering under seiling er en barriere mot økt liggetid og økt antall anløp, og dermed en barriere mot sammenstøt. Barrieren er en sekundærbarriere og har også flere andre funksjoner. Barrieren oppleves som bare delvis effektiv for å redusere faren for sammenstøt. Servicehensyn overfor innretninger, kommunikasjonsutfordringer mellom aktører i Statoil og oversikt over tilgjengelige fartøyressurser er typiske forhold som påvirker hvor god barrieren er.

Planlegging av losse- og lasteoperasjoner ved å ringe opp innretningen en time før ankomst kan være en barriere som reduserer liggetid og antall anløp. Prosessen følges opp av båtene, men samtidig er den ikke sett på som en garanti for at innretningen gjør de nødvendige forberedelser, eller har nødvendig informasjon klar. Forhold om bord på innretningen kan dermed redusere hvor godt barrieren fungerer.

### *Entring av sikkerhetssonen*

I forbindelse med entring av sikkerhetssonen har vi ikke identifisert noen alvorlige svakheter i barrierene. Det finnes likevel noen problemområder som bør nevnes. Disse er særlig knyttet til de obligatoriske sjekklistene for broen og maskinen før entring kan finne sted. Fartøyenes bropersonell har to parallelle sjekklister å forholde seg til – en fra NWEA/Statoil og en fra rederiet. Disse er ulikt utformet og enkelte punkter oppleves av noen som byråkratiske og unødvendige. En konsekvens kan være at de gjennomgås overfladisk eller ikke benyttes i det hele tatt. Når det gjelder fartøyenes sjekklister for maskinen (ikke spesifikt knyttet til entring av sikkerhetssonen), inneholder de punkter som av enkelte informanter oppleves som selvmotsigende. Dette har å gjøre med samtidige krav til bemanning i kontrollrommet for maskinen, pålagt hviletid og gjennomføring av obligatoriske brannrunder. Vi har ikke undersøkt hvorvidt slike oppfatninger bygger på misforståelser av prosedyrene eller om det faktisk er noen utilsiktede virkninger av prosedyrenes utforming; i begge tilfeller kan det være hensiktsmessig å se om enten formuleringer eller faktiske krav bør vurderes.

Et annet moment som angår entring av sikkerhetssonen er kommunikasjonen mellom fartøymannskapet, innretningen og Statoil Marin. Her er det indikasjoner både på at det kan være vanskelig å etablere kontakt, samt at det undertiden er for mange aktører med varierende radiodisiplin på en og samme radiokanal. Dette kan føre til misforståelser som i ytterste konsekvens kan føre til sammenstøt.

### *Lossing og lasting*

På generell basis kan vi konkludere med at barrierene mot sammenstøt i laste- og losseoperasjoner er gode og velfungerende. Spesielt to barrierer oppleves som særlig robuste: DP-systemet og fremdriftssystemet, med tilhørende funksjonstesting og redundans. Et fellestrekk ved fremdriftssystemet og DP-systemet er at de begge er primærbarrierer i den forstand at de er designet for direkte og entydig å forhindre sammenstøt mellom fartøy og innretning. I tillegg har begge systemene betydelig teknisk redundans<sup>10</sup>, noe som bidrar til robusthet.

---

<sup>10</sup> Her snakker vi om DP-klasse II. To-delt fremdriftssystem og anvendelse av dobbelt referansesystem (GPS og Radius/Fanbeam). Vårt inntrykk er at det nå er få fartøy som ikke har disse systemene.

At disse systemene særlig de siste årene har blitt svært driftssikre, er naturligvis positivt for risikoen for sammenstøt. Samtidig kan det nevnes at disse systemenes redundans og automatikk kan ha en viss negativ innvirkning på evnen til håndtering av fartøyet dersom et av disse systemene likevel skulle svikte. Manuell manøvrering av store DP-fartøy er svært krevende og det avsettes begrenset tid til trening på slike beredskapssituasjoner. Betydningen av denne sideeffekten kan på ingen måte måle seg med systemenes positive sider, men vi ser at det likevel kan være nyttig å vurdere hvorvidt en satsing på å styrke kompetansen i beredskapssituasjoner kan styrke disse barrierene ytterligere.

I forbindelse med operasjoner på lo side er det påkrevd å foreta en risikovurdering. Dersom man ønsker at dette kravet skal være synlig og at etterlevelsen skal innebære tydelig definerte aktiviteter, kan det være fordelaktig å vurdere formaliseringen av dette kravet, og å utvikle konkrete prosedyrer for etterlevelse. Slik det er beskrevet i dag, kan det overskygges av kravet om at alt arbeid innenfor sikkerhetssonen likevel skal være gjenstand for en kontinuerlig sikkerhetsvurdering.

Manglende redundans for DP referansesystemer (Radius, Fanbeam) på innretninger er et tilbakevendende tema, også i denne undersøkelsen. Selv om fartøyene også kan bruke GPS som referansesystem og Radius/Fanbeam ikke er avgjørende for tilfredsstillende DP-funksjon, innebærer mangelen en svekkelse av redundansen i barrieresystemet.

### *Avgang fra innretning*

Etablering av sikker avstand til innretningen før overgang fra DP til manuell modus fungerer i all hovedsak godt. En etablert «beste praksis» finnes imidlertid ikke, noe som ble etterspurt av enkelte informanter i HAZID-gjennomgangen (se vedlegg II).

