



Statoil

Barrierer mot kollisjoner mellom fartøy og innretninger.

Ole Steinar Andersen

Statoil Marine Operasjoner DPN



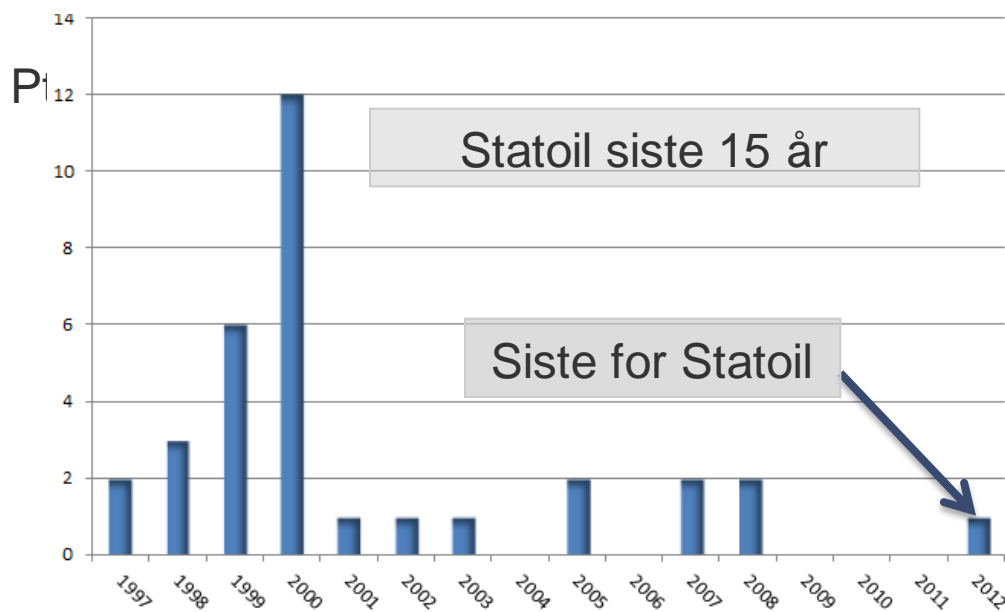
Innhold

- Gjennomgang av rapport utarbeidet av NTNU Studio Apertura
- Fokus områder fra Marine Operasjoner
- Noen kommentarer til risiko bildet ved operasjon i sikkerhetssonen

Statoil-Marine Operasjoner

Bakgrunn for rapport (Ptil, 2011)

- 26 sammenstøt – innretning/besøkende fartøy
 - 6 med stort farepotensial



Bakgrunn

- Kollisjon mellom fartøy og innretning er en «Definert fare- og ulykkessituasjon» (DFU) som innebærer en fare for storulykker.
- 26 kollisjoner fra 2001-2010.
- 6 av disse med meget stort farepotensial (Ptil, 2011).

FULL FART MOT FARE

Ptil frykter at de mange kollisjonene mellom fartøy og innretninger på norsk sokkel, skal forårsake storulykker.

Av ODD BERGE FINNESTAD

Mange husker nok den dramatiske kollisjonen mellom brennstoffledningsfartøyet Big Orange XVII og Ekofisk-innretningen 2/4 III sommeren 2006. Med nesten 9 knops fart braste fartøyet inn i innretningen og forårsaket store materielle skader.

Ptils granskning slo fast at hendelsen under marginalt endrete omstendigheter kunne utviklet seg til en storulykke.

Men Big Orange-hendelsen er ikke enestående. Kollisjoner på norsk sokkel har skjedd siden oljevirksomheten startet i Norge i midten av 1960-årene.

I 1966 var for eksempel den flyttbare brennstofflednings Osean Traveller nær ved å totalhavere etter at forsyningskipet Smit Ljøyd II under lossing slo flere store hull i én av plattformens søyler som følge av sterk stam og store denninger.

26 PÅ 10 ÅR

Siden 1962 er det rapportert 115 kollisjoner mellom innretninger og besøkende fartøy, altså fartøy som har oppdrag på feltet. Bare fra 2001 til 2010 har det inntruffet hele 26 kollisjoner.

