

RAPPORT OM TILTAK

FOR ANKERHÅNDBTERINGSFARTØY OG FLYTTBARE INNRETNINGER



10. FEBRUAR 2009

RAPPORT FRA SJØFARTSDIREKTORATET

1 FORKORTELSER

Forkortelser - regelverk og retningslinjer

Arbeidsmiljøforskriften:	Forskrift 1. januar 2005 nr. 8 om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for arbeidstakere på skip
Aktivitetsforskriften:	Forskrift 3. september 2001 nr. 1157 om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten
Ankringsforskriften:	Forskrift 4. september 1987 nr. 857 om ankrings-/posisjoneringssystemer på flyttbare innretninger
Bemanningsforskriften:	Forskrift 17. mars 1987 nr. 175 om bemanning av norske skip
Byggeforskriften:	Forskrift 15. september 1992 nr. 695 om bygging av passasjer-, lasteskip og lektere
Brannforskriften:	Forskrift 22. juni 1990 nr. 536 om sikringstiltak mot brann på skip som omfattes av Sjøsikkerhetskonvensjonen
ISM-forskriften:	Forskrift 14. mars 2008 nr. 306 om sikkerhetsstyringssystem på norske skip og flyttbare innretninger
ISM-koden:	International Safety Management Code
LSA-koden:	International Life-Saving Appliance Code
ISPS-koden:	International Ship and Port Facility Security Code
Kvalifikasjonsforskriften:	Forskrift 9. mai 2003 nr. 687 om kvalifikasjonskrav og sertifikatrettigheter for personell på norske skip, fiske- og fangstfartøy og flyttbare innretninger
Melde- og rapporteringsforskriften:	Forskrift 27. juni 2008 nr. 744 om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs
Navigasjonsforskriften:	Forskrift 15. september. 1992 nr. 701 om navigasjonshjelpemidler og bro-, styrehus- og radioarrangementer for skip
NWEA-retningslinjer:	Retningslinjer for sikker styring av offshore service- og ankerhåndteringsoperasjoner (nordvesteuropisk område)
Petroleumslovgivning:	Lover om petroleumsvirksomhet samt forskrifter og veiledninger gitt i medhold av disse
Radioforskriften:	Forskrift 17. desember 2004 nr. 1856 om radiokommunikasjon for lasteskip
Rammeforskriften:	Forskrift 31. august 2001 nr. 1016 om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten

Redningsforskriften:	Forskrift 17. desember 2004 nr. 1855 om redningsredskaper på lasteskip
Redningsforskriften (passasjerskip):	Forskrift 11. oktober 2004 nr. 1341 om redningsredskaper på passasjerskip
Sikkerhetstiltaksforskriften:	Forskrift 15. juni 1987 nr. 507 om sikkerhetstiltak m.m. på passasjer-, lasteskip og lektere
Skipsutstyrsforskriften:	Forskrift 29. desember 1998 nr. 1455 om skipsutstyr
SOLAS:	International Convention for the Safety of Life At Sea, 1974
Sjødyktighetsloven:	Lov 9. juni 1903 nr. 7 om Statskontrol med Skibes Sjødygtighed m.v.
Sjøloven:	Lov 24. juni 1994 nr. 39 om sjøfarten
Skipssikkerhetsloven:	Lov 16. februar 2007 nr. 9 om skipssikkerhet
STCW-konvensjonen:	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978
STCW-koden	Seafarers' Training, Certification and Watchkeeping Code
Strakstiltakene:	Retningslinjer utgitt av Sjøfartsdirektoratet 16. mai.2007, med senere endringer gitt i RSV (rundskriv) 04-2008.
Vaktholdsforskriften:	Forskrift 27. april 1999 nr. 537 om vakthold på passasjer- og lasteskip

Øvrige forkortelser

AHTS:	Anchor Handling, Tug and Supply (ankerhåndtering-, slepe- og forsynings fartøy)
AHT:	Anchor Handling and Tug (ankerhåndtering- og slepe fartøy)
BP:	Bollard Pull (slepekraft)
DNV:	Det Norske Veritas
DP:	Dynamic Positioning (dynamisk posisjonering)
GM:	Avstand fra fartøyets tyngdepunkt til metasenter
GZ-kurve:	Kurve for rettende arm som funksjon av krengevinkel
IACS:	International Association of Classification Societies Ltd.
IMO:	International Maritime Organization
KG-grensekurve:	Maksimal avstand mellom kjøll (basislinje) og tyngdepunkt for å oppfylle stabilitetskrav for en gitt dypgang og trim
Kommisjonen:	Undersøkelseskommisjon etter Bourbon Dolphins forlis 12. april 2007
OLF:	Oljeindustriens Landsforening
POB-liste:	Liste over personer som befinner seg om bord
PSV:	Platform Supply Vessel (plattform forsynings fartøy)
RMP:	Rig Move Plan (plan for riggflyttet)
S-VDR:	Simplified Voyage Data Recorder (forenklet ferdsskriver)
VCG:	Vertical Centre of Gravity (vertikal avstand fra basislinje til tyngdepunkt)

Innhold

1	FORKORTELSER	1
2	SAMMENDRAG	7
3	INNLEDNING	8
3.1	Mandat	9
3.2	Nærmere om tiltak	10
3.3	Nærmere om Skipssikkerhetsloven.....	11
3.4	Kommisjonens kommentarer til Sjøfartsdirektoratet.....	12
3.5	Oppfølging av anbefalinger fra kommisjonen	13
4	STABILITET FOR ANKERHÅNTERINGSFARTØY (13.3)	13
4.1	Stabilitetsberegninger (13.3.1).....	13
4.1.1	Problemstilling som beskrevet i kommisjonens rapport	13
4.1.2	Anbefaling fra kommisjonen	14
4.1.3	Status for regelverket på området	15
4.1.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	15
4.1.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	16
4.2	Stabilitetsboken (13.3.2).....	20
4.2.1	Problemstilling som beskrevet i kommisjonens rapport	20
4.2.2	Anbefaling fra kommisjonen	21
4.2.3	Status for regelverket på området	21
4.2.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	22
4.2.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	22
4.3	Opplæring/drift (13.3.3)	23
4.3.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	23
4.3.2	Status for regelverket på området	23
4.3.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	24
4.3.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	28
5	KONSTRUKSJON OG SERTIFISERING (13.4)	30
5.1	Slepekraftsertifikat (13.4.1)	30
5.1.1	Problemstilling som beskrevet av kommisjonen	30
5.1.2	Anbefaling fra kommisjonen	30
5.1.3	Status for regelverket på området	30
5.1.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	31
5.1.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	31
5.2	Krav til vinspakken (13.4.2).....	32
5.2.1	Problemstilling som beskrevet av kommisjonen	32
5.2.2	Anbefaling fra kommisjonen	32
5.2.3	Status for regelverket på området	32
5.2.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	33
5.2.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	34

5.3	Sertifisering av vinsjoperatør (13.4.3)	35
5.3.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen	35
5.3.2	Status for regelverket på området	35
5.3.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	36
5.3.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	36
5.4	Direkte nødutgang fra maskinrom (13.4.4)	37
5.4.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen	37
5.4.2	Status for regelverket på området	37
5.4.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	37
5.4.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	38
6	UTSTYR (13.5)	38
6.1	Redningsflåter (13.5.1)	38
6.1.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	38
6.1.2	Status for regelverket på området	39
6.1.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	39
6.1.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	40
6.2	Redningsdrakter (13.5.2)	41
6.2.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	41
6.2.2	Status for regelverket på området	41
6.2.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	41
6.2.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	42
6.3	Nødpeilesender (13.5.3)	43
6.3.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	43
6.3.2	Status for regelverket på området	43
6.3.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	43
6.3.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	44
6.4	Ferdskriver (13.5.4)	45
6.4.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	45
6.4.2	Status for regelverket på området	45
6.4.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	45
6.4.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	45
7	KRAV TIL REDERIENES SIKKERHETSSTYRING (13.6)	46
7.1	Fartøyspesifikk ankerhåndteringsprosedyre (13.6.1)	46
7.1.1	Problemstilling som beskrevet av kommisjonen	46
7.1.2	Anbefaling fra kommisjonen	46
7.1.3	Status for regelverket på området	46
7.1.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	46
7.1.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	47
7.2	Overlapp/familiarisering/handover (13.6.2)	48
7.2.1	Problemstilling som beskrevet av kommisjonen	48
7.2.2	Anbefaling fra kommisjonen	48
7.2.3	Status for regelverket på området	48
7.2.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	49
7.2.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	49
7.3	Identifisere behov for kompetanse (13.6.3)	49

7.3.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen	49
7.3.2	Status for regelverket på området	50
7.3.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	50
7.3.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	51
8	LISTER OVER PERSONER OM BORD (POB-LISTER 13.7)	51
8.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen	51
8.2	Status for regelverket på området.....	51
8.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering	51
8.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	52
9	PLANLEGGING AV RIGGFLYTT (13.8)	52
9.1	Problemstilling som beskrevet av kommisjonen	52
9.2	Anbefaling fra kommisjonen.....	52
9.3	Status for regelverket på området.....	53
9.4	Sjøfartsdirektoratets vurdering	53
9.5	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	54
10	UTFØRELSE AV RIGGFLYTT (13.9).....	55
10.1	Oppstartsmøte og kommunikasjon (13.9.1).....	55
10.1.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	55
10.1.2	Status for regelverket på området	56
10.1.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	56
10.1.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	56
10.2	Tandemoperasjoner (13.9.2)	56
10.2.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	56
10.2.2	Status for regelverket på området	57
10.2.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	57
10.2.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	57
10.3	Oppmerksomhetssoner ved utkjøring av anker (13.9.3).....	57
10.3.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen.....	57
10.3.2	Status for regelverket på området	58
10.3.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	58
10.3.4	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	58
11	MELDEPLIKT VED SJØULYKKER UTENFOR NORSK TERRITORIUM (13.10).....	59
11.1	Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen	59
11.2	Status for regelverket på området.....	59
11.3	Sjøfartsdirektoratets vurdering	59
12	ANDRE TILTAK	60
12.1	Lastekalkulator	60
12.1.1	Status for regelverket på området	60
12.1.2	Sjøfartsdirektoratets vurdering.....	60
12.1.3	Sjøfartsdirektoratets anbefaling	60
13	OVERSIKT OVER FORSLAG TIL TILTAK	62

2 SAMMENDRAG

De foreslåtte tiltakene spenner fra planlegging og opplæring, via nye krav til stabilitet, vinsjer, ferdskriver, lastekalkulator, redningsflåter og nødpeilesendere til innskjerping av sikkerhetsstyring. I forhold til maritim virksomhet dekker tiltakene både krav til fartøy og flyttbare innretninger. For å oppnå en helhetlig sikkerhetsstyring må flere av tiltakene også gjenspeiles i petroleumslovgivningen. Samlet vil tiltakene bidra til bedre sikkerhet for ankringsoperasjoner og drift av ankerhåndteringsfartøy.

Fokus på planlegging ut fra et sikkerhetsperspektiv, hvor risikovurdering står sentralt, og krav til nærmere samarbeid mellom aktørene vil medføre et bedre grunnlag for å gjennomføre sikker ankerhåndtering. For planene foreslås det oppmerksomhetssoner og avbruddskriterier.

Spesifisering av regler for vurdering av stabilitet i forhold til store ytre krefter og krav til å beregne dynamiske tilleggsbelastninger vil gi rederi og skipsfører et enklere og bedre utgangspunkt for sikker operasjon. Det er videre foreslått begrensninger som knyttes til lastekondisjoner. I samsvar med kommisjonen foreslås krav til sertifikat på netto slepekraft ved ankerhåndtering. For å gjenopprette den sikkerhet som tidligere lå i slepekroker med nødutløsning er det foreslått skjerpede krav til rask frigjøring av last. Ut fra de vurderinger som er utført er det ikke foreslått å gå videre med forslaget om innføring av nødutgang fra maskinrom gjennom skipets bunn.

For mer effektiv og presis vurdering og planlegging foreslås det å gjøre lastekalkulator obligatorisk samt å stille krav om at det skal finnes en separat manual hvor skipsspesifikk stabilitetsinformasjon, ankerhåndteringsprosedyre, informasjon om vinsjer og øvrig ankerhåndteringsutrustning samles. Prosedyrene bør få klarere innretning mot sikkerhetsstyring.

Ankerhåndtering kan være krevende og for å sikre at de foreslåtte tiltak kan operasjonaliseres foreslås det krav til tilleggsopplæring og trening av skipsfører på områdene stabilitet, vurdering av krefter og sikker ledelse av ankerhåndteringsoperasjoner. Etter vurdering av manøvrering og effekter fra ror og propellere foreslås det opplæring og trening på dette området også. For vinsjefører foreslås det krav om sertifikat.

For redningsflåter og nødpeilesendere er det foreslått endringer slik at kantring blir et kriterium i tillegg til synking. Dagens mulighet til å flytte flåter for å oppnå tilstrekkelig kapasitet, foreslås tatt bort. Det foreslås økning til to friflytnødpeilesendere plassert slik at sannsynligheten blir størst mulig for at minst en av disse flyter opp, også ved kantring. Ut fra ønske om å kunne gjennomføre bedre vurdering av sikkerhetstiltak etter ulykker foreslås det innført krav om S-VDR for gitte fartøystyper med bruttotonnasje fra og med 300 til 3000.

Det er ikke foreslått endringer på redningsdraktene, men tatt i betraktning at ulykker kan utvikle seg hurtig anbefales plasseringen av draktene i større grad vurdert med dette for øye. For arbeid på dekk anbefales arbeidstøy med flyte- og isoleringsevne. Videre anbefaler Sjøfartsdirektoratet at det blir igangsatt et prosjekt for vurdering av de funksjonskravene som settes til redningsdrakter med fokus blant annet på fottøy og påkledningstid.

Områdene overlapp, familiarisering, identifisering av behov for kompetanse og opplæring er omtalt i ISM-koden. I forhold til dette er det gitt noen anbefalinger i tillegg til kommisjonens anbefalinger.