## **11.2 Noen sentrale utfordringer i det videre arbeidet**

Oppsummeringen over illustrerer at flere av barrierene kan styrkes ytterligere. Det kan imidlertid være behov for å framheve noen områder som kan være spesielt viktige.

Dersom vi benytter Reasons (1997) sveitserostmodell (se figur 2.1) i vår sammenheng, kan vi si at sammenstøt skjer dersom flere barrierer svikter samtidig. Dette er synliggjort i gjennomgangen av hendelser som er registrert i

Synergi (kapittel 3) og også i intervjuene (se særlig kapittel 4). En stor utfordring vil være å kunne forutse mulige kombinasjoner av svikt i barrierene. Dersom man «tetter så mange hull som mulig» i de *enkelte* barrierene, kommer man likevel et godt stykke på vei med å redusere sannsynligheten for sammenstøt. En slik «tetting» handler både om å styrke barrieren som sådan og å kontrollere kontekstuelle forhold som svekker barrieren.

Den største faren for sammenstøt ser ut til å være knyttet til losse- og lasteoperasjoner langs innretningene. Med bakgrunn i dette kan utfordringene sies å ligge langs to akser:

- Hvordan kan man ytterligere redusere sannsynligheten for sammenstøt når fartøy ligger ved innretning?
- Desto kortere liggetid man har ved innretningene, jo mindre er sannsynligheten for sammenstøt. Hvordan kan man redusere liggetiden ved innretningene?

Når det gjelder det første punktet vil det være viktig at sentrale *primærbarrierer* er på plass og fungerer slik de er tiltenkt. Vi har identifisert 16 primærbarrierer, dvs. barrierer som har som hovedfunksjon å forhindre sammenstøt (vedlegg III). Mange av disse virker å fungere godt og slik de er tiltenkt. Når det gjelder det andre punktet (redusere liggetid ved innretning), vil flere av *sekundærbarrierene* ha betydning, dvs. barrierer som indirekte kan hindre sammenstøt, men som også har andre viktige funksjoner.

Vi har identifisert tre hovedutfordringer knyttet til primærbarrierene (pkt. 1 og 2 under) og sekundærbarrierene (pkt. 3) som det kan være et særlig behov for å arbeide videre med.

1. «Dynamisk posisjonering» (DP) som primærbarriere reduserer sannsynligheten for sammenstøt. DP fungerer godt og er en teknologi man synes å stole på og delvis har blitt avhengige av i det daglige arbeidet. En mulig fare som flere har pekt på, er at bropersonell har begrenset trening i manuell manøvrering ved innretning dersom man får DP-bortfall og trening i nødsituasjoner. Dette understøttes av tidligere hendelser hvor samspillet mellom mennesker og teknologien de benytter, har vært en sentral forklaring på at de har skjedd. En viktig utfordring er derfor hvordan man kan legge til rette for mer trening på dette.

2. Et annet forhold knyttet til DP-systemet er at flere innretninger mangler Radius/Fanbeam som gir redundans (i tillegg til GPS) for referansesystemet. Vi

er kjent med Statoil MO har argumentert for installering av Radius/Fanbeam, men at dette foreløpig ikke har nådd opp i prioriteringen. Det synes likevel at det er et behov for å jobbe videre med dette.

3. Gode laste- og seilingsplaner er sekundærbarrierer som vil kunne redusere liggetiden. Som en del av dette, vil en mer kritisk bruk av prioriteter også kunne påvirke liggetiden positivt. Den underliggende hovedutfordringen her synes å være å legge til rette for en god involvering fra innretningene i planleggingen og en god forståelse for at de spiller en nøkkelrolle når det gjelder å redusere liggetiden.

### 11.3 Mulige tiltak

Avslutningsvis i kapitlene 5 til 10 er det gitt noen anbefalinger knyttet til de ulike aktivitetene og de tilhørende barrierene. I dette delkapitlet vil vi i tillegg gi noen konkrete tiltaksforslag basert på vår totalvurdering av materialet og særlig knyttet til de tre sentrale utfordringene som er beskrevet i forrige avsnitt. Noen tiltak kan det være mulig å iverksette på kort sikt, mens andre må betraktes som en del av et mer langsiktig arbeid. I prioritert rekkefølge vil vi anbefale følgende grupper av tiltak:

1 A). Som nevnt kan **trening på DP-bortfall, framdriftsproblemer og nødsituasjoner ved innretning** være et viktig forhold som kan redusere sannsynligheten for sammenstøt. Dette kan for det første gjennomføres som *simulatortrening* for navigatører. Utvikling av realistiske scenarier blir viktig for å forberede navigatører på slike situasjoner. I tillegg kan det også være viktig å trene på dette som en *del av familiarisering på eget fartøy*. Familiarisering er i utgangspunktet et rederiansvar. Trening i slike realistiske omgivelser krever at det settes av tid til dette under seilas.

1 B). **Å få installert Radius/Fanbeam** som gir redundans for referansesystemene har altså vist seg å være problematisk å få til på alle installasjoner. Det å arbeide for at dette blir installert der det mangler, anses likevel som et viktig forhold som reduserer sannsynligheten for sammenstøt. Arbeidet med dette bør foregå parallelt med å utarbeide opplegg for trening (pkt. 1A).