Ingen av hendelsene har medført tap av menneskeliv eller medvirket til personskader, men i noen tilfeller har de materielle skadene vært svært omfattende.

IKKE LÆRT

Granskningen etter Big Orange XVII og Ekofisk 2/4 III viste at viktig lærdom ikke var trukket etter en liknende hendelse i juni 2005, da forsyningsfartøyet Ocean Carrier kolliderte med en bro i Ekofiskområdet.

I begge tilfellene var det unakk om mangelfulle rutiner for overlevering av kommandoen av skipet fra én offiser til en annen.

Selv om årsakene til kollisjonene er varierte, går noen hovedpunkter igjen. Ofte dreier det seg om sviktende organisering av arbeid og ansvar, mangelfull opplæring av involvert personell eller svikt i det tekniske utstyret.

Innretningene er dimensjonert for å tåle kollisjoner med en viss størrelse, men flere av kollisjonene har hatt store kollisjonsenergi enn det som er lagt til grunn i dimensjoneringen av plattformene.

Ptil har tatt tak i denne problemstillingen, og mener det er behov for en vesentlig forbedring i hvordan fartøyene opereres og å vurdere lasten på, og styrken til, innretningene.

GOD OVERVÅKING

Det er også viktig å gi mer oppmerksomhet til opplæring og ferdighet av organisatorkarakter, og samtidig sørge for at den tekniske vibrasjonen blir redusert. Det er imidlertid ikke avdekket behov for endringer i regelverket.

Når det gjelder kollisjoner mellom petroleumsinnretninger og fartøy som ikke har oppdrag på feltet, er utviklingen god. Her har antall hendelser gått ned de siste årene. Dette skyldes ikke minst god overvåking. I dag dekker de to kontrollstasjonene på Ekofiskfeltet og på Sandøy utenfor Bergen mesteparten av sokkelen. I tillegg har enkelte faste og flyttbare innretninger selv ansvar for å overvåke passerende skipstrafikk.



Ptil (2011). Sikkerhet: Status og signaler.

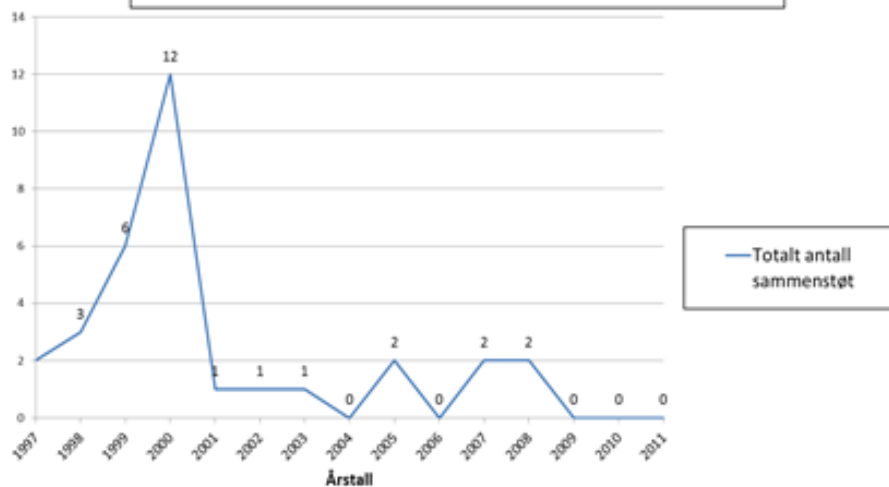
Definerte fare- og ulykkessituasjoner med storulykkepotensial

1. Ikke-antent hydrokarbonlekkasje
2. Antent hydrokarbonlekkasje
3. Brønnehendelse/tap av brønnskroll
4. Brann/eksplosjon i andre områder, antennbar væske
5. Skip på kollisjonskurs (mot innretning)
6. Drivende gjenstand (på kurs mot innretning)
7. Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker
8. Skade på innretningskonstruksjon/stabilitets-/forankrings-/posisjoneringsfeil
9. Lekkasje fra undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledning/lastebøye/lasteslange
10. Skade på undervanns produksjonsutstyr/rørledningssystemer/dykkerutstyr forårsaket av fiskeredskaper
11. Evakuering (føre var/nødevakuering)
12. Helikopterstyrt/nødlanding på/ved innretning