Sikkerhetskritiske operasjoner vil bli viet større oppmerksomhet ved revisjon av sikkerhetsstyringssystemer. Det planlegges videre gjennomført flere observasjoner og revisjoner av foretak som er delegert myndighet i denne sammenheng.

Oversikt over personer om bord på deltakende fartøy er allerede regulert for aktivitet på norsk sokkel. For å bringe dette inn i internasjonal virksomhet er det foreslått at næringen tar det med i sine retningslinjer (NWEA) og at temaet blir en fast post på agendaen ved oppstartsmøter.

Rapportens anbefalinger er planlagt å resultere i konkrete forslag til endringer i internasjonalt og nasjonalt regelverk, og vil sammen med tilhørende konsekvensvurderinger bli sendt på høring på vanlig måte.

Parallelt med nasjonal høring vil forslag som berører internasjonalt regelverk bli presentert for relevante fora i IMO og EU. Samtidig må det tas stilling til om det skal innføres norske særkrav i påvente av de internasjonale prosessene.

Avslutningsvis trekkes frem at strakstiltakene med tillegg har fått bred tilslutning også internasjonalt. Flere utenlandske myndigheter har videre gitt uttrykk for interesse for de forslag som er utarbeidet i denne rapport.

3 INNLEDNING

Sjøfartsdirektoratet ble i brev av 10. april 2008 fra Nærings- og handelsdepartementet bedt om å følge opp rapporten og anbefalingene fra undersøkelseskomisjonen etter Bourbon Dolphins forlis 12. april 2007.

Sjøfartsdirektoratet avgir med dette sin rapport vedrørende oppfølgingen av anbefalinger og tiltak etter Bourbon Dolphin ulykken.

Sjøfartsdirektoratet har i sitt arbeid hatt en utstrakt møtevirksomhet med næringen og relevante aktører, herunder vinsjprodusenter, skipsdesignere, rederier, britiske myndigheter og Petroleumstilsynet. For fullstendig oversikt over Sjøfartsdirektoratets møter med eksterne parter, se vedlegg 1.

Sjøfartsdirektoratet har i oppfølgingsarbeidet samarbeidet med Det Norske Veritas. DNV har hatt som målsetting å utarbeide en frivillig

ankerhåndteringsnotasjon. Det har på denne bakgrunn vært hensiktsmessig å samordne informasjonsinnsamling og oppfølgingsarbeid. I tillegg har aktuelle fagforum og fagpersonell internt i direktoratet samt skipsdesignere, utstysleverandører, rederier og næringen vært viktige bidragsytere i oppfølgingsprosessen.

Sjøfartsdirektoratet har i sitt arbeid systematisk tatt for seg de punkter som berøres i kommisjonens rapport og som direktoratet har fått i oppdrag av NHD å følge opp. Sjøfartsdirektoratets rapport, kapitlene 4 til 11, omtaler oppfølgingen av kommisjonens anbefalinger. Overskriften for hvert enkelt kapittel viser til hvilke punkt i kommisjonens rapport anbefalingene er omtalt. Først gis en kort innledende beskrivelse av problemstillingen og anbefalingen fra kommisjonen. Dernext omtales status for regelverket ved ulykken og på det nåværende tidspunkt. Status ved ulykken viser til det regelverket som gjaldt på ulykkestidspunktet. Om et regelverk gjelder for et gitt skip på et bestemt tidspunkt kan imidlertid være avhengig av dette skipets byggedato (kjølstrekkingsdato), da noen endringer kun gjelder "nye skip", eller har en innfasingsperiode. Sjøfartsdirektoratets vurdering og anbefaling finnes avslutningsvis i hvert kapittel.

I tillegg til kommisjonens anbefalinger er det i kapittel 12 presentert forslag om krav til installasjon og opplæring i bruk av lastekalkulator.

Sjøfartsdirektoratets oppfølgingsarbeid har vært organisert i en arbeidsgruppe som har vært ledet av teknisk direktør Lasse Karlsen (fartøy og sjøfolk). Gruppen har i tillegg bestått av Bodil Pedersen, Mona Kristensen, Ole Morten Fureli (lasteskip), Torgeir Bjørntvedt (passasjerskip), Ian C. Burman (regelverk og avtaler), Bjørn Vik Mjeltebakk (kontroll og inspeksjon), Per Jostein Breivik, Per Morten Tennøy (stasjon Ålesund) og Arne Bakkevig (strategisk sikkerhet).

3.1 Mandat

Sjøfartsdirektøren opprettet 15. desember 2007 en intern arbeidsgruppe i Sjøfartsdirektoratet som skulle ha ansvar for å følge opp de forhold som ble belyst i høringene og oppfølgingsarbeidet etter Bourbon Dolphin-ulykken. Arbeidsgruppen skulle også følge opp andre relevante forhold som kan gi lærdom fra ulykken.

Nærings- og Handelsdepartementet gav i brev datert 10. april 2008 Sjøfartsdirektoratet i oppdrag å følge opp Bourbon Dolphin kommisjonens rapport.

Sjøfartsdirektøren utvidet det eksisterende mandatet for arbeidsgruppen til å følge opp kommisjonens rapport og de anbefalinger som berører Sjøfartsdirektoratet.

3.2 Nærmere om tiltak

Ulykken har avdekket mangler i forhold til:

- Overholdelse av lovgivning og retningslinjer, herunder utarbeidelse og etterlevelse av planer og prosedyrer
- Spesifiserte krav til ankerhåndteringsfartøy
- Oppfølging og revisjon av sikkerhetsstyring

Dette gjelder både på operatørnivå, rigg og fartøy.

Som også kommisjonen påpeker er det først og fremst ikke mangel på reguleringer og prosedyrer, men etterlevelse av slike som preger ulykkesbildet.

Dette skaper utfordringer for myndighetene når det gjelder å bidra til at det i fremtiden ikke skjer lignende ulykker, og i forhold til å utnytte erfaringene for å bidra til at sikkerhetsstyringen generelt blir bedre. Det er ikke ønskelig eller styringsteknisk riktig å gå for langt i å detaljregulere da dette lett medfører sterk fokus på å tilfredsstille enkeltpunkter i reglene fremfor å vurdere sikkerheten helhetlig.

Detaljregler har begrensninger med hensyn til å ta høyde for alle endringer i teknologi eller behov som utvikles fortløpende. Dette faktum kombinert med en næring der nye og kompliserte behov og løsninger stadig utvikles, gjør at aktørene i bransjen ofte er best egnede til å vurdere hvilke konkrete tiltak som må iverksettes for å opprettholde ønsket sikkerhetsnivå.

For å oppnå dette må imidlertid den opparbeidede kompetansen som ligger i mål- og funksjonsbasert regelverk, og frem for alt næringens egne retningslinjer og prosedyrer, styre bransjens daglige aktiviteter. Dette gjelder i alle ledd, også i designfasen, slik at for eksempel kompromisser med hensyn på operasjonell fleksibilitet ikke går ut over nødvendig innebygd sikkerhet. Rederiets ansvar for dette er nedfelt i byggeforskriften og krav til sikkerhetsstyring.

Sjøfartsdirektoratet regulerer først og fremst fartøy og innretninger som har norsk flagg. I den aktuelle ulykken var to av ankerhåndteringsfartøyene norske. For å kunne dekke helheten er imidlertid ulykken vurdert som en tilsvarende hendelse på norsk sokkel.

Det er ikke grunnlag for å peke på en generelt dårlig sikkerhetskultur i næringen. Planer og prosedyrer som var utarbeidet for det aktuelle riggflyttet inneholdt relevant informasjon, men manglet sikkerhetsvurderinger opp mot ankerhåndteringsfartøy. Det er også et svakhetstrekk at innholdet i planer og prosedyrer ikke alltid etterleves.

I denne sammenheng har det for Sjøfartsdirektoratet blitt foreslått å stille krav til anvendelse av tester ved utvelgelse av personer til spesielt

ansvarsfulle lederstillinger i forbindelse med krevende oppdrag, eksempelvis forankringsoperasjoner. Slike vurderinger er ikke uvanlige for visse stillinger.

For å få til en proaktiv sikkerhetsstyring, kreves det løpende og systematiske risikovurderinger for å avdekke behov for forbedringer. Det er derfor svært uheldig at de vurderinger og innskjerpinger som gjøres stort sett tar utgangspunkt i tidligere problemer og ulykker, mens det tilsynelatende ikke blir gjort en like grundig vurdering av nye potensielle risiki. Dette til tross for betydelige endringer av fartøyenes design, samt av omfang, krefter og naturgitte forutsetninger på de oppdrag som utføres.

Ved vurdering av tiltak og hvordan disse skal implementeres er det lagt vekt på en balanse mellom tekniske kriterier, opplæring og krav til den som leder operasjonen. Sikkerhetsstyring krever mye fra de involverte parter, av engasjement, tid og ressurser.

3.3 Nærmere om Skipssikkerhetsloven

LOVVERK VED ULYKKESTIDSPUNKT

Sjødyktighetsloven, med utfyllende forskrifter, var grunnlaget for den offentlige reguleringen av skipsfarten i Norge i forrige århundre. Ansvaret etter denne loven var særlig lagt til skipsfører som skulle sikre overholdelse av bestemmelser som var gitt i norsk lov angående skipets sjødyktighet og ivareta de ombordværendes tarv. Reders ansvar omfattet etableringen av rutiner med hensyn til sikker operasjon av skipet. Videre at reder ikke måtte bevirke eller medvirke til at et sjødyktig skip gikk til sjøs eller opererte utenfor de offentlige tillatelser som skipet hadde.

ENDRINGER I LOVVERKET – NY SKIPSSIKKERHETSLOV

Skipssikkerhetsloven, som trådte i kraft 1. juli 2007, har erstattet sjødyktighetsloven. Den nye loven har en struktur som gir en bedre oversikt over innholdet i loven. Hovedansvaret er flyttet fra skipsfører til rederiet. Loven gir også Sjøfartsdirektoratet større fleksibilitet og flere reaksjonsmuligheter i tilsynsarbeidet. Kravene gitt i sjødyktighetsloven er i hovedsak videreført i den nye loven med tilhørende forskrifter.

Den gamle loven hadde en del detaljerte bestemmelser, mens den nye loven i større grad overlater detaljene til forskrifter som er gitt i medhold av loven. Innholdet i dagens tekniske forskrifter har ikke blitt endret, sett i forhold til reglene som gjaldt under sjødyktighetsloven. Den videre utviklingen av forskriftene vil skje fortløpende ut i fra behov.

Den største endringen med den nye loven er som nevnt flyttingen av fokuset for ansvaret om bord fra skipsføreren til rederiet, med en klar medvirkningsplikt for skipsfører og andre som har sitt arbeid om bord. Dette medfører at det er rederiet, og til dels skipsfører, som skal sikre at regelverket er fulgt. Den overordnede kontrollen av sikkerhetsstyrings-

systemet, og at andre forhold gitt i loven er oppfylt, er tillagt Sjøfartsdirektoratet.

Til gjennomføring av tilsynet har direktoratet flere verktøy til rådighet, deriblant stikkprøvekontroll og besiktelse. Dette arbeidet kan også delegeres til andre, eksempelvis klasseselskap. Skipssikkerhetsloven har også gitt Sjøfartsdirektoratet et nytt sanksjonssystem med flere sanksjonsmidler enn tidligere. Noen av disse midlene er tvangsmulkt, overtredelsesgebyr og tiltak mot fartøyet, i tillegg til bøter og fengsel.

3.4 Kommisjonens kommentarer til Sjøfartsdirektoratet

Kommisjonen retter i sin rapport kritikk mot Sjøfartsdirektoratet, jf. kommisjonens rapport kap. 5.11.3 s. 52 og kap. 12 s. 120:

“Fartøyets stabilitetsbok inneholder et kapittel som heter «Instructions for Master». Innholdet i dette kapitlet er standardisert og gir ingen direkte informasjon om viktige forhold knyttet til fartøyets stabilitet i ulike operasjoner. Dette er en uheldig praksis som Sjøfartsdirektoratet burde påpekt under godkjenning av stabilitetsboken.”

“Det er også kritikkverdige at DNV gjennom sine revisjoner ikke tidligere påpekte unnlatsen av å utarbeide prosedyre for ankerhåndtering, ettersom ISM koden krever prosedyre for nøkkeloperasjoner (key operations). Denne kritikken retter seg også mot Sjøfartsdirektoratet som foretar revisjoner av DNV. Det kan også reises spørsmål om avvikene var så alvorlige at Bourbon Dolphin ikke burde fått utstedt sikkerhetsstyrings sertifikat etter DNV-revisjonen.”

Sjøfartsdirektoratet merker seg kommentarene fra kommisjonen og øvrige opplysninger i rapporten. Følgende tiltak er iverksatt og vil bli prioritert i fremtidig oppfølgings- og tilsynsarbeid:

- Oppfølging av stabilitetsinformasjon er allerede innskjerpet i henhold til strakstiltakene. Det er for øvrig, i kapittel 4 om stabilitet, i denne rapport foreslått endringer og forbedringer.
- Regelmessige fagmøter med klasseselskapene for å kvalitetssikre den revisjonen av sikkerhetsstyringssystemene som disse utfører på vegne av Sjøfartsdirektoratet.
- Planmessig, overordnet oppfølging av klasseselskapene i form av observasjoner, uanmeldt tilsyn, vertikalrevisjoner og systemrevisjoner, med tanke på godkjenning av nybygg og oppfølging i driftsfasen.
- Økt fokus, ved gjennomgang av dokumentasjon, på om skipene er egnet for de oppdrag de er planlagt benyttet til.
- Økt fokus på kontroll av at skipets prosedyrer er skipsspesifikke, der dette kreves, og at alle nødvendige detaljer og momenter er tatt med i forhold til fartøyets funksjon og operasjonsområde.
- Vurdering av krav til kompetanse for ISM revisorer.
- Økt fokus på og tilsyn med at opplæring samt overlapp og familiarisering, herunder utsjekking av mannskaper, kan dokumenteres og etterprøves.

3.5 Oppfølging av anbefalinger fra kommisjonen

Kapittel 4 - 11 omhandler Sjøfartsdirektoratets oppfølging av kommisjonens anbefalinger med forslag til tiltak.