2). **En større grad av involvering fra innretningene i planleggingen og forståelse for hvilken betydning de har for liggetid ved innretning** er en viktig utfordring som kan møtes med ulike tiltak. En mulighet er *samtrening i relevante arbeidsprosesser slik de er beskrevet i APOS*. De operative treningsentrene som er opprettet i Statoil-regi i Bergen og på Stjørdal har



erfaring med denne typen trening. En typisk treningssesjon ledes av en fasilitator som presenterer deltakerne for ulike scenarier. Deltakerne gjennomfører så en felles problemløsning med utgangspunkt i APOS. Aktuelle deltakere i vår sammenheng kan være navigatører, bestillere og logistikkansvarlige fra innretninger, baseansatte og ansatte i Statoil Marin. En sideeffekt av slik trening kan også være at effektiviteten i logistikk-kjeden blir bedre. Et annet tiltak kan være oppretting av *Logistikkforum* med de samme aktørene. Erfaringer fra Kapteinforum er at denne typen møteplasser gir et godt utgangspunkt for en felles forståelse av viktige utfordringer man står ovenfor. Et *nettbasert introduksjonskurs for logistikk-kjeden* kan også være et virkemiddel som bidrar til at aktørene får en bedre oversikt over avhengigheter og hvilke konsekvenser avvik og endringer i planer får for liggetid. I Logistikkportalen er det allerede utarbeidet grunnlagsmaterieell som kan benyttes som utgangspunkt for å utarbeide et introduksjonskurs. *Merking av last med hvilken side av innretningen den skal tas opp på*, er et konkret tiltak som mannskap på fartøy har foreslått, og som også kan redusere liggetiden.

3). **Logistikkplanlegging knyttet til rigger** har noen spesielle utfordringer. Disse handler bl.a. om at de endrer lokasjon fra tid til annen og også at de er bemannet med Statoil-eksternt personell og dermed ikke har den samme tilgangen til interne informasjonssystemer. Erfaringer fartøy gjør seg med riggene, kommer ikke nødvendigvis andre til gode når riggen flytter til andre felt. For fartøyene vil bedre *informasjon om utforming, design og andre spesielle forhold ved riggene* kunne være et bidrag for å redusere liggetiden. I NWEA er det gitt informasjon om spesielle forhold ved de faste innretningene, mens det ikke finnes tilsvarende formell informasjon for riggene. Logistikkportalen kan være en mulig kanal for å formidle slik informasjon. I denne undersøkelsen har også kranførere etterlyst *bedre tilgang til lasteplaner* og har blant annet foreslått at de får oversendt bilder av dekket før avgang slik at de er bedre forberedt til mottak.



## 12. EPILOG: SCENARIER FOR HVORDAN SAMMENSTØT KAN OPPSTÅ

På grunnlag av den samlede informasjonen vi har innhentet i forbindelse med dette prosjektet, har vi utarbeidet noen scenarier for mulige hendelsesforløp som kan lede fram til et sammenstøt. Her samles mulige årsaker og svikt i aktuelle barrierer. Disse kan betraktes som oppsummeringer av funnene i undersøkelsen og kan benyttes som læringshistorier og som diskusjonsgrunnlag for å utvikle tiltak og forebyggende aktiviteter.

Den generiske verdien av scenariene er at de illustrerer hvordan hendelser gjerne oppstår fordi flere barrierer uventet svikter samtidig. En viktig lærdom av scenariene og tidligere hendelser er at avvisning av risiko ved å vise til at «dette kan ikke hende hos oss fordi vi har sjekklister og andre tekniske løsninger» kan forhindres gjennom det som i litteraturen gjerne omtales som «requisite imagination», altså tilstrekkelig fantasi for å tenke seg hvordan noe «usannsynlig» kan skje (Hollnagel 2003).

### 12.1 Scenario 1

Et forsyningsfartøy er underveis til en innretning for planlagte losse- og lasteoperasjoner. Fartøyet er relativt gammelt og har vært i trafikk i mange år. I løpet av det siste året har det vært flere tilfeller av delvis tap av motorkraft. Disse har ikke ført til alvorlige hendelser, og ved de enkelte tilfeller mener man å ha funnet feilen og rettet opp i denne. Mannskapet har lang erfaring, men har begrenset erfaring med dette fartøyet.

Været er relativt dårlig, sterk vind og høye bølger. Det er også tidevannsstrøm i retning av innretningen. I forkant av entring av sikkerhetssonen er det ikke planlagt hvilken side av innretningen operasjonen skal utføres på. Kapteinen ønsker primært å gå på le side, men ettersom det ikke er dekksplass på innretningen på le side, blir det rettet en forespørsel fra kranfører om å utføre operasjonen på lo side.

På fartøyet gjør man en uformell risikovurdering. Vær- og strømforholdene er tøffe, men innenfor maksimumsgrensene for operasjoner på lo side. Fartøyet er i stand til å opprettholde sin posisjon ved tap av én hovedthrustor uten å overstige 45 % belastning på aktiv motor, og operasjonen er beregnet til å være relativt kortvarig, maks to timer.

En time etter at fartøyet har lagt seg til og begynt losseoperasjonen meldes det om helikopteranløp til innretningen. Fartøyet må dermed avbryte operasjonen

og gå bort fra innretningen inntil helikopteret igjen har lettet. Like før helikopteret skal ta av, inntreffer en hendelse på boredekk, noe som resulterer i en personskade som potensielt kan være alvorlig. Det blir besluttet at man skal ta med seg den skadede personen sammen med innretningens sykepleier i helikopteret. Dette gjør at helikopteret blir stående og vente, og først halvannen time senere tar det av fra helidekk slik at fartøyet kan gjenoppta sin losseoperasjon.