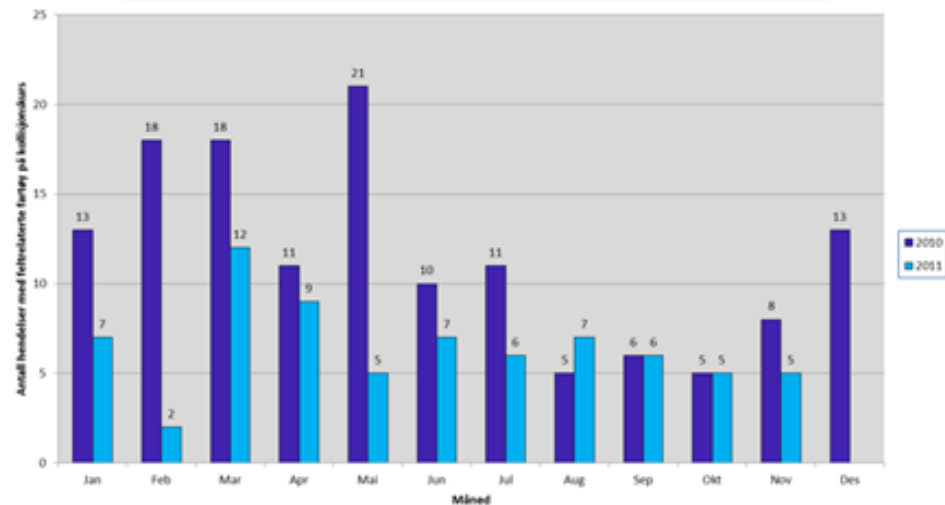
En storulykke defineres gjerne som en ulykke med minst fem omkomne, store materielle skader eller store miljøskader.

Positiv utvikling i Statoil de siste årene

Sammenstøt mellom fartøy og innretninger i Statoil



Fartøy på kollisjonskurs mot innretninger - feltrelatert trafikk 2010 og 2011



Hvordan kan vi videreføre den positive trenden?

Vår barrieredefinisjon

Fysiske systemer og konkrete handlinger som påvirker et hendelsesforløp i positiv retning slik at sammenstøt mellom fartøy og innretninger unngås