4 STABILITET FOR ANKERHÅNDBERINGSFARTØY (13.3)

4.1 Stabilitetsberegninger (13.3.1)

4.1.1 Problemstilling som beskrevet i kommisjonens rapport

(Jf. 5.11.3 s. 52-53)

Bourbon Dolphin var et kombinert PSV og AHT fartøy, også omtalt som AHTS. Design av et kombinasjonsfartøy er mer krevende enn å designe et PSV eller AHT.

Hovedfokus for PSV er lastekapasitet, mens det for AHT i større grad er fokus på framdriftssystem og dekkarrangement.

Forhold som berører stabilitet blir direkte påvirket av det kompromiss som de ulike behov resulterer i. Viktige forhold for AHT i denne sammenheng er:

- *Hoveddimensjoner*
- *Oppdriftskonfigurasjon, herunder utforming av skrog og overbygg på dekk*
- *Vekt og tyngdepunkt*
- *Vinsjens trekraft*
- *Kapasitet for føring av vaier*
- *Slepekraft*
- *Ballastkapasitet*

Fartøyene får som regel en utforming med stor bredde i forhold til dybde, samt at de har lite eller ingen oppdrift over dekket aktenfor overbygget forut. Det er utviklet stabilitetskrav for denne type fartøy (IMO Res. A.469(XII)) som medfører at for å ha tilstrekkelig stabilitet i ulike lastetilstander, særlig med stort dyptgående og lite fribord, vil det være behov for en høy GM.

En høy GM gir for de fleste lastetilstander ufordelaktige sjøegenskaper i forhold til rulling. Det er derfor vanlig at disse fartøyene har en eller flere rulledempingstanker for å øke komforten om bord. Bruk av rulledempingstank bidrar til å redusere fartøyets statiske stabilitet og kan således utgjøre en sikkerhetsrisiko i gitte operasjoner for enkelte fartøy.

Et AHTS fartøy kan med utgangspunkt i ovenstående være mer krevende å operere i forhold til stabilitet. Dette er en utfordring for mannskapene. Det kan derfor være mer krevende å planlegge/kontrollere lastekondisjoner for disse fartøyene enn for andre.

Kommisjonen anser at det som følge av dette bør være særlig oppmerksomhet knyttet til stabilitet for disse fartøyene, både i forhold til omfang og innhold av hjelpemidler (stabilitetsbok, lastekalkulator) og kompetanse/opplæring av mannskaper.

4.1.2 **Anbefaling fra kommisjonen**

(Jf. 13.3.1 s. 128-129)

For å ivareta robuste sikkerhetsbarrierer under ankerhåndteringsoperasjoner, herunder også sikre at slepekraft og trekraft for vinsjer for AH fartøyer på design stadiet velges avhengig av stabilitetsegenskapene, har kommisjonen følgende forslag:

Utarbeidelse av regelkondisjoner for ankerhåndtering:

- *Alle kondisjoner skal utarbeides med henholdsvis 10 og 100 % bunkers.*
- *Alle vinsjer skal være fulle av den tyngste mulige linetype.*
- *Ekstern kraft med følgende karakteristika:*

1. Vertikal belastning:

- *Ved vertikal belastning skal den fulle vinsjkapasitet anvendes mellom ytre tauepinner. Vinsjene har full trekraft på første lag. Kravet om at vekten av vaier samtidig skal settes tilsvarende fulle tromler begrunnes med at en ekstra margin er ønskelig. Kreggende arm skal regnes fra senter av fartøyet til ytterkant av hekkroll og med vertikalt angrepspunkt i øvre kant av hekkroll. Under denne vertikale belastningen skal fartøyet maksimalt få en krengevinkel som tilsvarer en GZ verdi lik 50 % av GZ maks.*

2. Utkjøring av kjetting:

- *Ved utkjøring av kjetting skal det beregnes en maksimal kraft fra ankerlinen. Den maksimale kraft skal ha sitt grunnlag både i statisk og dynamisk last. Denne kraften skal dekomponeres i en vertikal kraft samt en horisontal kraft i fartøyets tverrskipsretning. Kreggende arm for horisontalkomponenten skal regnes fra høyde på arbeidsdekk ved tauepinner til senter av fremdriftspropell eller aktre sidepropeller dersom denne stikker dypere. Vertikalkomponentens kreggende arm skal regnes fra senter av fartøyet til ytterkant av hekkroll og med vertikalt angrepspunkt i øvre kant av hekkroll. Ankerlinen skal ha en visning på minimum 25° i forhold til fartøyets langskipsakse i horisontalplanet. Vinkelen i forhold til vertikalplanet skal settes til den som gir størst krengevinkel for fartøyet. Under påvirkning av kraft fra ankerlinen skal fartøyet maksimalt få en krengevinkel som tilsvarer en GZ verdi lik 50 % av GZ maks. Den maksimale*

håndterbare kraft fra ankerlinen som fremkommer fra disse beregningene blir fartøyets kapasitet for denne type operasjon.

- *Dersom det er nødvendig å ballastere kondisjonene for å oppnå en gitt håndterbar kraft, skal den benyttede ballast danne grunnlag for en ballastinstruks dedikert for ankerhåndtering.*

KG-grensekurver

Det skal utarbeides spesifikke KG-grensekurver for ankerhåndteringsoperasjoner som introduserer to nye kriterier (i tillegg til eksisterende krav for supplyskip). Det skal brukes et statisk moment knyttet til fartøyets maksimale vertikale belastning ved operasjon av vinsj. Kreggende arm skal beregnes som angitt ovenfor. Under påvirkning av dette momentet skal fartøyet maksimalt få en kreggevinkel som tilsvarer en GZ verdi lik 50 % av GZ maks.

Under påvirkning av den maksimale håndterbare kraft fra ankerlinen skal det beregnes en kurve for kreggende moment. Kreggende armer for vertikal og horisontalkomponenten skal beregnes som angitt ovenfor. Under påvirkning av dette momentet skal fartøyet maksimalt få en kreggevinkel som tilsvarer en GZ verdi lik 50 % av GZ maks.

De foreslåtte kravene til stabilitet vil medføre at haikjeftene kan benyttes under alle stabilitetskondisjoner i hele området mellom de ytre tauepinnene.

4.1.3 Status for regelverket på området

4.1.3.1 VED ULYKKEN

Byggeforskriften inneholder generelle krav til intakt stabilitet og tilleggskrav til intakt stabilitet som tar hensyn til tverrskipskrefter for skip som sleper. Tilsvarende tilleggskrav til intakt stabilitet for skip som driver ankerhåndtering er ikke utarbeidet.

Hovedkravene i IMO Res. A.469(XII) Guidelines for the design and construction of offshore supply vessels, er innarbeidet i byggeforskriften.

Disse retningslinjene ble endret ved IMO Res. MSC.235(82) 1. desember 2006. Nasjonal rett ble imidlertid ikke endret som følge av dette.

4.1.3.2 I DAG

Ingen endringer nasjonalt, men gjeldende rundskriv nr. 04-2008 om strakstiltak gir retningslinjer for ankerhåndtering.

4.1.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Utgangspunktet for Sjøfartsdirektoratets arbeid har vært kommisjonens forslag til løsning. Spørsmål vedrørende krav til innebygde og operasjonelle stabilitetskrav har vært gjenstand for drøftinger med classeselskap, verft,

skipsdesignere, rederier og mannskaper på denne type fartøy. Videre har det blitt gjennomført testberegninger av et utvalg av eksisterende design for å belyse konsekvenser med hensyn til kapasiteter ved introduksjon av nye stabilitetskrav. Sjøfartsdirektoratet har i hovedsak fått utført disse beregningene ved hjelp av skipsdesignere som har beregnet egne design, men også DNV har kjørt beregninger på utvalgte fartøy for å kartlegge konsekvenser av endringer i stabilitetskrav.

Testberegningene, jf. vedlegg 2, indikerer at fartøyenes kapasitet (maksimal håndterbar strekkraft) varierer i stor grad med variasjoner i mengden av vaier på de forskjellige vinsjtyper, trykkraften på hekkroll samt mengden og fordelingen av tankinnhold generelt.

4.1.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Etter en helhetsvurdering av hvilke barrierer som bør etableres rundt design- og operasjonell stabilitet for ankerhåndteringsfartøyer, vil Sjøfartsdirektoratet foreslå spesifiserte krav til stabilitet.

Tradisjonelt har man i utarbeidelse av stabilitetskriterier lagt inn dynamiske aspekter i økte grenseverdier i selve kriteriene. Sjøfartsdirektoratet har likevel valgt å videreføre kommisjonens forslag om å inkludere dynamiske effekter i ankerlinekraften. Dette vil medføre en økning i de totale krefter som må tas hensyn til på et fartøy ved ankerhåndtering og dermed en reduksjon i fartøyets kapasitet.

4.1.5.1 STABILITETSKRITERIENE:

Det kriteriet undersøkelseskommisjonen foreslår, var et av de tre som Sjøfartsdirektoratet anbefalte i strakstiltakene. Kriteriene i disse anbefalingene vil bli videreført i nytt regelverk:

Krengvinkelen som følge av påførte momenter skal ikke overskride:

15°: Denne vinkelen er lav nok til at den muliggjør korrigerende tiltak og operasjonsavbrudd, samtidig som vinkelen er så stor at den gir tydelige indikasjoner på for store belastninger.

vinkel for vann på dekk: Fribordskrav som muliggjør arbeid på dekk i en statisk krisesituasjon, samtidig som skipets stabilitet reduseres betraktelig etter denne vinkelen.

vinkel for 50 % av GZ_{maks} : Gir en sikkerhetsbarriere med hensyn til rettende arm.

Kommisjonens anbefalinger innebærer at fartøyene vil ha et visst nivå av reservestabilitet når strekkraft fra ankerline er tatt hensyn til. Dette nivået fremkommer i kriteriet som tilskriver at den maksimale rettende arm (GZ) ikke skal reduseres med mer enn 50 % etter at strekkraft er påført fartøyet.

De testberegninger som er utført indikerer at reservestabiliteten kan bli relativt lav når et fartøy er lastet slik at de generelle kravene til stabilitet er tilfredsstillt med liten margin.

For å sikre at et forsvarlig nivå av reservestabilitet er tilstede i alle lastetilstander anses det derfor nødvendig å introdusere et bestemt minimumsnivå for denne reserven. Et slikt minimumsnivå vil i økt grad kunne ivareta uforutsigbare variasjoner i krefter som virker på fartøyet under en operasjon, slik som bølger, vind, strøm og strekkrefter i ankerline.

Det foreslås et arealkrav på 0,055 mrad mellom kreggende og rettende arm opp til andre skjæringspunkt, fyllingsvinkel eller 40°. Arealkravet er basert på IACS sitt arealkrav for slepefartøy som er 0,09 mrad justert for et dynamisk tillegg på 40%. Arealkravet forventes også å bidra til en større utstrekking av GZ-kurven.

Det forutsettes at ankerhåndteringsfartøy skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende slepekrav i forhold til sin maksimale slepekraft.

4.1.5.2 LASTEKONDISJONER:

Typiske ankerhåndteringsfartøyer er gjerne multifunksjonsfartøyer med mulighet for levering av både brennolje og ferskvann til oljeinstallasjoner. Disse vil da gjerne ha en overdimensjonert brennolje- og ferskvannskapasitet. Disse variablene, sammen med skipets ballastkapasitet, vil da ha en relativt stor innvirkning på skipets kapasiteter. For at det da på en enkel og entydig måte skal kunne utarbeides klare instruksjoner til skipets mannskap relatert til forutsetninger knyttet til skipets kapasiteter, begrensinger i bruk av rulledempningstanker og nødvendig ballastering, er man avhengig av å kunne forutsette en bestemt forbruksrekkefølge.

Sjøfartsdirektoratet foreslår derfor at rekkefølgen i forbruk av forbrukstankene fra maksimal kapasitet ned til tomt fartøy skal bestemmes for hvert fartøy.

Ut fra denne forbruksplanen skal det utarbeides avgangs- og ankomstkondisjoner med henholdsvis 100% og 10% brennolje- og ferskvann, samt verste mellomliggende kondisjon(er). Kondisjonene forøvrig skal inkludere en gitt dekkslast og minst en rulledempingstank med operasjonell fylling.

Når det gjelder last på vinsjene i de ulike kondisjonene, vil Sjøfartsdirektoratet foreslå å innføre krav om 33%, 67% og 100% last på samtlige vinsjer. Dette for å illustrere reduksjon i skipets kapasiteter som følge av øket last på vinsjene.

Effekten av vannfylling av åpne kjettingkasser skal illustreres hva angår innvirkning på fartøyets kapasitet, dog ikke være bestemmende for den resulterende kapasitet. Dette fordi potensialet for vannfylling under de operasjonelle forhold, herunder bølgeforhold, ikke anses å være større enn at

det kan ivaretas ved krav om dreneringskapasiteter på lensearrangement tilknyttet tankene. Videre skal åpningene i dekk utrustes med så høye karmer som praktisk mulig, men dog ikke under 600 mm, løse eller faste avhengig av arrangementet forøvrig.

Kondisjoner og forutsetninger for forbruksplaner skal være forelagt og godkjent av reder. Stabilitetsdokumentasjonen, i sin helhet, foreslås underlagt kontroll av Sjøfartsdirektoratet før utstedelse av sertifikat.

4.1.5.3 KRENGENDE MOMENT:

Sjøfartsdirektoratet viderefører kommisjonens anbefaling til momentarmer, men foreslår at man benytter øvre ytterkant av hekkrollen i utregningen av begge momentarmene. Med bakgrunn i standard arrangementer med tauepinner og hekkroll anses det ikke nødvendig med større momentarm enn avstand fra senterlinje til ytterkant hekkroll. Arrangement som styrer vaier og kjetting innenfor et snevrere område kan gi andre og reduserte momentarmer. Dette må i tilfelle legges frem for spesiell vurdering i designfasen.