Operasjonen har nå blitt nærmere to timer forsinket. I mellomtiden har både vindstyrke og bølgehøyde tiltatt. Fartøyet legger seg igjen til ved innretningen, på lo side, og gjenopptar lossingen. Det gjøres ikke noen ny risikovurdering i forkant av gjenopptakelsen.

Under stadig verre værforhold fortsetter operasjonen. I en samtale mellom kranfører og kaptein kommer det frem at forholdene nå begynner å nærme seg uakseptable. Imidlertid regner man med å kunne fullføre i løpet av tju minutter. Fartøyet er dessuten allerede nokså forsinket ift. planen for videre seiling, og man blir derfor enige om å fullføre operasjonen til tross for at forholdene tilsier at den avbrytes.

Kort tid etter mister fartøyet fremdriften på alle motorer. De to første forsøk på å restarte motorene feiler. Dermed går det nesten halvannet minutt før man etter tredje forsøk klarer å restarte motorene. I løpet av denne tiden har fartøyet begynt å drifte mot innretningen. Kapteinen styrer bort fra innretningen med full kraft, men klarer likevel ikke å hindre sammenstøt.

## 12.2 Scenario 2

Et forsyningsfartøy stevner mot en borerigg for et losse- og lasteoperasjoner. Oppdraget er rutinemessig, og vær- og vindforhold er tøffe, men vurderes som ok. Kapteinen er erfaren både med båten og dens DP-system, mens førstestyrmann er vikar for han som vanligvis er førstestyrmann, og har lite praktisk erfaring med DP (men er sertifisert gjennom kurs). Utenfor sikkerhetssonen gjennomgås sjekkliste for DP-systemet, og funksjonaliteten testes. I forbindelse med denne testingen oppstår det en misforståelse mellom kapteinen og førstestyrmannen, noe som resulterer i en noe krass bemerkning fra kapteinen om at førstestyrmannen ikke skal gjøre *noe* uten at han får beskjed om det.

Etter klarering entrer fartøyet sikkerhetssonen og legger seg til ved boreriggens le-side. Før entring av sikkerhetssonen fremkommer det at det ikke er montert Radius på innretningen. Dette anses imidlertid som uproblematisk av begge

parter ettersom fartøyet har med seg mobilt utstyr. Dette heises opp og monteres midlertidig på innretningen mens fartøyet holdes i posisjon v/manuell styring.

Etter kort tid er lasteoperasjonen i gang. En stund ute i operasjonen må fartøyet i tråd med lasteplanen endre posisjon på grunn av forholdet mellom lastens plassering og innretningens kranrekkevidde. Kapteinen styrer derfor fartøyet over mot lo side, i relativt kort avstand fra innretningen. Underveis i denne reposisjoneringen får kranen forespørsel fra boredekk om å gjøre noen løft for dem. Da dette betegnes som et hasteoppdrag og fartøyet for øvrig har godt med tid, blir kranfører og kaptein enige om at fartøyet avventer noe mens kranfører utfører oppdraget for boredekk. I denne situasjonen blir fartøyet liggende i en ikke planlagt posisjon/retning på innretningens lo-side. I denne posisjonen klarer imidlertid ikke fartøyets DP-system å kommunisere med Radius på innretningen; fartøyet ligger i en såkalt skyggesone. Dette resulterer i at fartøyet mister referansesystemet og at DP-systemet i praksis dermed faller ut, noe som oppfattes av både kapteinen og førstestyrmann. Uten drøftinger begynner kapteinen å styre fartøyet manuelt inn mot den opprinnelig planlagt posisjonen. Han regner med at førstestyrmannen deaktiverer DP-systemet slik at det skal være åpenbart og entydig hvilken modus fartøyet er i. Dette er en omforent praksis for kapteinen og den «ordinære» førstestyrmannen, og kapteinen opplyser ikke førstestyrmannen om at han implementerer denne strategien.

Førstestyrmann oppfatter imidlertid ikke kapteinens strategi. Han er litt på tå hev etter den tidligere disputten, og siden han ikke får noen beskjed fra kapteinen og likevel mener å huske fra den teoretiske DP-opplæringen at man i slike situasjoner ikke skal deaktivere DP, men manøvrere seg ut av skyggesonen inntil DP-systemet gjenopptar normal modus, deaktiverer han *ikke* DP-systemet. Når fartøyet nærmer seg posisjonen for lasteoperasjonen, manifesterer misforståelsen seg for alvor. Fartøyet kommer ut av skyggesonen og DP-systemet slår inn. DP-systemet begynner nå å jobbe mot kapteinens manøvrering. Kapteinen oppfatter styreproblemene, og feiltolker dem som et problem med fremdriftssystemet i form av delvis bortfall av motorkraft. Han forsøker derved å motvirke dette ved å anvende mer kraft og svinge krappere, noe som bare forsterker DP-systemets motsatte respons. Kapteinen mister kontroll over fartøyet og kort tid etter inntreffer det et sammenstøt mellom fartøy og innretning.

## 12.3 Scenario 3

På den aktuelle innretning har det hopet seg opp med returlast på boredekk det siste døgnet. Vanligvis har fartøyene som opererer innretningen god plass på dekk. Det er sjelden avvik i seilingsruten, og innretningen pleier å være siste innretning på ruten før fartøyet returnerer til basen. Innretningen har derfor sjelden problemer med å få returnert det de har behov for. Logistikkansvarlig ved innretningen har unnlatt å innmelde en stor del av returlasten, men regner med at det vil gå greit.