Eks.: Dynamiske posisjoneringssystemer



Eks.: Bruk av sjekklister

A-4 Sjekkliste for entring av sikkerhetssonen

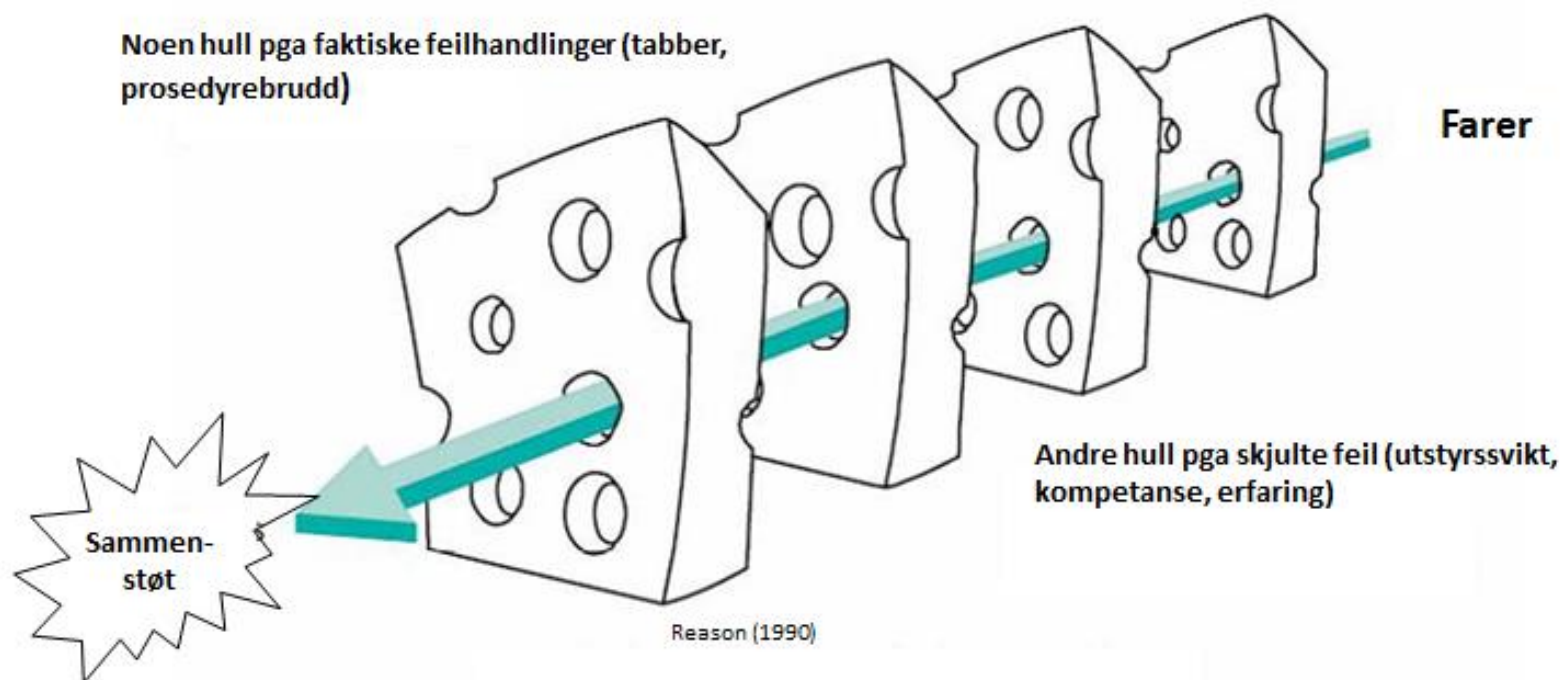


Waypoints skal legges slik at minste avstand til innretning (CPA) er større enn sikkerhetssonen

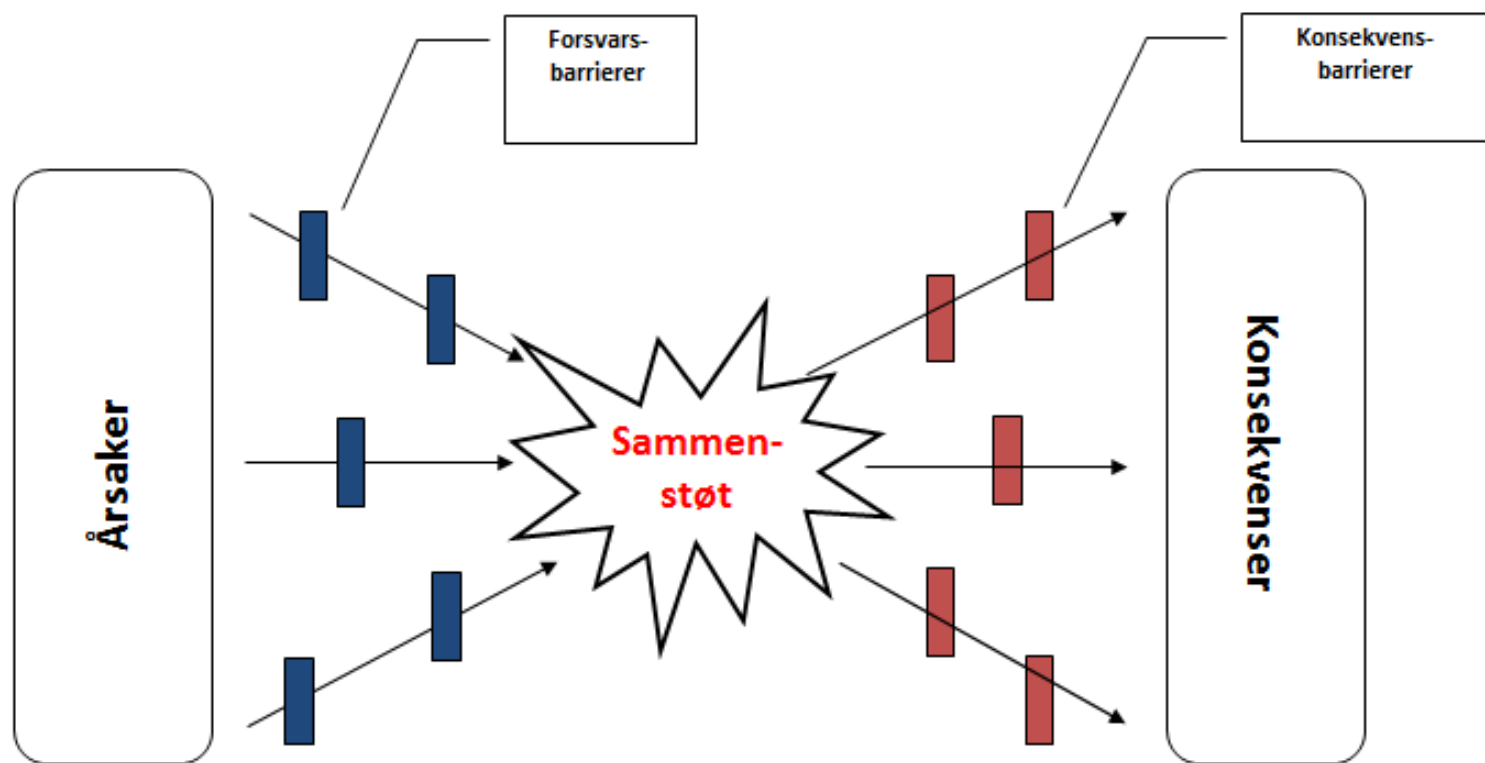
Sjekkliste ved NMEA / COLT DP med anretning (p. 15 og 16)	
1	Sjekk og verifiser alle data for sikkerhetssonen
2	Bestemtegningsplan for sikkerhetssonen
3	Sjekk sikkerhetssonen med sikkerhetssonen
4	Er det nok sikkerhetssoner for sikkerhetssonen?
5	Kommunikasjon med innretning
6	DP er i sikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
7	Antallet på (Innretning)
8	Målingssikkerhetssonen
9	DP er i sikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
10	Sikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
11	Sikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
12	Sikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
13	Målingssikkerhetssonen (CPA er større enn sikkerhetssonen)
14	Andre planer og sikkerhetssoner (CPA er større enn sikkerhetssonen)
15	Sjekk sikkerhetssonen med sikkerhetssonen
16	DP er i sikkerhetssonen