4.1.5.4 VINKELVARIASJONER FOR STREKKRAFTEN:

Sjøfartsdirektoratet viderefører de dekomponeringsvinklene som kommisjonen har valgt, altså en vinkel (her definert α) mellom skipets senterlinje og ankerlinen i horisontalplanet, samt en vinkel (her definert β) mellom horisontalplanet og ankerlinen gjennom angrepspunktet. Dette med bakgrunn i at begge disse i tilknytting til for eksempel utkjøring av kjetting vil kunne bestemmes ut fra de navigasjonshjelpemidlene som finnes ombord på et ankerhåndteringsfartøy.

Vinkelen α vil fremgå som vinkelen mellom linjen fra linens definerte angrepspunkt på fartøyet til der linen forlater riggen og fartøyets heading.

Vinkelen β vil fremkomme med bakgrunn i følgende variabler:

- avstanden fra linens angrepspunkt på fartøyet og der linen forlater riggen,
- den utkjørte linens sammensetning og
- lengden av utkjørt kjetting

Disse tre variablene er det mulig å føre kontroll med på en slik måte at vinkelen β kan bestemmes.

4.1.5.5 TABELLER/KURVER FOR MAKSIMALT TILLATT MOMENT:

Det skal utarbeides kurver som på en enkel måte gir skipsfører mulighet til å bestemme de maksimale krefter som kan påføres fartøyet, som en funksjon av deplasement/ dypgående og vertikalt tyngdepunkt (VCG) slik at stabilitetskriteriene er tilfredsstillt.

Jf 4.1.5.6 forutsettes det at de dynamiske tilleggskreftene er utregnet og tydelig fremsatt i ankringsplanene, slik at denne aktuelle verdien direkte kan sammenlignes med utregnet/avlest maksimalt tillatt strekkraft.

Grensekurvene bør gis som kurver over maksimalt tillatt moment, da dette vil muliggjøre bruk av de samme kurvene for hele spekteret av de ankerhåndteringsoperasjonene som fartøyet er tenkt å utføre. De ulike ankerhåndteringsoperasjonene, som for eksempel riving av anker eller utkjøring av kjetting, vil kunne beskrives ved ulike variasjoner av vinklene α og β . For riving av anker der fartøyet ligger rett over ankerets posisjon i bunnen, vil trolig α være liten og β være nær 90° . For utkjøring av ankerline vil β variere, mens α alt etter manøvreringen av fartøyet vil kunne holdes liten. Det maksimalt tillatte momentet kan ved hjelp av de valgte vinkelintervall, tilbakeregnes til en maksimal strekkraft, som altså vil fremkomme som den miste trekkraften i intervallene.

4.1.5.6 DYNAMISKE BELASTNINGER:

Under de operasjonelle kravene har Sjøfartsdirektoratet foreslått at skipsfører, gjennom forskriftsendring, tillegges et ansvar for å forsikre seg om at dynamiske belastninger på fartøyet tas hensyn til under en ankerhåndteringsoperasjon. Dette ved at skipsfører forsikrer seg om at de maksimale strekkrefter som fremkommer i ankringsplanene tar hensyn til dynamiske tilleggskrefter som kan oppstå innenfor det operasjonsområdet som er satt for bølger, vind og strøm.

Dersom slik informasjon mangler, og med bakgrunn i kommisjonens tilnæringsverdi på 1,4 foreslås en foreløpig reduksjonsverdi på 29% av den maksimalt tillatte statiske strekkraft.

Det finnes i dag utviklet programvare for beregning av dynamiske tilleggskrefter, som kan anvendes. Sjøfartsdirektoratet vil likevel ta initiativ til å få utredet nærmere dynamiske effekter i sammenheng med linestrekke på ankerhåndteringsfartøyer, og utarbeide forslag til felles internasjonale retningslinjer for vurdering av dynamiske krefter.

4.1.5.7 HEKKTRYKKETS INNVIRKNING PÅ SKIPETS TRIM OG DEPLACEMENT:

Ved utarbeidelse av lastekondisjonene skal det tas hensyn til hekktrykkets effekt på trim og deplasement ved at trykket reflekteres ved en punktlast i skipets senterlinje i øvre kant av hekkrukk. Punktlastens størrelse kan settes til en konservativ verdi. Alternativt kan mer nøyaktig og iterative metoder for fastsettelse av hekktrykket benyttes.

Sjøfartsdirektoratet vil vurdere å iverksette testberegninger for å undersøke om effekten av fri trim i flere akser har signifikant innvirkning på spesielle typer fartøyer.

4.1.5.8 AVBRUDDSKRITERIER:

De to nevnte vinklene α og β vil i praksis være avbruddskriterier, i og med at de inngår som innverdier i mannskapets beregninger av skipets tilgjengelige kapasitet i en gitt lastekondisjon. Vinklene må velges for å kunne regne ut maksimalt tillatt strekk ut fra de foreslåtte tabellene/kurvene for maksimalt

tillatt moment. Det maksimale strekket vil altså bare være gyldig innenfor de valgte vinklene.

Dersom avlest strekkraft overstiger den beregnede maksimale tillatte strekkraft må operasjonen korrigeres eller avbrytes.

Likeledes må, dersom de dimensjonerende miljøfaktorer som er benyttet ved utregning av de dynamiske tillegg i ankringsplanen overskrides, operasjonen korrigeres eller avbrytes.

4.1.5.9 KONKLUSJONER:

Med bakgrunn i de foreslåtte lastekondisjoner, som dekker varierende nivåer i brennolje og ferskvann, i kombinasjon med et spekter av laster på samtlige vinsjer og grensekurver mener Sjøfartsdirektoratet å kunne oppnå helhetlige krav til stabilitet som vil gjøre det lettere å vurdere om fartøyet har kapasitet til å utføre en gitt jobb. Det forutsettes imidlertid at rederiet setter seg inn i fartøyets egenskaper før det settes i drift, slik at rederiet er i stand til å vurdere de oppdrag skipet skal benyttes til.

4.2 Stabilitetsboken (13.3.2)

4.2.1 Problemstilling som beskrevet i kommisjonens rapport

(jf. 5.11.3 s. 52)

Instructions for Master: Innholdet i dette kapitlet er standardisert og gir ingen direkte informasjon om viktige forhold knyttet til fartøyets stabilitet i ulike operasjoner.

Rederiet hadde ikke utarbeidet en instruks for bruk av rulledempingstankene slik byggeforskriften § 15 krever. Det er således ikke kommunisert at tankene for Bourbon Dolphin burde være tomme under ankerhånderingsoperasjoner.

Lastekondisjoner for ankerhåndtering ikke følger den standard for oppsett av kondisjoner som verftet har brukt for andre fartøy.

Bruk av vinsjkraft og tilhørende angrepspunkt for denne (mot indre tauerpinne) er ikke forenlig med fartøyets maksimale vinsjkraft og bruk av haikjeft.

(jf. 12.3.1 s. 119)

Det er ikke dokumentert at fartøyets stabilitetsegenskaper var slik at utstyret kunne anvendes med sine fulle kapasiteter.

Begrensningene var imidlertid ikke direkte og tydelig kommunisert i stabilitetsboken eller på annen måte til dem som skulle operere fartøyet.

4.2.2 **Anbefaling fra kommisjonen**

(Jf. 13.3.2 s. 129)

Stabilitetsboken må inneholde et tillegg av beregninger i tråd med de anbefalinger som er beskrevet ovenfor [red. anm.: stabilitetskrav], underlagt godkjenning av myndighetene.

Etter dagens regelverk er det et krav om at stabilitetsboken skal inneholde instruksjoner "som på en hurtig og enkel måte setter skipets fører i stand til å få nøyaktig veiledning om skipets trim og stabilitet under forskjellige fartsforhold".

Kommisjonen har inntrykk av at disse instruksjoner har vært standardiserte og følgelig unnlater å kommunisere fartøyspesifikke forhold. Et fartøyspesifikt innhold vil gjøre det lettere å ivareta stabiliteten om bord. Følgende skal omtales i instruksjonen:

- konkrete operative restriksjoner*
- kapasiteter for gitte operasjoner*
- øvrige operative forhold som har betydning for fartøyets stabilitet*

Operative restriksjoner kan eksempelvis være bruk av rulledempingstank og bruk av ballasttanker i ulike operasjoner.

Kapasiteter for gitte operasjoner kan eksempelvis være maksimal håndterbar kraft i ankerlinen under utkjøring og maksimal kapasitet for føring av dekkslast.

Øvrige forhold kan eksempelvis være at en uvanlig bruk av vinsj gir behov for særlig oppmerksomhet knyttet til stabilitet og betinger at stabilitetsforholdene undersøkes nærmere.

4.2.3 **Status for regelverket på området**

4.2.3.1 VED ULYKKEN

Betegnelsen "stabilitetshåndbok" er ikke brukt i Sjøfartsdirektoratets forskrifter, men det er krav til den informasjon som normalt presenteres i stabilitetshåndboken.

I henhold til byggeforskriften skal det "være utarbeidet stabilitetsopplysninger som på en hurtig og enkel måte setter skipets fører i stand til å få nøyaktig veiledning om skipets trim og stabilitet under forskjellige fartsforhold".

Sikkerhetstiltaksforskriften har bestemmelser om stabilitetsoppgaver og hjelpemidler for kontroll av stabilitet som skal oppbevares om bord. Videre finnes bestemmelser i forskriften om hva som skal tas hensyn til eller sørges for ved alminnelig drift.

SOLAS hadde bestemmelser om stabilitetsinformasjon i reg. II-1/22 og reg. II-1/25.8 som også gjaldt norske skip.

4.2.3.2 I DAG

Det er gjort enkelte endringer i SOLAS i forhold til innholdet i stabilitetsopplysningene som skipsfører skal få. Endringene fremgår i ny regel II-1/5-1 i SOLAS som er gjengitt i res. MSC.216(82).

Gjeldende rundskriv nr. 04-2008 om strakstiltak gir retningslinjer for ankerhåndteringsoperasjoner.

4.2.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet deler kommisjonens forståelse av hvordan utforming og innhold av stabilitetsboken skal være. Sjøfartsdirektoratet har innskjerpet praksis slik at det før godkjenning nå bes innsendt fartøysspesifikke instruksjoner samt at det er utarbeidet en instruks for bruk av rulledempingstank.

Sjøfartsdirektoratet erfarer at det er mangler i informasjon fra design- og konsultentselskaper når det gjelder å beskrive begrensninger og kapasitetsreduksjoner på de enkelte design og fartøy. Dette kan til en viss grad ha sammenheng med utformingen av regelverket hva angår hvordan stabilitetsinformasjon skal utformes og hvilken informasjon som skal inkluderes her.

Ansvar for at informasjon om fartøyets stabilitet er tilgjengelig, i forhold til aktuelle laster, påhviler imidlertid rederiet.

4.2.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet anbefaler at det, gjennom forskriftsendring, presiseres hva som anses som minimumskrav ved utarbeidelse av stabilitetsmanual for ankerhåndteringsfartøy. Brukervennlighet og tilgjengelighet på kritisk informasjon må vektlegges.

Sjøfartsdirektoratet vil videre anbefale krav om at skipsfører skal ha tilgjengelig verktøy og regneeksempler for beregning av fartøyets stabilitetmessige forhold. Denne informasjonen skal minimum inneholde:

- En oversikt over den mest gunstige forbruksrekkefølgen for brennolje og ferskvann, med tilhørende anbefalte bruk av ballastvann.
- Instruks for bruk av rulledempingstanker som tydelig formidler hvilke stabilitetmessige konsekvenser bruk av slike tanker har.
- En beskrivelse av hvordan skipets trim, dypgang og vertikalt tyngdepunkt for en gitt lastekondisjon bestemmes, samt de formler som er nødvendig for å finne maksimalt tillatt linestrek fra det maksimalt tillatte krenagemomentet.
- Et regneeksempel som viser hvordan maksimalt tillatt linestrek bestemmes for en gitt lastekondisjon for et valgt sett vinkler α og β .

- En fartøyspesifikk instruks basert på forbruksplanen, som blant annet skal være knyttet til de operasjonelle begrensningene som beskrevet under 4.1, beskrives på en lett tilgjengelig måte i stabilitetsboken.

Stabilitetsinformasjonen er imidlertid omfangsrik, og det foreslås derfor at det utarbeides egne separate manualer for spesielle operasjoner. En ankerhåndteringsmanual vil naturlig inneholde informasjon knyttet til alle spesielle operasjonelle forhold, herunder om stabilitet, risikovurderinger og særlige operasjonsprosedyrer. Informasjon om vinsjer og øvrig ankerhåndteringsutrustning bør være i samme manual.

4.3 Opplæring/drift (13.3.3)

4.3.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.3.3 s. 129)

Bruk av simulatortrening er et positivt tiltak for å heve kompetansenivået, og ved opplæring av personell oppfordres til bruk av slik trening. Det vil være optimalt om simulatorer er fartøyspesifikke. Simulatortrening bør omfatte variasjoner i de krefter som fartøyet må forventes å håndtere og gi relevant tilbakemelding til operatør om konsekvensene.

Kommisjonen retter en henstilling til maritime utdanningsinstitusjoner at de gjennomgår eksisterende opplæringsaktiviteter innenfor stabilitet med sikte på at denne også ivaretar forhold knyttet til slepe- og ankerhåndteringsoperasjoner.

Det henstilles også til rederier og det maritime miljø å etablere et sterkere fokus på vedlikehold av operativ stabilitet om bord.

4.3.2 Status for regelverket på området

4.3.2.1 VED ULYKKEN

Kvalifikasjonsforskriften gjennomfører STCW-konvensjonen hvor det er krav til utdanningen som ligger til grunn for sertifikatutstedelse. Stabilitetsopplæringen her er generell og tar ikke for seg spesielle utfordringer knyttet til ankerhåndtering.

STCW-koden stiller videre krav knyttet til manøvrering. Vakthavende offiser på skip med bruttotonnasje på 500 og over skal blant annet ha kunnskap om konsekvensene av vind og strøm.