Et forsyningsfartøy ligger til kai ved basen og er klar til å dra mot feltet. Seilingsplanen er satt. Fartøyet skal som vanlig innom fire innretninger. På grunn av værforholdene er det imidlertid gjort endringer i den normale rekkefølgen på anløpene, slik at ankomsten til innretningen er flyttet frem; innretningen er nå nummer tre i rekken av de fire. Logistikkansvarlig ved Innretningen har ikke deltatt i møtene der lasteplan og seilingsplan er fastsatt, og logistikkansvarlig var derfor ikke kjent med disse endringene før seilingsplanen allerede var fastsatt.

På innretning #2 får fartøyet ganske mye returlast. Først ved ankomst til den aktuelle innretningen blir mannskapet på fartøyet og innretningen klar over hvilken utfordring de står overfor: For at innretningen skal kunne ta om bord lasten er den avhengig av å få kvittet seg med ganske mye last først, for å gjøre plass. Dette er imidlertid ikke uproblematisk ettersom fartøyet selv har lite dekksplass. I de opprinnelige planene skulle innretningen være den siste på ruten, og innretningen som var nummer tre på ruten skulle ha ganske mye av lasten som nå fremdeles er om bord. Kapteinen forstår nå ganske raskt at endringen av losseplanen kommer til å ta mye lenger tid enn planlagt. Han kontakter Statoil Marin om dette, og får beskjed om å bruke den tiden som er nødvendig før fartøyet fortsetter til neste innretning.

Været er ganske dårlig. Det oppfattes som på grensen til ansvarlig, men det er likevel innenfor maksverdiene for arbeid på lo side. Ettersom det allerede er klart at fartøyet kommer til å bli ganske forsinket, og ettersom man allerede har fått beskjed av Statoil Marin om å gjennomføre, blir kaptein og kranfører enige om å sette i gang med operasjonen og se an været etter hvert. Selv om værforholdene gradvis forverres, velger man å fortsette og fullføre operasjonen med henvisning til at dette er et særtilfelle og at man allerede er langt over tidsskjemaet.

Den påfølgende losse- og lasteoperasjoner blir langt mer tidkrevende enn opprinnelig planlagt. På grunn av lite ledig dekksplass på båt og innretning blir

operasjonen oppstykket med flere forflytninger langs innretningen, også mellom le og lo side. Operasjonen ble også avbrutt av helikopterankomst og matpauser, som ikke var en del av den opprinnelige planen. Sekvensen måtte også improviseres etter hvert.

Det som i de opprinnelige planene var stipulert til å ta tre timer tok alt i alt ti timer. Utvidet liggetid, endret losse-/lastesekvens og arbeid på lo side er alle avvik som kan bidra til å øke risikoen for kollisjon. Ingen hendelse inntraff imidlertid denne gangen.





## LITTERATUR

Ali, M.S 2011. Risk analysis of supply vessel operations. Masteroppgave avlagt på institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU.

Aven, T. 2007. Risikostyring: Grunnleggende prinsipper og ideer. Universitetsforlaget, Oslo. Side 47.

Forskning 1994. En stødig lausunge fra Kongsberg. Bladet forskning 7, Forskningsrådet. Nettkilde:  
<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?c=Nyhet&cid=1250810417867&pagename=bladetforskning%2FBFRouter>

Haddon, W.J. 1980. The basic strategies for reducing damage from hazards of all kinds. Hazard Prevention 16, 8-12.

Hollnagel, E. 2003. Handbook of cognitive task design. Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum.

Hollnagel, E., Woods, D.D & Leveson, N. 2006. Resilience engineering: Concepts and precepts. Ashgate, Aldershot.

Hollnagel, E. 2008. Risk + barriers = safety? Safety Science 46, 221–229.

Kapteinshåndbok 2011. Anbefalte retningslinjer for Kapteinshåndbok – operasjonsmanual for offshore service fartøyer norsk sokkel. (Versjon 1, gjeldende fra 15. januar 2010) Nettkilde:  
<http://www.nwea.info/postmann/dbase/bilder/NWEA%20-%20KAPTEINSHAANDBOK%20%20OPERASJONSMANUAL%20FOR%20OFFSHORE%20SERVICE%20FART%20C3%98YER%20NORSK%20SOKKEL%2028082009.pdf> (21 des., 2011)

Kjellén, U. 2000. Prevention of accidents through experience feedback. Taylor & Francis, London.

NWEA 2011. Guidelines for the Safe Management of Offshore Supply and Rig Move Operations (NW European Area). Nettkilde: <http://www.nwea.info/> (21 des., 2011)

Ptil 2011. Risiko for kollisjoner med besøkende fartøyer. Petroleumstilsynets nettsider. Nettkilde: <http://www.ptil.no/nyheter/risiko-for-kollisjoner-med-besoekende-fartoye-article7484-24.html> (21 des., 2011)

Ptil 2012. Barrierer. Petroleumstilsynets nettsider. Nettkilde:  
<http://www.ptil.no/storulykke/barrierer-article3789-13.html> (10. jan., 2012)

Reason, J. 1990. Human Error. Cambridge University Press, Cambridge. Side 195.

Reason, J. 1997. Managing the risks of organizational accidents. Ashgate, Farnham.

Rosness, R., Grøtan, T.O., Guttormsen, G., Herrera, I. A., Steiro, T., Størseth, F., Tinmannsvik, R. K., Wæø, I. (2010). Organisational accidents and resilient organisations: Six perspectives (rev. 2). Trondheim: Sintef Technology and Society, Safety Research.