Dato _____ Signatur _____

Sveitserostmodellen: Ulykker og skader som samtidig svikt i flere barrierer



Vi har sett på forsvarsbarrierer mot sammenstøt



Primære og sekundære forsvarsbarrierer

Primære barrierer er etablert med hovedhensikten å forhindre sammenstøt. For eksempel:

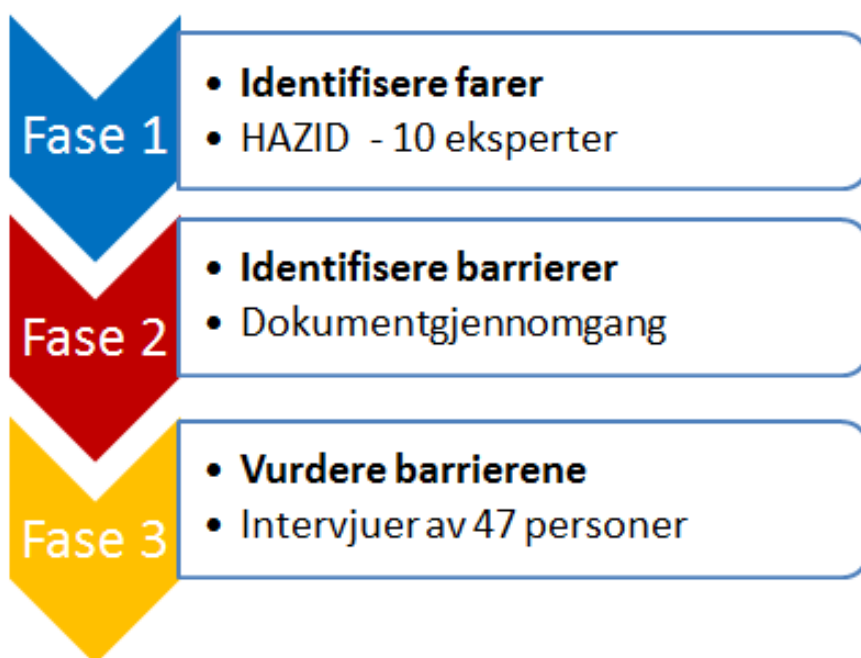
- Bemanne med to navigatører på bro
- Overvåking fra Statoil Marin
- Navigering med way-point utenfor innretninger