Skipsførere og overstyrmenn skal i henhold til STCW-koden blant annet kunne manøvrere og håndtere et skip under alle forhold, herunder blant annet bruke fremdriftsmaskineri og manøvreringssystemer, håndtere skipet i dårlig vær, inkludert taueoperasjoner, bestemme egenskapene til manøvrerings- og fremdriftsmaskineri for vanlige skipstyper med spesiell referanse til stoppelengde og svingradius ved ulike dyptgående og fart.

Generelt skal fartøyets sikkerhetsstyringssystem bidra til å sikre at mannskapet får tilstrekkelig opplæring, jf. ISM-koden.

4.3.2.2 I DAG

Når det gjelder opplæring knyttet til spesielle fartøystyper kan det etter ikrafttredelse av skipssikkerhetsloven også henvises til de generelle bestemmelsene vedrørende kompetanse.

4.3.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

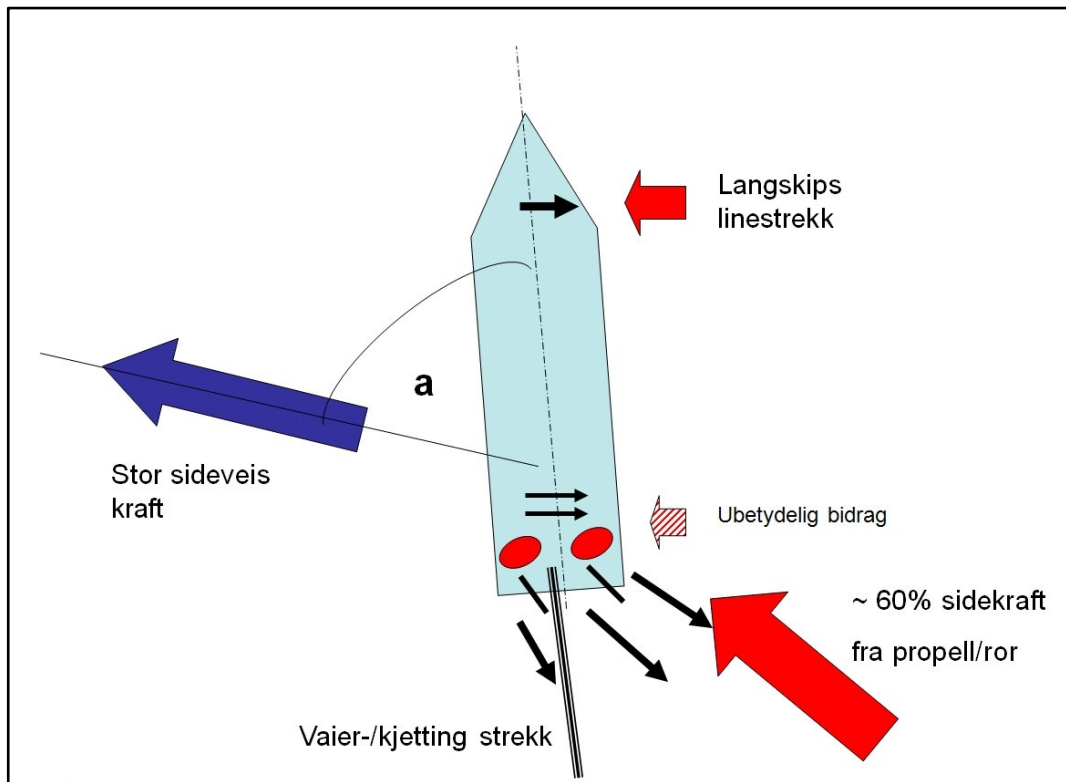
4.3.3.1 PROBLEMSTILLINGER VED MANØVRERING

Ved manøvrering av fartøy som foretar slep eller er koblet til en ankerkjetting er det spesielle forhold knyttet til manøvrering som mannskapet må ta hensyn til.

Et fartøy som har hastighet gjennom vannet styres med hekken, det vil si at om man skal svinge babord gjøres dette ved å legge rorene over mot babord slik at når vannet treffer rorene blir akterskipet presset mot styrbord. Når akterskipet går mot styrbord endres fartøyets retning mot babord og man oppnår babord sving. Det samme prinsippet vil gjelde for fartøy med manøvreringsløsninger uten ror, som for eksempel azipod propeller.

I en operasjon hvor fartøyet ikke beveger seg forover eller beveger seg sakte forover, kan fartøyet manøvreres sidelengs ved å bruke sidepropeller. Når tradisjonelle hovedpropeller kjøres opp mot det maksimale, men fartøyet likevel ikke gjør fart gjennom vannet som følge av at det holdes tilbake av en ytre kraft, vil skyvekraften fra sidepropellere avta betydelig på grunn av vannsug fra hovedpropeller.

For tradisjonelle hovedpropeller oppnås derfor størst sideveis kraft ved at man benytter seg av fremdriftspropeller i kombinasjon med fartøyets ror, jf figur 1.



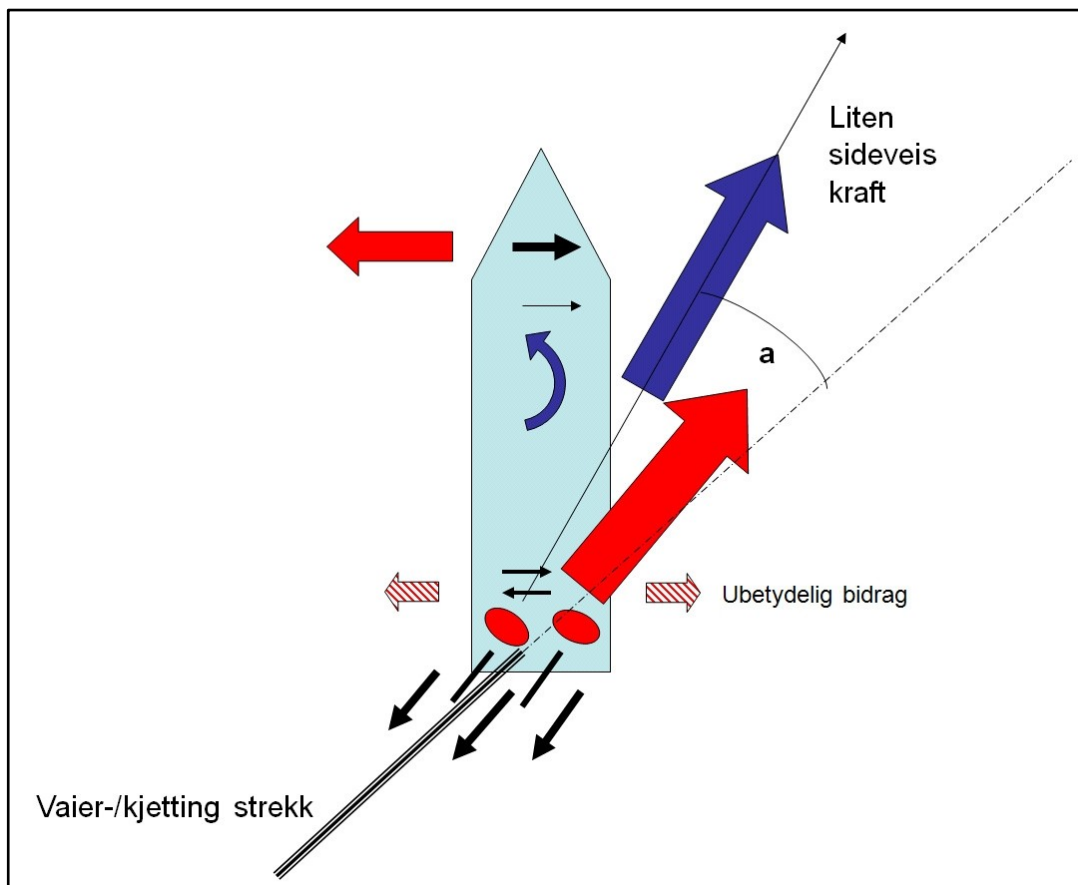
FIGUR 1 EFFEKTIV SIDEVEIS FORFLYTTNING VED LITEN/INGEN FART FREMOMER

For å få en sideveis bevegelse mot babord fra fremdriftspropell må rorene, alternativt azipod, dreies mot styrbord, som for eksempel i en styrbord sving. Dette fordi styrbord utslag vil medføre at propellvannet presser fartøyets akterskip kraftig mot babord. Denne sidekraften er av betydelig størrelse og kan normalt regnes å være ca. 60% av fartøyets slepekraft for tradisjonelle propellanlegg.

Det er altså lite hensiktsmessig å ta ut effekt på sidepropeller når hovedpropellene utnyttes opp mot maksimalt. All tilgjengelig energi bør tas ut over hovedpropellene.

Dersom rorene under sleping legges mot babord når en ønsker å svinge mot babord må skipet kunne bevege hekken i en viss hastighet og distanse. Denne metode benyttes for eksempel ved slep av trål. Rorutslag til babord vil som nevnt forsøke å skyve hekken mot styrbord. Dersom hekken av fartøyet hindres i å bevege seg eller beveger seg svært sakte på grunn av ytre kraft oppnås ikke annet enn radial trustkraft.

Hindres videre et fartøy i å dreie seg mot babord på grunn av slepeinnfestning aktenfor propellene vil trustkraften faktisk kunne skyve fartøyet mot styrbord, jf figur 2



FIGUR 2 UGUNSTIG SIDEVEIS MANØVRERING VED LITEN/INGEN FART FREMOVER

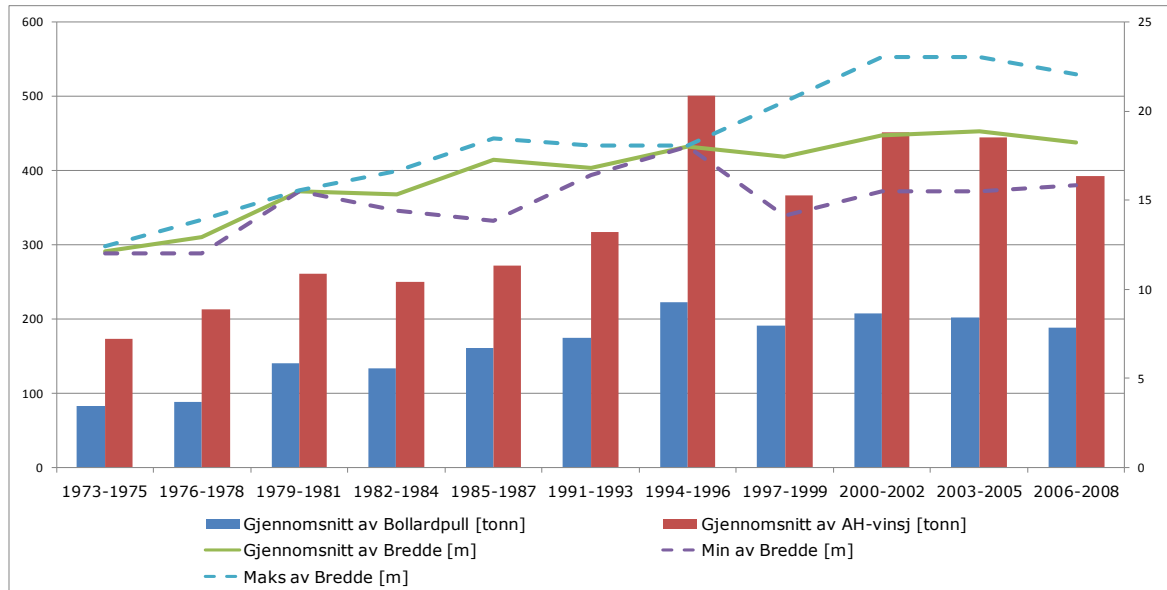
I tilfellet Bourbon Dolphin er problemstillingen med å få fartøyet til å endre retning mot babord avdekket blant annet gjennom den handling som ble gjort for å endre kjetting fra styrbord taupepinne til babord taupepinne.

Således kan det tenkes at manøvreringen av ror og hovedpropellere i stor grad bidro til å redusere fartøyets kraft og bevegelse mot babord og at avdriften mot styrbord således ikke kunne motvirkes.

4.3.3.2 PROBLEMSTILLING STABILITET

Ankerhåndtering i den form som nyttes for oppankring av rigger og andre spesialfarkoster som rørleggingslektere og produksjonsskip er en relativt ny aktivitet som har utviklet seg raskt fra 1960-tallet til i dag. Fra kun utsleping av riggens egen ankerline via sentrisk taupepinne har operasjon på større havdyp og strengere krav til ankring medført svært stor endring i fartøyenes kapasiteter, spesielt til løfting, jf. figur 3. Skjøting av ankerliner for å sette inn alternative lenker eller øke lengden ut over hva riggens ankervinsjer har kapasitet til, har videre blant annet ført til doble taupepinnesett som hver for

seg står noe til siden for fartøyets senter. All vertikal belastning fra ankerline i tauepinnsettene gir således kregende momenter.



FIGUR 3 OVERSIKT OVER KARAKTERISTISKE TREKK VED UTVIKLINGEN AV ANKERHÅNTERINGSFARTØY

Ankerhåndtering, som er kombinasjoner av løft og slep, utføres med fartøy som stabilitetsmessig er konstruert som forsyningsfartøy. Slike fartøy tillates å ha sitt sterkeste rettende moment, dvs. største rettende arm (GZ_{maks}) ved 15° kregning. For vanlige lasteskip anbefales at rettende arm ikke når sitt maksimum før etter 30° . Kravet er imidlertid at arealet før toppunktet skal øke fra $0,055$ mrad ved 30° til $0,07$ mrad ved 15° .

Muligheten for å legge GZ_{maks} ned mot 15° gir operative fordeler, men også ulemper som kan sette sikkerheten i fare.

Ankerhåndteringsfartøy med GZ_{maks} på 15° kan oppleves som svært stive og dermed stabile siden de for eksempel kun vil krenge til ca $5-6^\circ$ ved 50 % av maksimal rettende arm, mens et handelsfartøy med GZ_{maks} på 30° vil krenge til $15-18^\circ$. Rent praktisk vil $5-6^\circ$ kregning ikke være avskrekkende mens $15-18^\circ$ grader vil føles dramatisk.

For personell som opererer på forskjellige typer fartøy kan faktisk kapasitet bli misforstått dersom en ikke er bevist på at maksimum kan komme allerede ved 15° .