Schiefloe, P.M. & Vikland, K.M. 2006. Formal and informal safety barriers. The Snorre A incident. I Soares, C.G. & Zio, E. (eds.) Safety and Reliability for Managing Risk. London, Taylor & Francis. Side 419-426

Sklet, S. 2006. Safety barriers: Definition, classification, and performance. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 19, 494–506.

Statoil- Tillegg til NWEA/ Kapteinshåndbok 2011. Statoil-spesifikke retningslinjer. Tillegg til NWEA og OLF Kapteinshåndbok. Nettkilde:  
<http://www.nwea.info/statoil.asp?id=938> (21 des., 2011)

The American Practical Navigator 2008. The American Practical Navigator/Chapter 14: Electronic Charts. Nettkilde:  
[//en.wikisource.org/w/index.php?title=The\\_American\\_Practical\\_Navigator/Chapter\\_14&oldid=666145](http://en.wikisource.org/w/index.php?title=The_American_Practical_Navigator/Chapter_14&oldid=666145) (21 des., 2011)

Øien, K. 2001. A framework for the establishment of organizational risk indicators. Reliability Engineering and System Safety 74, 147-167.

## **Vedlegg I: Eksempel på intervjuguide**



# INTERVJUGUIDE - BÅTMANNSKAP

## Introduksjon

**Hvem** er vi – Studio Apertura – tiårig forskningsprogram, sikkerhet i fartøysvirksomheten

**Hvorfor** denne undersøkelsen – kollisjoner ansett som bidrag til storulykker – finnes flere barrierer som skal hindre dette – kartlegge hvilke som finnes, vurderinger av kvaliteten på barrierene, identifisere om det mangler barrierer

**Hva** skal vi gjøre, form på intervjuet– følger gangen i arbeidsoperasjonen

Opptak av **lyd**, anonymitet

## Sammenstøt – dine erfaringer

Hvordan kan sammenstøt med innretninger skje? Vanligste hendelsesforløp? Hvor sannsynlig mener du en kollisjon er? Viktige barrierer etter din mening?

## Aktivitet – base

Hvilke barrierer/aktiviteter på basen kan hindre kollisjoner?

- Hva gjøres for å redusere liggetid ved innretningen?
  - Ifm. Seilingsplan (+ rollen innretninger har i planleggingen av seilas? Innretningens bruk av planene?)
  - Ifm. Lastepan (+ rollen innretninger har i planlegging av last, informasjon om lastepan?)
  - Bli det gjort risikovurderinger knyttet til arbeid på lo side under ruteplanleggingen?
- Hvordan vurderes værforhold før seiling?
- Hvordan vurderes kvalifikasjon på besetningen ved skiftbytte?

Er det andre aktiviteter/barrierer på basen som du mener kan bidra til at kollisjoner unngås? Erfaringer med aktiviteter fra andre oljeselskap?

## Aktivitet – seiling

Hvilke aktiviteter under seiling kan hindre kollisjoner?

- Bli way-point lagt utenfor innretninger? (Hva gjøres?)
- Hvordan planlegger båten ankomst til innretning under seilas? (Kontakt med innretning)
- Hvordan håndteres avvik knyttet til ruteplanleggingen og hensynet til liggetid ved innretningen? (Ved prioritert last, dårlig vær, utkall)

Er det andre aktiviteter/barrierer under seiling som du mener kan bidra til at kollisjoner unngås? Erfaringer med aktiviteter fra andre oljeselskap/ andre steder?

### **Aktivitet – entring sikkerhetssone**

Hvilke aktiviteter ved entring sikkerhetssonene kan hindre kollisjoner?

- Hvordan planlegger båten ankomsten til sikkerhetssonen og lastingen? (Se Broprosedyre servicefartøy i NWEA side C-2)
  - Planlegges det med lasting på lo side?
- Hvordan brukes sjekklisten for entring av sikkerhetssonen? (broa og maskin)
- Bemanning:
  - Hvordan fungerer regelen med to navigatører på broa for å hindre kollisjoner?
  - Hvordan fungerer regelen med kvalifisert personell i maskin for å hindre kollisjoner?
- Værforhold:
  - Hvordan og hvem vurderer været i forhold til den operasjonen som skal gjøres?
  - Hvor ofte gjennomføres en risikovurdering eller SJA på bakgrunn av denne vurderingen?
- Kommunikasjon:
  - Hvem etablerer dere kontakt med? (Roller til SKR og kranfører i dette?)
  - Hva gir dere info om, og hva får dere av info? (Risikovurderinger)
  - Er det forskjeller mellom innretninger i praksis? (Radiodisiplin?)
  - Hvordan er praksis med å gi tillatelse til entring sikkerhetssone? (Hvem?)
  - Hvis ikke tillatelse: Hva gjøres? (Gå til le side, teste funksjoner)
  - Planlegges det med lossing/lasting på lo side? Gjøres det egen risikovurdering av dette?
- Hvordan gjøres funksjonstest av utstyr og framdriftssystemer? (Hvem gjør hva?)
- Oppgavefordeling på bru:
  - Hvordan avklares oppgavefordeling mellom navigatører? Endres dette ved bruk av vikarer/ nye om bord?

- Hva gjøres for å navigere sikkert fram til innretning? (Sikker styrefart: Maks fart 8 knop, avslutte andre arbeidsoppgaver m.m, se broprosedyre C-3)
- Hvordan foregår overgangen fra manuell til DP? (Brukes DP-sjekkliste?)

Er det andre aktiviteter/barrierer ved entring sikkerhetssone som du mener kan bidra til at kollisjoner unngås? Erfaringer med aktiviteter fra andre oljeselskap/ andre steder?