Sekundære barrierer kan også forhindre sammenstøt, men er etablert av andre årsaker. For eksempel:

- Utarbeide god seilingsplan
- Planlegging av returlast
- Gjennomføre vurdering av værforhold før seiling

Oppgaver i, og gjennomføring av prosjektet

1. I hvilke situasjoner kan sammenstøt oppstå?
2. Hvilke barrierer eksisterer?
3. Hvordan kan barrierene mot dette styrkes ytterligere?



Hovedvurdering

- Det er etablert mange godt fungerende barrierer som reduserer sannsynligheten for sammenstøt
- På noen områder kan barrierene styrkes

- Totalt ble 32 barrierer identifisert og gjennomgått

Fartøy-
anskaffelser
(4)

Base-
aktiviteter
(4)

Seiling
(6)

Entring av
sikkerhets-
sonen (9)

Lossing og
lasting
(8)

Avgang fra
innretning
(1)

Fartøyanskaffelser

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

- Barrierene som omhandler tilfredsstillelse av tekniske krav til fartøy ser ut til å fungere godt.
- Rutiner for verifisering av besetningskvalifikasjoner kan forbedres gjennom direkte involvering av Selskapets Representanter (SR-ene).

Baseaktiviteter

Barriere	Referanse
Utarbeide god seilingsplan	NWEA avsnitt 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5 og 8.1 Master <u>thesis</u> avsnitt 2.1.1
Utarbeide god lasteplan	NWEA avsnitt 3.2.3, 3.2.3.2, 3.2.5.2 og 8.1 <u>Kapteinshåndbok</u> avsnitt 6.1.1 Master thesis <u>avsnitt</u> 2.1.1
Gjennomføre vurdering av værforhold før seiling	NWEA <u>avsnitt</u> 3.2.2 <u>Kapteinshåndbok</u> avsnitt 6.3
Sjekke lastens vekt	NWEA avsnitt 3.2.4.4, 3.2.5.3

- For å redusere liggetid og antall anløp etterlyses det en mer aktiv deltakelse fra innretningene i utarbeidelsen av seilings- og lasteplan. Spesielt nevnes:
 - Sent innkomne innspill og ønsker om en spesiell anløpsrekkefølge fra innretningene som setter planene ute av spill.
 - Bedre logistikkplanlegging på innretninger
- Vurdering av værforhold før seiling fungerer godt som barriere.

Seiling

Barriere	Referanse
Navigering med <u>way-point</u> utenfor innretninger	Statoil, tillegg til NWEA/ <u>Kapt.håndbok</u> avsnitt 1.3 NWEA, <u>vedlegg D</u>
Overvåkning fra Statoil Marin	NWEA avsnitt 2.2.5 Statoil, tillegg til NWEA/ <u>Kapt.håndbok</u> avsnitt 1.2
Overvåkning fra standby-fartøy	<u>Kapteinhåndbok</u> avsnitt 7.6 og 7.7 Master <u>thesis</u> avsnitt 3.2.2 (third-party detection)
Overvåkning fra innretning	Master <u>thesis</u> avsnitt 3.2.2 (third-party detection)
Ruteplanlegging under seiling	Statoil, tillegg til NWEA/ <u>Kapt.håndbok</u> avsnitt 1.1.3 og 1.2
Kommunikasjon med innretning før ankomst	NWEA <u>avsnitt 3.3.1.1</u> og <u>8.1.1</u>

- Navigering med «waypoint» utenfor sikkerhetssonen kombinert med havovervåkning fra Statoil Marin, er ansett som effektive barrierer. Havovervåkning fra beredskapsfartøy og innretninger er ansett som mindre brukt.
- Ruteplanlegging under seiling påvirkes av servicehensyn overfor innretninger.
- Kommunikasjon med innretning før ankomst er ikke sett på som en garanti for at innretningen gjør de nødvendige forberedelser, eller har nødvendig informasjon klar.