En raskt økende GZ-kurven fører til raske akselerasjoner ved rulling som oppleves som ubehagelig. Rulling kan reduseres ved bruk av rulledempingstanker så lenge fartøyet ikke har slagside. Nærmest uten unntak har alle forespurte navigatører bekreftet at rulledempingstankene benyttes for å sikre at det er mulig å arbeide på dekk. Det som ikke fokuseres på er at dersom fartøyet ligger på grensen stabilitetsmessig så vil fylling av vann i rulledempingstankene redusere fribordet slik at vinkelen for vann på dekk reduseres. Samtidig vil effekten av den frie væskeoverflaten i

rulledempingstankene redusere GZ kurvens nivå. Ved slagside vil vann i rulledempingstank forverre slagsiden.

Bruk av rulledempingstanker kan i verste fall bidra til at fartøyet stabilitetsmessig ikke lenger tilfredsstill minimumskravene. Å myke opp stive skip, karakterisert ved en raskt økende GZ-kurve, for å gi bedre arbeidsforhold på dekk kan gi økt risiko for kantring. Dersom et ankerhåndteringsfartøy motsatt oppleves tregt (retter seg sakte) er det grunn til å undersøke stabiliteten nærmere.

4.3.3.3 PROBLEMSTILLING VED UTNYTTELSE AV MASKINKRAFT

Kommisjonen peker i rapporten på at det ved flere anledninger før ulykken ble varslet fra maskinrom om overbelastning av maskineri. For manøvrering i forbindelse med krevende operasjoner kan det være kritisk dersom maskineri faller ut, eller tripper ned til redusert nivå. Tap av trekkraft kan medføre tilbaketrekking, som i kombinasjon med manglende manøvreringsevne kan lede til at fartøyet bringes i en ugunstig posisjon i forhold til ytre krefter. Selv om maskineriet i perioder tillates belastet utover maksimalt kontinuerlig effektuttak, må det betegnes som uheldig å utnytte denne muligheten dersom operasjonen er i ferd med å komme ut av kontroll.

4.3.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet har etter å ha vurdert informasjon fra intervjuer, møter og kommisjonens rapport funnet det nødvendig å foreslå spesielle krav til opplæring og trening av navigatører som skal operere slepe- og ankerhåndteringsfartøy.

Ved sleping og ankerhåndtering må det tas helt spesielle hensyn ved manøvrering. Fartøy har vanligvis fart gjennom vannet, men under sleping og ankerhåndtering hender det imidlertid at fartøy står stille, eller tilnærmet stille, fordi fremdriften hindres av ytre krefter som ofte er forholdsvis store sammenlignet med tilgjengelig slepekraft. Manøvreringen i en slik situasjon bør skje på motsatt måte i forhold til det som ville være det naturlige på et skip som har fremdrift gjennom vannet. Temaet bør tas inn i den generelle opplæring av navigatører og bør være et sentralt tema i spesiell opplæring og trening av navigatører som skal utføre sleping og ankerhåndtering.

Effekten av ror, roterbare propeller og bruk av sidepropell bør øves på i forbindelse med simulatorentrening og opplæring av brobesetning på ankerhåndterings- og slepefartøy. Krav til mannskapets kompetanse på manøvrering under spesielle operasjoner må også identifiseres og beskrives i sikkerhetsstyringssystemet til rederiet. I likhet med andre kriterier for å vurdere om operasjonen skal avbrytes må også utnyttelse av maskinell effekt ut over normal tillatt kontinuerlig effekt vurderes som et klart avbruddskriterium.

På grunn av de store krefter som kan opptre under ankerhåndteringsoperasjoner og slike fartøyers spesielle stabilitetsegenskaper er det nødvendig at mannskapet gis spesiell opplæring som ivaretar dette. Operasjon av kraftige vinsjer er også et vesentlig moment i denne sammenheng.

Opplæring foreslås også å omfatte personell på fartøy som driver ploging/skraping (trenching/dredging) eller andre prosesser hvor kraftige vinsjer eller kraner benyttes til undervannsoperasjoner.

Sjøfartsdirektoratet foreslår at opplæringen inkluderer:

- Beregning, vurdering og kontroll av lastekondisjoner, lastforandringer og stabilitet for å planlegge håndtering av store ytre krefter som kan medføre krenning.
- Kunnskap om ballasting og spesielt fordeler og begrensninger knyttet til rulledempingstanker og deres påvirkning av stabilitet.
- Analyse av informasjon om statiske krefter og dynamiske krefter fra bølger, vind og strøm, både på det utstyr som er i sjøen og på fartøy, samt fastsetting av avbruddskriterier.
- Planlegging og gjennomføring av sikker manøvrering slik at fartøy forsvarlig kan håndtere de planlagte krefter og har reserver for å motstå uforutsette hendelser.
- Utnyttelse og begrensinger knyttet til bruk av tilgjengelig maskinkraft samt simulatorentrening for å belyse problemstillinger knyttet til tap av maskinkraft.
- Kunnskap om egenskapene ved store kraftmaskiner som blant annet vinsjer og hvordan systemene som skal regulere trekraft, bremsefunksjoner og nødutløsning fungerer.
- Kunnskap om lastelinjekrav/lukningsmidler og effekten av ukontrollert vannfylling.
- Vurdering av alternative planer og økning i skipets beredskap ved kritiske operasjoner.
- Særlig behov for kommunikasjon og informasjon internt på fartøy, med rederi og til samarbeidende aktører.
- Opplegg for trening av mannskap på normal operasjon og i forbindelse med endret beredskap.
- Simulatorentrening for å mestre normal operasjon samt operasjoner som krever spesiell manøvrering.

Sjøfartsdirektoratet har sendt forslag til IMO om at det bør utarbeides retningslinjer for opplæring av vakthavende navigatører og vinsjeoperatører på ankerhåndteringsfartøy.

5 KONSTRUKSJON OG SERTIFISERING (13.4)

5.1 Slepekraftsertifikat (13.4.1)

5.1.1 Problemstilling som beskrevet av kommisjonen

(jf. 12.3.1 s. 120)

Bourbon Dolphin var sertifisert med 180 tonn kontinuerlig slepekraft. I markedet ble fartøyet presentert som «DP 2 anchor handling tug supply vessel» med 194 Metric ton slepekraft og 400 Metric ton trekk-kraft på vinsj. Det fremgikk av RMP at man i enkelte stadier under operasjonen ville kunne komme opp med krefter som krevde slepekraft på over 195 tonn. Ved full trøsterbruk ville imidlertid slepekraften reduseres ned mot 125 tonn.

5.1.2 Anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.4.1 s. 130)

En oversikt over den norske flåten som opererer som ankerhåndteringsfartøy viser at denne omfatter en del fartøyer med sertifisert slepekraft under 180 tonn. Det er derfor viktig at rederiene har en realistisk forståelse av disse fartøyers reelle kapasiteter og begrensinger under ulike operasjonskondisjoner.

For å sikre at fartøyet har en minimums manøvreringsevne bør slepekraftsertifikatet angi to typer effektuttak. For det første bør det spesifiseres en maksimal kontinuerlig slepekraft som oppnås kun ved bruk av fartøyets hovedpropeller. Dernest bør det registreres et effektuttak der man tar hensyn til reduksjonen av slepekraft ved full belastning på akselgenerator.

5.1.3 Status for regelverket på området

5.1.3.1 VED ULYKKEN

Det stilles ikke krav om slepekraftsertifikat i norsk regelverk. Indirekte får imidlertid ankerhåndteringsfartøy fastsatt en maksimal slepekraft i forbindelse med at fartøyet må vise at byggeforskriftens bestemmelser om intakt stabilitet for skip som sleper er oppfylt. Maksimal slepekraft forutsettes også kjent i bestemmelsene om slepe- og ankerhåndteringsutstyr. Ankerhåndteringsfartøy får altså normalt fastsatt maksimal slepekraft ved bruk av fartøyets hovedpropeller, men reduksjonen i slepekraft som konsekvens av belastning på andre forbrukere blir ikke beregnet.

5.1.3.2 I DAG

Ingen endring. Strakstiltakene adresserer imidlertid problemstillingen med redusert slepekraft.

5.1.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet deler kommisjonens oppfatning av problemstillingen ved dagens slepekraftsertifikater. Problemstillingen ble tatt opp i strakstiltakene hvor det fremkommer at:

"Det skal utarbeides og oppstilles en fartøysspesifikk kurve som viser den maksimalt tilgjengelige kontinuerlige slepekraft (BP) for ankerhåndtering som funksjon av kraftbalansen når det tas i betraktning nødvendig kapasitet til å sikre tilstrekkelig drift av vinsjepumper og sidepropellere/azimuth-thrustere."

Etter kommisjonens rapport har forholdet vært drøftet i flere møter med næringen både på rederisiden og med designere. De fleste har forståelse for problemstillingen og mener et nettoslepekraftsertifikat vil være nyttig. Fra næringen ble det vist til DP-plot hvor det fremkommer hvilken evne et fartøy har til å trøste mot vær og strømkrefter i 360° og hvor stort effektuttak som er nødvendig.

I samtaler og e-postkorrespondanse med miljøet ved Marintek i Trondheim ble det vist til tankforsøk med modell av ankerhåndteringsfartøy der man studerte vekselvirkningene mellom hovedpropellene og sidepropell i hekk. Her fremkommer det at sidepropellens vannstrøm påvirker maksimal slepekraft i neglisjerbar grad. Videre fremkommer det at hovedpropellens innvirkning på sidepropellen er markant, og at sidepropellens evne til å produsere moment reduseres kraftig når hovedpropellene går for fullt.

5.1.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet anbefaler at det, gjennom forskriftsendring, innføres krav om slepekraftsertifikat som skal angi to nivåer av tilgjengelig slepekraft basert på to ulike effektuttak:

- Brutto kontinuerlig slepekraft som oppnås ved hjelp av fartøyets hovedpropeller alene, og med den normalt tilgjengelige kraft inn på propellens akslinger, jf. MSC/Circ.884 Guidelines for safe ocean towing.
- Netto kontinuerlig slepekraft som oppnås ved hjelp av skipets hovedpropeller alene, og der tilgjengelig kraft inn på propellens akslinger er redusert med den kraft som store kraftforbrukere, som gir en effektreduserende virkning på hovedpropellene (sidepropeller, ankerhåndteringsvinsjer og lignende), krever ved full drift.

Brutto kontinuerlig slepekraft vil i prinsippet være den samme slik den er definert i gjeldende klassekrav (DNV). Testing av netto slepekraft kan gjøres ved redusert pådrag på hovedmotorene tilsvarende mulig effektuttak slik som definert ovenfor.

Effekten av aktre sidepropeller er minimal når hovedpropeller kjøres opp mot det maksimale. Ut fra dette vil det kunne være hensiktsmessig å utvikle en spesiell slepemodus hvor aktre sidepropellere ikke kan kjøres. Dette overlates imidlertid til næringen å vurdere.

5.2 Krav til vinsjpakken (13.4.2)

5.2.1 Problemstilling som beskrevet av kommisjonen

(jf. 5.11.4 s. 53)

Tidligere hadde ankerhåndteringsvinsjene en quick-release funksjon som ga en rask og ukontrollert utløsning av vinsjen slik at kjetting og vaier rauset ut. Selv om det fremgår av brukermanualen at systemet er endret til emergency release, synes det å ha vært en utbredt oppfatning at man fortsatt hadde en quick-release mulighet.

Også offiserer på Bourbon Dolphin hadde denne oppfatningen. Nødutløseren er mer en støttefunksjon for vinsjen enn for fartøyet som sådan. I siste fase av situasjonen som utviklet seg den 12. april er det vanskelig å se at nødutløseren ville hatt noen avvergende funksjon.

(jf. 9.11 s. 101)

Denne misforståelsen kan etter kommisjonens mening være med på å forklare hvorfor denne nødforanstaltningen ikke ble iverksatt tidligere.

5.2.2 Anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.4.2 s. 130)

Før installering bør vinsjpakken funksjoner testes med maksimale operasjonelle kapasiteter. Sertifisering med bakgrunn i en typegodkjennelse kan verifisere en slik test. Dette for å sikre utstyrets funksjonalitet ved alle operative belastninger. Kommisjonen ber Sjøfartsdirektoratet vurdere krav til en quick-release funksjon for bruk i en situasjon hvor mannskap og fartøy er i en overhengende fare (havarisituasjon).

5.2.3 Status for regelverket på området

5.2.3.1 VED ULYKKEN

Byggeforskriften har krav til slepe- og ankerhåndteringsutstyr, herunder vinsj. Dimensjonering og prøving av vinsj for sleping og/eller ankerhåndtering skal være i henhold til ISO 7365.

Noen krav i standarden er knyttet til det enkelte skips maksimale slepekraft. Utover dette er det ikke tatt hensyn til funksjonalitet i skipet. De beskrevne testene kan foretas om bord eller på fabrikken.

I henhold til byggeforskriften skal alle slepe- og/eller ankerhåndteringsvinsjer kunne "nødutløses" fra broen. ISO-standard 7365 omhandler "Emergency

release". I henhold til standarden skal maksimal forsinkelse fra aktivering av nødutløser til frigjøring av trommel ikke overstige 10 sekund.

Uttrykket "hurtigutløsning" ("quick-release") er ikke brukt i forskriften eller standarden.

5.2.3.2 I DAG

Ingen endring. Strakstiltakene adresserer imidlertid behov for spesifikk kunnskap om nødutløsning.

5.2.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Kommisjonen kommenterer at nødutløsningsfunksjonen er mer en støttefunksjon for vinsjen enn for fartøyet som sådan. Sjøfartsdirektoratet er klar på at nødutløsningen er ment for å frigjøre last fra fartøyet tilsvarende slik det kan gjøres ved nødutløsning av slepekroker. Effekten for vinsjen er av underordnet betydning.