### **Aktivitet – lossing/lasting offshore**

Hvilke aktiviteter under lossing/lasting kan hindre kollisjoner?

- Hvordan vurderes værforhold/værkriterier før lossing/lasting? (Hvem er involvert?)
  - Hvordan vurderes dette under lossing/lasting?
  - Hvordan brukes “Retningslinjer for arbeid under dårlige værforhold”?
  - Hvis operasjonen avbrytes pga. dårlige forhold, hva gjøres da? (Hvem involvert, hvem varsles?)
- DP-teknologi
  - Hvordan opplever du design og brukergrensesnitt på DP-utstyret?
  - Fungerer regel om bemanning med DP-sertifisert personell?
- Navigering ved innretning:
  - Hva gjøres ved endring fra le til lo side under lossing/lasting? Gjøres det egen risikovurdering av dette (farer på planlagt rute, overgang DP til manuell, vær)?
  - Trening på beredskapssituasjoner (blackout, manøvrering av båten, utfall av DP, etc.)
- Oppgavefordeling på bru:
  - Hvilke oppgaver utfører navigatør, og hvilke tas av assistent?
  - Hvordan gjennomføres "handover" ved vaktbytte like i forkant av entring sikkerhetssone og innenfor sikkerhetssonen?
- Bemanning:
  - Har minst to kvalifiserte sjømenn på dekk noe å bety for å redusere fare for sammenstøt?
- Teknisk svikt:
  - Hvilke rutiner har båten for å håndtere teknisk svikt? (spesielt knyttet til navigering)

- Hvordan er beredskapsplanene for dette?
- Øves det på situasjoner med feil på framdriftssystemer?
- Arbeid på lo side:
  - Hva omfatter risikovurderingen for en slik operasjon? (Se avsnitt 8.1.2.2 pkt 5 NWEA)

Er det andre aktiviteter/barrierer ved lossing/lasting som du mener kan bidra til at kollisjoner unngås? Erfaringer med aktiviteter fra andre oljeselskap?

### **Aktivitet – Ut av sikkerhetssonen**

Hvilke aktiviteter når en går ut av sikkerhetssonen kan hindre kollisjoner?

- Hvordan foregår overgang fra DP til manuell? (Skal i sikker avstand før dette skjer)
- Har dere kontakt med neste innretning på seilingsplanen om endringer i last eller lignende forhold?

### **Aktivitet – Generelle aktiviteter (utgangspunkt i kap. 8 i NWEA)**

Hvilke generelle aktiviteter kan hindre kollisjoner?

- Er det teknisk vedlikeholdet tilstrekkelig på båtene, slik at ikke svikt på utstyr kan føre til sammenstøt? (forebyggende vedlikehold i maskin, tid i dokk, etc.)
- Hvordan fungerer sertifisering for bruk av DP?
- Opplever dere som båt press for å utføre operasjoner ved innretningen?

### **Aktivitet – Anskaffelser og oppfølging av fartøy**

Hvilke aktiviteter under anskaffelse og oppfølging av fartøy kan hindre kollisjoner?

- @ SM: Hvordan kan vettinger/inspeksjoner redusere muligheten for kollisjoner?
- @ SM: Hva gjøres under anskaffelser av fartøy? (Aktiviteter, gang i prosessen)
  - Hvilke vurderinger gjøres i anskaffelser av fartøy som kan være av betydning for å hindre kollisjoner?
- @ SM: Hvordan gjøres vurderinger når en skal ta inn båter til cargo-run? (Samme kriterier som for faste? Ekstra runde med risikovurderinger?)



**Vedlegg II:           Referat fra HAZID gjennomført 25. august  
2011**



## Barrierer og RIFer, samt forbedringsområder identifisert i HAZID

Aktivitet	Barrierer	Risikopåvirkende forhold	Forbedringsområder
Anskaffelser av fartøy	Anskaffe fartøy som tilfredsstillende tekniske krav  Levering av fartøy fra rederi som tilfredsstillende tekniske krav	Hvilke kravspesifikasjoner som settes til forsyningsfartøy (teknisk redundans, design etc.)  Antall fartøy, færre kan redusere sannsynlighet for kollisjoner	
Baseaktiviteter	Utarbeide god seilingsplan  God lasteplanlegging	Innspill fra alle aktører til seilingsplan  Tidlig informasjon fra innretning om spesielle forhold For sen innmelding av last  Plassering av last Kvaliteten på koordinering av bulk- og dekkslast Informasjon fra innretningene om type returlast.  Fartøy på utkall: Avklare forventet seilingstidspunkt så tidlig som mulig for at kapteinen kan planlegge brekking av vakter ("fatigue").	Spesifikasjon i seilingsplan og lasteplan av hvilken side av innretningen man skal gå til der det er mulig  Større eierskap til seilingsplanen fra særlig innretning – "Operasjonelt ansvarlig løfteoperasjoner".  Alle som bør involveres, involveres ikke alltid.  Innretning bør også få kopi av lasteplan – innretning vet ikke hva som kommer først og sist før fartøyet ligger der.  Utarbeide felles system for lasteplaner? Gjøres på samme måte som på 90-tallet.
Seiling	Navigering med way-	Erfaring til	NWEA har foreløpig