Entring av sikkerhetssonen

<u>Barriere</u>	<u>Referanse</u>
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), <u>Kapteinshåndbok</u> avsnitt 6.4.1
Gjennomgang av broens sjekklister før entring av sikkerhetssonen	NWEA vedlegg D
Gjennomgang av sjekklister i maskin	HAZID
Bemanne med kvalifisert personell i maskin	NWEA vedlegg D
Etablere kommunikasjon med innretningen	NWEA vedlegg D
Vurdere vær, med risikovurdering hvis nødvendig	NWEA vedlegg D, <u>pkt 1 og 2</u> , NWEA 8.1.2.2, NWEA 8.1.2.3, NWEA 8.1.3, NWEA vedlegg 8
Funksjonstest og overgang til DP	NWEA 3.3.4.5.1, NWEA 3.3.4.5.2
Funksjonstest av <u>framdriftssystem</u>	NWEA vedlegg C-1
Navigering under ankomst til innretningen	NWEA vedlegg C-2, NWEA vedlegg C-3

- Ingen store svakheter i barrierene er identifisert.
- Mulige forbedringspunkter:
 - Flere sjekklister benyttes (eget rederi, operatør), behov for forenkling?
 - Selvmotsigende sjekklister for maskinrommet
 - Radiodisiplin, tidvis vanskelig å etablere kontakt

Lossing og lasting

<u>Barriere</u>	Referanse
Vurdering av værforhold	NWEA 7.7.2, NWEA 8.1.3, Sjekkliste D ,
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
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
Oppgavefordeling og <u>handover</u> på bro	NWEA vedlegg C-1, C-4
Revidering av losseplan ved avvik	NWEA 3.3.6.3
Planlegging av returlast	NWEA 3.3.6.4
Beredskap på problemer nær innretning	NWEA 8.1.1.4

- DP-systemet og fremdriftssystemet er robuste barrierer.
- Manuell manøvrering av store DP-fartøy er svært krevende og det er begrenset trening på dette (eks. ved DP-bortfall).
- Risikovurdering ved operasjoner på lo side er uformelle, behov for formalisering?
- Manglende reflektorer på innretninger er et tilbakevendende tema.

Selv med mange barrierer er det altså forbedringsmuligheter

...men hva er hovedutfordringene?

Hovedutfordringer og mulige tiltak

	Utfordringer	Mulige tiltak
DP-systemet (primærbarriere): Reduserer muligheten for sammenstøt	Trening i manuell manøvrering ved DP-bortfall Redundans for referansesystemet (reflektorer)	<ul style="list-style-type: none">• Simulatortrening• Trening i realistiske omgivelser (familiarisering)• Standardisering av <u>DPer</u>• Installere reflektorer der de mangler• Teknologitviking for alternative løsninger hvor man ikke er avhengig av revisjonsstanser
<u>Gode laste- og seilingplaner</u> (sekundærbarrierer): Reduserer liggetid ved innretning	God involvering av innretningene og forståelse for deres nøkkelrolle i å redusere liggetid	<ul style="list-style-type: none">• Samtrening i arbeidsprosesser (APOS)• Nettbasert introduksjonskurs for logistikk-kjeden• Logistikkforum• Merking av hvilken side last skal opp på• Informasjon om rigger (om spesielle forhold)• Bedre tilgang til <u>lasteplaner</u> for kranførere/logistikkansvarlig innretning

Tiltak for sikrere operasjoner

- Tekniske tiltak
- Operasjonelle tiltak
- Kompetanse

Tekniske tiltak (Status siste 10 år)

- Alle fartøy som opererer på DP skal ha klasse DP 2.
- Spesifikasjon på fartøy ved nybygg har blitt mer funksjonelle. Designere/verft har større frihet til optimalt design
- Stiller funksjonelle krav til fartøyets DP kapasitet (ERN tall 99.99.95)
- Fartøy som ikke har DP eller kun DP1, har blitt oppgradert med teknisk redundante systemer.
Enkelt feil skal ikke føre til tap av mer enn 50 % kapasitet ved innretning.
- Fartøyene blir vettet på en mer systematisk måte for å verifisere fartøyets integritet. At de har relevante klassenotasjoner og myndighetsgodkjenninger.
- Sjekk at gyldig FMEA finnes og er kjent ombord.
- Sjekker at observasjoner fra klasse/myndighet er lukket.
- Sjekker at det gjennomføres årlig DP-test.
- Krav til HIL testing på nybygg. (Hardware in the loop).