Sjøfartsdirektoratet har hatt møter med fire vinsjprodusenter for å tilegne seg kjennskap til vinsjenes konstruksjon samt hvilke muligheter og begrensninger som ligger i vinsjpakkene. De fire produsentene har forskjellige tekniske løsninger for motordrift, giring, innkjøring/utkjøring og nødutløsning. Kun en av produsentene tilfredsstiller direkte dagens krav om at motor skal kunne kløtsjes fri fra vinsjtrommel. To har hydrauliske motorer hvor drivverket kan nullstilles for å oppnå tildels samme effekt som utkløtsjing. De samme to produsentene anser det som mulig å foreta en ubremset, eller delvis ubremset, utkjøring av ankerhåndteringsvinsjene. Den tekniske løsningen som er valgt kan påføre motorene skade ved høye turtall. Det er likevel ikke noe til hinder for en ubremset utkjøring i en nødssituasjon. Den fjerde produsenten har separat kløtsj og kan frigjøre trommelen via et girtrinn. Samme produsent er den eneste som til en viss grad har prøvd ubremset utkjøring av vaier fra vinsj med fritt fall av last.

Gjentatte tester med utløsning av last på 100 tonn viser at vinsjtromlen utløses på 1-2 sekunder og at lasten etter ca. 5 sekunder har en hastighet på 1,6 – 1,9 m/s. Det er ikke presentert tall som viser reduksjon i linestreck, men hastighetsøkning på 0,28 – 0,38 m/s² vil kunne redusere dynamiske tillegg. Ved en bølgehøyde på ca. 4,5 meter og en frekvens på 8 sekunder vil fartøyet, dersom det følger bølgen, få en vertikal hastighet på ca. 0,5 m/s. Testene viser en utkjøringshastighet på ca. tre ganger løftehastighet fra bølger.

Under ankerhåndteringsoppdrag kan deler av operasjonen fartøyene utfører medføre at man kjører kjetting direkte fra kjettingkassene over kabelar. I operasjoner som den Bourbon Dolphin hadde ble kjetting kjørt over kabelar samtidig med at man kjørte kjettingen ut fra plattformen. Det vil si at man har store krefter fra ankerkjettingen inn over fartøyets hekknull og en kritisk stabilitetssituasjon kan oppstå under denne fasen av operasjonen. I en slik

fase av operasjonen vil en nødutløsning uten bremsing medføre at kjettingen må rause ukontrollerbart ut av kjettingkassen og over kabelaret, alternativt rett fra kjettingkasse. Sistnevnte er Sjøfartsdirektoratet gjort kjent med har skjedd ved uhell der kjettingen hoppet ut av kabelar.

Sjøfartsdirektoratet er kjent med at noen rederier bestiller vinsjer med to typer nødutløsning, en kontrollert med restbremskraft og en der trommel blir helt fristilt uten aktiv kontroll av utrusing.

Sjøfartsdirektoratet erfarer at det er under utvikling systemer som raskt kan kutte vaier og kjetting i en nødssituasjon. Slike systemer vil kunne gi en umiddelbar frigjøring av de krefter som påføres fartøyet gjennom ankerlinen. Sjøfartsdirektoratet har ikke fått presentert systemenes funksjon eller mulige risikomomenter ved slike systemer.

ISO 7365 opererer med nominelle vinsjestørrelser tilsvarende trommellaster opp til 160 tonn for havslep. Dagens ankerhandteringsvinsjer er betydelig større.

Sjøfartsdirektoratet er likevel av den formening at hovedprinsippene til dimensjonering og funksjonalitet skal etterleves også for vinsjer som er større enn det standarden har som utgangspunkt. Dette vil i korte trekk inkludere, men ikke være begrenset til:

- Tillatte spenninger
- Nødutløsning og fristilling av trommel

5.2.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet er av den oppfatning at en ubremset utkjøring av vaier fra vinsj vil være teknisk og praktisk gjennomførbart. Friksjon over hekkroll kan redusere effekten av nødutløsningen. Krav til en ubremset nødutløsning anbefales likevel da utløsningshastigheten i henhold til testene fra en av produsentene ser ut til å være høy nok til å kunne redusere de kreftene som virker på fartøyet. Overspinn av trommel anses ikke som et problem før lasten når bunn eller trommelen er tom. Pålegg av bremses kan derfor legges inn med en tidsforsinkelse. Vaier festes til trommel ved hjelp av et svakt ledd.

Nødutløsning av kjetting over kabelar synes, basert på kjettingens egenskaper og kabelarens utforming, ikke å være mulig. Utstyret er mekanisk sett for grovt, og faren for at kjettingen, under en fri utrusning, klatrer og hopper av kabelaren er for stor med påfølgende farer for fastkjøring av kjettingen.

Tid for frigjøring av trommel slik den er beskrevet i ISO 7365, 10 sekunder, anses ikke for å være tilstrekkelig hurtig nok for en effektiv avlastning av krefter på skipet.

Med bakgrunn i de foregående avsnittene, foreslår Sjøfartsdirektoratet derfor at det innføres et funksjonskrav som betinger at fartøyet kan kvitte seg med kreggende laster i en stabilitetskritisk situasjon slik at fartøyet momentant gjenvinner sin rettende arm. Et nytt, skjerpet tidskrav på 3 sekunder fra aktivering til funksjonskravet er tilfredsstillende foreslås innført.

Vinsjenes største trekkraft foreslås begrenset til den kraft som fartøyet ut fra en gitt lastekondisjon kan tåle uten å overskride stabilitetskriteriene for ankerhåndtering. Lastekondisjonen skal være en optimalisert 100%-kondisjon med fulle tromler og en gitt dekkslast. Dersom de endelige stabilitetsvurderingene avdekker at fartøyets egenskaper som ferdig bygget ikke er tilstrekkelige til å kunne håndtere de kapasiteter som vinsjene har, vil dette føre til nedskrivninger av vinsjene.

Det foreslås at vinsjene skal ha system for å sikre at vinsjens slure- og bremseholdekrefter skal kunne stilles inn på den beregnede maksimale tillatte strekkraft som de spesifikke operasjonelle vurderinger har ledet frem til. Dersom vinsjen etter dette i utførelsen av operasjon slurer skal dette beregnes å være et avbruddskriterium som tilsier at operasjonen må vurderes på nytt.

For testing anbefales en praksis hvor alle nye vinsjtyper typegodkjennes ved tester på verksted der vinsjen gjennomgår tester for sine oppgitte laster. Den enkelte vinsj skal i tillegg funksjonstestes om bord til skipets maksimale kontinuerlige slepekraft.

5.3 Sertifisering av vinsjoperatør (13.4.3)

5.3.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.4.3 s. 130)

Bourbon Dolphins forlis har avdekket en gjennomgående mangel på forståelse av nødutløsningsfunksjon. STCW-konvensjonen stiller ingen kompetansekrav for vinsjoperatører. Ved enhver bruk av vinsj er operatøren en sentral aktør, og det er viktig at vedkommende har høy kompetanse.

Det bør stilles krav om at vinsjførere gjennomgår formell opplæring, gjerne i samarbeid med produsent. Det bør også vurderes sertifisering av vinsjførere.

5.3.2 Status for regelverket på området

5.3.2.1 VED ULYKKEN

Kvalifikasjonsforskriften inneholder ikke spesielle kvalifikasjons- eller sertifiseringskrav til vinsjoperatør. Heller ikke STCW-konvensjonen eller STCW-koden inneholder konkrete krav til vinsjoperatør. STCW-koden stiller imidlertid blant annet krav til kunnskap om lastens virkning på skipets

sjødyktighet og stabilitet for vakthavende dekksoffiserer på skip med bruttotonnasje 500 og over. Herunder virkningen av tunge løft.

ISM-koden og sikkerhetstiltaksforskriften stiller generelle krav som skal sikre at personell som tjenestegjør om bord henholdsvis har tilstrekkelig opplæring og informasjon med hensyn til stabilitet, selv om det ikke er krav til sertifikat.

5.3.2.2 I DAG

Skipssikkerhetsloven inneholder bestemmelser om opplæring og familiarisering.

5.3.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet har drøftet saken i møter med næringen og det konkluderes med at det er behov for opplæring som kvalifiserer vinsjoperatør. Disse vinsjene har i dag opptil 600 tonns trekkraft og kan kjøres i en rekke forskjellige konfigurasjoner.

5.3.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet deler kommisjonens synspunkter vedrørende behovet for at vinsjoperatørene innehar en høy kompetanse om bruk av vinsj og hvilke krefter som håndteres generelt, samt en spesifikk kompetanse på det vinsjutstyret som finnes om bord på det fartøyet de arbeider på.

Den generelle opplæringen som skal lede til sertifikat bør omfatte innføring i:

- Regelverkskrav til vinsjer
- Vinsjers generelle konstruksjon og virkemåte
- Styresystemer
- Vinsjens ulike operasjonsmodi
- Vinsjens trekkraft og dennes innvirkning på stabilitet
- Aktuelle ankerhåndteringsoperasjoner
- Funksjon og virkemåte for nødutløsning
- Vedlikeholdsrutiner
- Bruk av tauepinner, haikjeft og utstyr for utløsning av torsjonskrefter i vaier

Sjøfartsdirektoratet vil vurdere om en slik opplæring skal basere seg på en maskinteknisk utdanning.

Sjøfartsdirektoratet fremmet i januar 2009 forslag om supplerende kompetansekrav i STCW-kodens kapittel V, overfor underkomiteen for opplæring og vakthold i IMO.

5.4 Direkte nødutgang fra maskinrom (13.4.4)

5.4.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.4.4 s. 130)

Bourbon Dolphin hadde i alt fem nødutganger, hvorav fire (to på hver side) gikk ut fra området under hoveddekket. Dette var i henhold til regelverkets krav. Ved Bourbon Dolphins forlis omkom maskinsjefen, førstemaskinisten og elektrikeren. De befant seg trolig i maskinrommet.

Kommisjonen har mottatt et forslag fra de pårørende om at det bør etableres en direkte nødutgang fra maskinrommets bunn som kan benyttes ved en kantring hvor fartøyet ligger opp/ned. Kommisjonen synes forslaget er interessant. Det innebærer imidlertid tekniske og praktiske utfordringer som krever ytterligere faglige vurderinger. Sjøfartsdirektoratet, i samarbeid med næringen, oppfordres til å vurdere forslaget nærmere.

5.4.2 Status for regelverket på området

5.4.2.1 VED ULYKKEN

I henhold til forskrift om brannforskriften gjelder kravene i SOLAS, med mindre annet er bestemt i forskriften eller følger av gjeldende lovgivning for øvrig. Byggeforskriften henviser også til SOLAS.

Maskinrom kategori A skal ha to rømningsveier som skal lede fra maskinrommet til åpent dekk.

5.4.2.2 I DAG

Ingen endring.

5.4.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet ser at en slik løsning i gitte situasjoner kan avhjelpe evakuering av personer som befinner seg inne i skipet. Som kommisjonen påpeker innebærer forslaget imidlertid flere utfordringer, både av teknisk og operativ karakter.

Tekniske utfordringer:

- Skal nødutgangen kunne benyttes uten at en risikerer å miste oppdrift som følge av luftlommer i skipet må nødutgangene være utstyrt med doble sluser slik at personell kan sluses ut uten å risikere vannfylling og svikt i oppdrift
- Design- og konstruksjonsmessige utfordringer
- Generell risiko ved å ha store lukekonstruksjoner i skutebunn
- Vedlikehold

Operative utfordringer:

- Adkomst til nødutgang når fartøyet har kantret

- Feil bruk
- Sikkerhet for redningspersonell

Sjøfartsdirektoratet har drøftet forslaget med næringen og redningstjenesten.

Tilbakemeldingene fra næringen er entydige på at en løsning med nødutgang fra maskinrom ikke kan anbefales ut fra sikkerhetsmessige hensyn. Næringen er av den oppfatning at det heller bør prioriteres å iverksette risikoreduserende tiltak, og fremhever i denne sammenhengen følgende:

- Systematisk opplæring og trening i evakuering, spesielt fra rom under dekk
- Godt markerte utganger og rømningsveger fra maskinrom og andre rom under dekk
- Kontrollrom plassert på dekk eller bro (der mulig, avhenger av design)
- Ubemannet maskinrom/ E0
- Gode operasjonelle rutiner

Redningstjenesten opplyser at de ikke vil la redningspersonell ta seg inn i et fartøy gjennom en nødutgangsluke til maskinrom da dette vil innebære en uakseptabel risiko for redningspersonellet.

5.4.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Etter en nærmere vurdering i samarbeid med næringen vil Sjøfartsdirektoratet ikke kreve en slik løsning på det nåværende tidspunkt.

Sjøfartsdirektoratet anmoder istedenfor næringen om å vurdere mulighetene for risikoreduserende tiltak. I forbindelse med kritiske operasjoner bør planer for endring av beredskap sikre at mannskapet oppholder seg på avtalte stasjoner. Sjøfartsdirektoratet vil videre vurdere om det kan være hensiktsmessig å innføre krav om at kontrollrom skal plasseres på dekkplan eller bro.

6 UTSTYR (13.5)

6.1 Redningsflåter (13.5.1)

6.1.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.5.1 s. 130)

Ved havariet utløste kun én av de seks redningsflåtene seg umiddelbart. Fartøyet ble liggende opp/ned i tre døgn uten at de resterende flåtene ble frigjort.

Senere observasjoner av havaristen har vist at ytterligere fire flåter var utløst, mens den sjette flåten er utløst, men henger fast i fartøyet. Tilsvarende utløsningsmekanisme er i ettertid testet med god funksjonalitet. Det er derfor grunn til å tro at denne mekanismen fungerte.

Da det etter havariet kun kom én flåte til overflaten, kan plassering/innstallasjon av flåtene i krybbene trolig ha hindret dem i å flyte opp.

Kommisjonen mener det bør stilles krav til plassering som vil sikre en frigjøring av flåter også når fartøyet er i en opp/ned tilstand. Det bør også vurderes om dagens installasjonskrav for flåter er tilstrekkelige for ulike havarisituasjoner.