	<p>point utenfor innretninger</p> <p>Overvåkning fra Statoil Marin for å avdekke fartøy på kollisjonskurs</p>	<p>mannskapet, "team experience".</p> <p>Opplæring</p> <p>Handover Koordinering og ansvarsavklaring på bro</p> <p>Forstyrrelser på bro (internett, HMS-møter)</p>	<p>ikke krav til erfaring til mannskap</p>
<p>Entring av sikkerhetssonen</p>	<p>Gjennomgå sjekklister for entring av sikkerhetssonen på bro</p> <p>Gjennomgå sjekklister i maskin</p> <p>Alarm når man forsøker manuell manøvrering når autopilot er på</p>	<p>Kommunikasjon mellom fartøy og innretning</p> <p>Intern kommunikasjon på innretning mellom SKR og logistikk/kranfører</p> <p>Radiodisiplin Koordinering og arbeidsfordeling mellom navigatørene på bro</p>	<p>Noen innretninger er dårlige til å svare på radio. Gullfaks benytter kun telefon.</p>
<p>Lasting/lossing offshore</p>	<p>Praktisering av værkriterier</p> <p>Teknisk redundans for posisjonering ved innretning</p> <p>Gjennomføre risikovurdering når lossing og lasting skjer på lo side.</p>	<p>Lengde på liggetid ved innretning</p> <p>Tidspress</p> <p>Vær, vind, tåke, strøm etc.</p> <p>Hvorvidt det er reflektorer på innretning som referanse for DP</p> <p>Riggdesign; plassering av bulkstasjoner, kranrekkevidde osv.</p>	<p>Reflektorer må ved noen innretninger heises opp på innretning før man etablerer seg på DP. Statoil tar selvkritikk for at reflektorer ikke er på plass på alle innretninger.</p> <p>Kunden (Statoil) bør sette designkrav til DP fra produsenter (eks RR).</p> <p>Navigatører får liten/ingen trening i å manøvrere manuelt dersom DP</p>

		<p>Design av DP (touchscreen vs. andre løsninger)</p> <p>Kompetanse i overganger fra DP til manuell/autopilot til manuell</p> <p>Delvis/fullstendig blackout (maskinstans)</p> <p>Fartøy kan miste sikt dersom det er utslipp av barytt/semment</p> <p>Planlegging av bulklasting</p> <p>Slanger: Tilstrekkelig flyteelement og tilpasset lengde</p> <p>Riktig rekkefølge på lasteoperasjonene</p> <p>Værblindhet – når man ligger lenge og venter</p> <p>Tøying av grenser når været er på vei opp – “nesten ferdig</p> <p>Kvaliteten i kommunikasjonen mellom kranfører og fartøy</p> <p>Tekniske spesifikasjoner for fartøy</p>	<p>faller ut. Statoil følger ikke IMCA-retningslinjer</p>
--	--	--	---

		Selvpålagt press Involvering av verneombud i tvilssituasjoner (grensevær etc.	
Ut av sikkerhetssonen	Sikker avstand fra innretning før man slår over fra DP til manuell		Det hender at det skjer bråe overganger fra DP til manuell. Dette kan være farlig. Utarbeide "Beste Praksis" på dette?
Intern transfer		Kommunikasjon mellom innretninger	Det kan være manglende kommunikasjon mellom innretningene, både om AT det er transfer og HVA det er. Dette kan føre til forsinkelser, venting etc.
Generelle aktiviteter	Gjennomføre vettinger/inspeksjoner som avdekker eventuelle avvik fra tekniske krav som reduserer sannsynligheten for kollisjoner	Vaktordninger	

**Vedlegg III:      Oversikt over identifiserte primær- og sekundærbarrierer**





<b>Barriere</b>	<b>Primær/sekundær</b>
Navigering med way-point utenfor innretninger	Primær
Overvåkning fra Statoil Marin	Primær
Overvåkning fra standby-fartøy	Primær
Overvåkning fra innretning	Primær
Gjennomgå sjekklister for entring av sikkerhetssonen på bro	Primær
Gjennomgå sjekklister i maskin	Primær
Funksjonstest av framdriftssystem	Primær
Navigering under ankomst til innretningen	Primær
Funksjonstest og overgang til DP	Primær
Vurdering av værforhold	Primær
DP-systemet	Primær
Teknisk redundans (framdrift, DP) for posisjonering ved innretning	Primær
Risikovurdering ved lossing/lasting på lo side	Primær
Beredskap på problemer nær innretning	Primær
Etablere sikker avstand fra innretning før man slår over fra DP til manuell	Primær
Bemane med to navigatører på bro og rolleavklaring	Primær
Vurdere vær, med risikovurdering hvis nødvendig	Sekundær
Anskaffe fartøy som tilfredsstillende tekniske krav (inkludert teknisk redundans)	Sekundær
Levering av fartøy fra rederi som tilfredsstillende tekniske krav	Sekundær
Gjennomføre vettinger/inspeksjoner som avdekker	Sekundær

eventuelle avvik fra krav	
Vurdere kvalifikasjoner på besetning ved mannskapsskifte	Sekundær
Utarbeide god seilingsplan	Sekundær
Utarbeide god lasteplan	Sekundær
Gjennomføre vurdering av værforhold før seiling	Sekundær
Veiling av last	Sekundær
Rutekoordinering under seiling	Sekundær
Kommunikasjon med innretning før ankomst	Sekundær
Bemanne med kvalifisert personell i maskin	Sekundær
Etablere kommunikasjon med innretningen (om vær, operasjon, andre operasjoner)	Sekundær
Oppgavefordeling og handover på bro	Sekundær
Revidering av losseplan ved avvik	Sekundær
Planlegging av returlast	Sekundær