Operasjonelle tiltak

- Innført krav om 2 navigatører på bro ved alle operasjoner innenfor sikkerhetssonen. For fartøy som opererer regelmessig innenfor sonen (f.eks forsyning) er det krav om 4 navigatører fast.
- Fokus på roller og ansvar når broen er bemannet med flere enn 1 navigatør. "Captain standing order".
- ISM standarden er innført fra slutten av 1990. Krav til sikker operasjon med bl.a sjekklister.
- Krav til BRM kurs på lengre kontrakter.
- Etablering av OLF 61 (2002) og NWEA (2006). Viktige bransjestandarder for sikrere operasjoner i nordsjøområdet.
- Bedre samarbeid mellom rederi og operatører, og mellom norske operatører.
- Tilrettelegging for DP-operasjon gjennom gode referanse systemer. Utfordring med implementering av Radius.
- Krav til sjekklister ved ankomst 500m sonen som inkluderer oppstart av DP før operasjonen starter.
- Værbegrensinger for operasjon, lo-side/le-side.
- Operasjonelle begrensinger på lo-side. Sikre motor kapasitet med tap av ca 50% kraft.

Kompetanse

- Krav til DP-kompetanse. 1 sertifisert og 1 med DP-kurs som minimum på hvert vakt.
- DP-kompetanse også i maskin-departement
- BRM-kurs.
- Krav ihht STCW-95 for navigatører.
- Kunnskap om krav til sjekklister.
- At fartøyet er tilstrekkelig bemannet med relevante sertifikater.

Fokusområder fra Statoil

- Ved vetting, fokus på vedlikeholdsrutiner generelt på fartøyet.
- Fokus på etterlevelse på kunnskap om rederiets styrende dokumentasjon, bransjerefningslinjer og Statoil spesifikke krav, ved besøk på fartøyene.
- Fokus på at rederiet følger opp fartøyene gjennom auditer og besøk ihht ISM. Utføres gjennom rederimøter og HMS-verifikasjoner.
- Fokus på trening av nødsituasjoner og etterlevelse.
- MO ønsker å jobbe mot å etablere og bedre bransjekrav i og med at vi opererer mye med spot tonnasje.
- Innretninger som klarerer fartøy til sin sikkerhetssone er klar over operasjonen og eventuelle operative begrensinger.
- Fokus på etterlevelse av bransjestandarder (NWEA, NORSOK)

Risikoanalyser for operasjon i sikkerhetssonen

- Fartøyene som opererer i sonen er alltid over 5000 tonn deplasement
- Reflekterer analysene endret sannsynlighet for kollisjon
- Stor fokus på kurs utenfor sikkerhetssonen endrer sannsynlighet for å seile i sonen med høy fart
- 2 operasjonsmodus i sonen med forskjellig risikobildet
 - Seilas i sonen før DP er satt opp (fart normalt over 4 knop)
 - DP operasjon med lav fart i drift on / drive on situasjoner-
- Bedret kommunikasjon fartøy innetning ved ankomst og i operasjon
- Bedre bemanning og større fokus på BRM og kompetanse
- Bedret tekniske systemer og alltid fartøyer med redundante systemer
- Det er fortsatt en restrisiko for en kollisjon med betydelig konsekvens, men har sannsynlighetsbildet endret seg?
 - *risiko = sannsynlighet · konsekvens*

Viking Energy 2003, Depl 7900



Far Searcher 2008, DWT 6500



Skandi Gamma 2010, DWT 7300



Skandi Vega 2010, Depl 9000 tonn



Stril Herkules 2008, Depl 6500 tonn



Edda Fauna 2007, Depl ca 9000 t



There's never been a better
time for good ideas

Takk for meg.

Spørsmål ?

Ole Steinar Andersen
Barrierer mot hendelser
osa@statoil.com

www.statoil.com