6.1.2 Status for regelverket på området

6.1.2.1 VED ULYKKEN

I henhold til SOLAS skal redningsflåter være stuet med et arrangement som skal sørge for at flåten frigjøres og flyter opp ("a float-free arrangement"). Arrangementet skal være i samsvar med LSA-koden, jf. også skipsutstyrsforskriften. Arrangementet skal sikre at hver redningsflåte frigjøres og flyter opp, og eventuelt blåser seg opp automatisk, dersom det er tale om en oppblåsbar redningsflåte, når skipet synker.

Dersom et svakt ledd brukes for å sikre frigjøring skal denne oppfylle krav med hensyn til hvilke påkjenninger som skal tåles og under hvilken påkjenning den skal ryke. Dersom en hydrostatutløser brukes skal denne blant annet sørge for automatisk frigjøring av flåten på maksimum fire meters dyp.

SOLAS åpner for at redningsflåtene ikke behøver å plasseres langs sidene og at påkrevd flåtekapasitet på hver side kan oppnås ved at flåter flyttes.

Det åpnes for at lasteskip kan ha en eller flere lukkede livbåter på hver side av skipet i tillegg til en eller flere redningsflåter plassert slik at den/disse enkelt kan overføres fra den ene siden til den andre på et enkelt åpent dekk.

Fartøy under 85 meter kan alternativt bare være utstyrt med flåter. Det er krav til 100% flåtedekning på hver side, dersom flåtene under gitte forutsetninger kan flyttes enkelt fra side til side. I motsatt fall skal det være 150% på hver side.

6.1.2.2 I DAG

Ingen endringer utover introduksjonen av en maksimal vekt på 185 kg på flåter som forutsettes flyttet.

6.1.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet har hatt en gjennomgang av de krav som stilles til plassering og frigjøring av redningsflåter. Sjøfartsdirektoratet har også fått tilgang til filmopptak av Bourbon Dolphin og kan på bakgrunn av denne konstatere at redningsflåtene ikke lenger befinner seg i krybbene disse var plassert i. Dette indikerer at flåtene kan ha løst ut under, eller etter

kantringen, men at de kan ha blitt fanget opp av rekkverk eller andre konstruksjoner i det fartøyet kantret.

Sjøfartsdirektoratets oppfatning er at problemstillingen i hovedsak knytter seg til frigjøring fra fartøyet under kantring og ikke til selve utløsermekanismen. Under en kantring vil fartøyet, slik flåtene var plassert på Bourbon Dolphin, "legge seg over" flåtene på babord side i det de løser ut og således fange opp disse flåtene. Flåtene på styrbord burde imidlertid ha bedre mulighet for å komme opp fordi flåtekrybben ender mot skutesiden. Turbulens fra vannstrømmer kan likevel ha dratt flåtene inn i konstruksjoner bak styrhuset. Forbedring av flåtekrybbene vil kunne redusere disse problemene.

6.1.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Det er en gjennomgående problemstilling at dagens regelverk baseres på skip som forliser ved å synke. Kravet til redningsmidler er at de skal kunne takle 20° krenning og 10° trim og forhold vedrørende kantring er ikke tatt opp. Erfaringene fra ulykken med Bourbon Dolphin og andre kantringsulykker tilsier at regelverket bør oppdateres.

Regelverket for friflyt av flåter foreslås derfor endret slik at funksjonskravet også gjelder kantring i tillegg til synking.

I forhold til kantring mener Sjøfartsdirektoratet at det er uhensiktsmessig at regelverket åpner for flytting av flåter. Sjøfartsdirektoratet foreslår derfor i tillegg at regelverket endres slik at det i fremtiden skal være krav til tilstrekkelig flåtekapasitet på begge sider av fartøy uansett lengde.

- For fartøy under 85 m, uten livbåter, vil dette bety 150 % flåtekapasitet på hver side.
- For fartøy over 85 m, som skal ha livbåter, vil dette bety 100 % flåtekapasitet på hver side.

I første omgang foreslås endringen å gjelde for fartøyer som utsettes for store eksterne krefter av typen ankerhåndterings-, slepe- og kranfartøyer.

Forbedring av flåtekrybbene og integrering av flåtestasjoner må fokuseres på i tidlig designfase. Dette for å gi størst mulig sannsynlighet for at flåtene flyter fri uavhengig av havariforløp. Det er i dag ikke kjente løsninger på montering som i tilstrekkelig grad kan sikre friflyt eller utløsning både ved synking og kantring. Næringen må derfor gis tid til å utvikle løsninger som dekker funksjonskravene.

6.2 Redningsdrakter (13.5.2)

6.2.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.5.2 s. 130)

Bourbon Dolphin hadde redningsdrakter plassert på alle mannskapslugarer og på de ulike arbeidsstasjoner. Fartøyet var således utstyrt med flere redningsdrakter enn regelverket krever. Kommisjonen har vurdert tilsvarende drakters funksjonalitet i ettertid, og konstaterer at draktene kan være vanskelige å bruke i en evakueringssituasjon, blant annet fordi de har et lite brukervennlig fottøy. Særlig når et fartøy krenger blir det vanskelig å bevege seg. Jo bedre funksjonalitet, jo lavere vil terskelen være for å ta på seg drakten i en nødssituasjon.*

Kommisjonen anmoder Sjøfartsdirektoratet å ta et initiativ til å forbedre draktene.

* Sjøfartsdirektoratets kommentar: I tillegg til kravet om redningsdrakt til alle om bord er det krav til ekstra redningsdrakter på bro, i maskinkontrollrom og på fjerntliggende arbeidsstasjoner.

6.2.2 Status for regelverket på området

6.2.2.1 VED ULYKKEN

Redningsdrakten skal oppfylle kravene i LSA-koden som blant annet har bestemmelser med betydning for bevegelighet generelt og fottøyets funksjonalitet, jf. SOLAS og skipsutstyrsforskriften. Det er her imidlertid ikke krav til at fottøy skal ha en gitt friksjon slik at en person er i stand til å gå på skrå og glatte flater.

Termisk drakt på passasjerskip, jf. redningsforskriften (passasjerskip), skal være slik at personen som bærer den kan gå på vått oljete skipsdekk. Dette testes på 15° skrått dekk.

6.2.2.2 I DAG

LSA-koden ble endret med ikrafttredelse 1. juli 2008. Endringen medfører at tid for oppbåsning av eventuelle innebygde flytekamre skal regnes med i de to minuttene det skal ta å pakke ut redningsdrakten og ta den på.

6.2.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet har tatt opp problemstillingen vedrørende fottøy med produsenter av redningsdrakter og testinstitusjoner.

Funksjonskrav til redningsdrakter inneholder ikke krav til friksjon og testing for å kunne sikkert bevege seg på skrå og glatte flater. Funksjonskravene er begrenset til klatring i leider, mulighet for å utføre vanlige plikter under evakuering, å svømme med og å entre en flåte. Det er krav til at

redningsdraktene skal kunne åpnes og iføres på under to minutter om bord i fartøy.

I 2002 gjennomførte Sjøfartsdirektoratet prosjektet "Forbedret personlig redningsutstyr 2002". Prosjektet resulterte i en lang liste over anbefalte funksjonskrav, men ikke vedrørende fottøy.

Generelt er det grunn til å bemerke at reguleringer og krav til evakuering og redning baserer seg på havari ved synking og gitte grenser for slagside på 20° og trim på 10°. SOLAS eller de øvrige IMO-instrumenter omtaler ikke kantring. En betydelig utfordring er at kantring skjer svært fort og gir liten eller ingen tid til å ikle seg redningsdrakt.

De funksjonskrav som legges til grunn må være balanserte og gi en best mulig effekt i en krisesituasjon hvor normal evakuering ikke er mulig. For kantring som skjer i løpet av få sekunder vil påkledning om bord ikke være realistisk. Samtidig vil innføring av bedret passform og fottøy kunne gi økt påkledningstid.

Ved behov for hurtig evakuering, fra en tilstand som var oppfattet å være normal, er det stor fare for at personer verken får tid til å iføre seg redningsvester eller redningsdrakter. Spesielt er det lite realistisk å forvente at mannskaper skal ta seg inn i lugarene for å hente redningsdrakter.

6.2.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet foreslår på nåværende tidspunkt ikke endringer i regelverket på dette området. For å bedre tilgjengeligheten anbefaler Sjøfartsdirektoratet at redningsvester og redningsdrakter oppbevares lett tilgjengelig i godt ventilerte og merkede kasser/skap i nærheten av mønstringsstasjoner, eller der hvor rederiet finner det mest hensiktsmessig ut fra en vurdering om rask og sikker evakuering. Dette i tillegg til de som skal være plassert på bro og ved arbeidsstasjoner.

For arbeid på dekk på ankerhåndteringsskip, forsyningsskip og tilsvarende fartøy hvor det foregår operasjoner på åpent dekk anbefaler Sjøfartsdirektoratet bruk av arbeidsbekledning med flyteevne og termiske egenskaper.

Når det gjelder funksjonskrav på fottøy mener Sjøfartsdirektoratet at dette må utredes nærmere og foreslår at det etableres et prosjekt hvor erfaringen fra ulykker og kunnskapen fra utvikling, testing og produksjon vurderes samlet opp mot de fordeler og ulemper som endringer i funksjonskrav beregnes å kunne gi.

Ny vurdering av funksjonskravene kan også være viktig med tanke på den økende offshoreaktiviteten i arktiske strøk med lave temperaturer og krevende vind og bølgeførhold. Et slikt prosjekt vil også være av betydning for fiskerinæringen og en kommende arktisk linjefart.

6.3 Nødpeilesender (13.5.3)

6.3.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.5.3 s. 131)

Nødpeilesenderen var plassert på styrehustaket. Etter det kommisjonen kjenner til utløste ikke nødpeilesenderen seg ved forliset og fløt opp til overflaten slik den skulle. Etersom det var mange fartøy i nærheten fikk det ingen betydning for redningsaksjonen. Uten fartøy i umiddelbar nærhet ville signaler fra en slik sender vært av avgjørende betydning for at havaristen kunne blitt raskt lokalisert.

Kommisjonen er kjent med problematikk knyttet til utløsning av nødpeilesendere, og oppfordrer myndighetene til å vurdere plassering og utløsningsmekanismer for slike sendere.

6.3.2 Status for regelverket på området

6.3.2.1 VED ULYKKEN

Radioforskriften, som er basert på SOLAS, stiller krav til både friflyt og manuell satellitt nødpeilesender. Friflyt satellitt nødpeilesender skal monteres slik at den, med størst mulig grad av sannsynlighet, vil flyte fritt opp til overflaten uten fare for å bli fanget av hindringer slik som rekkverk, overbygning m.m., dersom skipet skulle synke. Manuell satellitt nødpeilesender skal monteres i styrehuset.

Det er gitt anledning til å sløyfe manuell satellitt nødpeilesender dersom friflyt satellitt nødpeilesender kan fjernaktiveres fra styrehuset og er montert slik at den kan aktiveres manuelt og tas med av én person til en redningsfarkost, uten at personen utsettes for fare. Det stilles ikke krav om fjernaktivering i SOLAS.

Den installerte friflyt satellitt nødpeilesender skal være designet slik at den utløser seg selv og flyter fritt opp til havoverflaten før den når en dybde på fire meter ved krenning eller trim på hvilken som helst vinkel, det vil si, uansett hvor mye skipet krenger eller hvor stor trim skipet har. Monteringen av nødpeilesender må imidlertid kunne motstå de støt, vibrasjoner og miljømessige betingelser ellers som må anses normalt i de fartsområdene som skipet går i.

Utstyret skal være typegodkjent, jf. skipsutstyrsforskriften.

6.3.2.2 I DAG

Ingen endring.

6.3.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet har gjennomgått filmopptak av Bourbon Dolphin etter at det sank. Det har ikke lyktes Sjøfartsdirektoratet å gjenfinne nødpeilesenderen på dette filmmaterialet. Sjøfartsdirektoratet er derfor av

den oppfatning at nødpeilesenderen har løst ut, enten under kantringen eller senere da fartøyet sank. Det er på det rene at det ikke ble oppfanget signaler fra nødpeilesenderen etter havariet.

Dersom nødpeilesenderen ble utløst under kantringen kan den, på samme måte som for redningsflåtene, ha blitt fanget opp av kanter på styrehustak eller blitt dratt inn i åpninger og derfor ikke ha kommet opp til overflaten.

Dersom den ble frigjort og fløt opp etter at fartøyet sank tre dager senere ville den ikke sende signaler lenger. Sending aktiveres ved vannkontakt og levetiden for nødpeilesenderens batteri er etter testkravene minimum 48 timer.

Nødpeilesender er innført for raskt å kunne få nødmelding og peiling fra fartøyer som havarerer. Dagens norske regelverk krever en friflytsender og en manuell nødpeilesender som vakthavende navigatør skal bringe med seg til redningsfarkost.

Drøftinger tyder på at den manuelle nødpeilesenderen ikke blir prioritert medtatt ved evakuering. Dels fordi det også skal medbringes VHF radio og annet utstyr samtidig med at andre oppgaver som alarmering, iføring av redningsvest eller lignende skal utføres.

Den automatiske friflyten er derfor av stor viktighet.

Systemer for utkasting kan sikre at nødpeilesenderen effektivt separeres fra fartøyet, men er ikke enkle å løse ut med mindre det arrangeres fjermonterte hydrostater med diagonal utløsning eller tilsvarende slik at nødpeilesender kan skytes ut fritt før den blir dykket i vann.

Samtidig må utløsning av senderen ikke skje utilsiktet grunnet regnvann eller sjøsprøyt.

6.3.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Ulykken med Bourbon Dolphin viser at det er behov for forbedringer vedrørende plassering og frigjøring av nødpeilesendere ved kantring.

Sjøfartsdirektoratet foreslår, gjennom forskriftsendring, å kreve to nødpeilesendere, plassert på yttersidene av enten brotaket eller brovingene på fartøyer som skal ha friflyt nødpeilesendere. Dette for å øke sannsynligheten for at minst en av dem flyter opp til overflaten hvis fartøyet skulle synke eller kante. Dette betinger at den ene friflyten enkelt kan tas med om bord i en redningsfarkost og aktiveres manuelt.

Dersom denne betingelsen ikke kan tilfredsstilles må det monteres en tredje, manuell, nødpeilesender i styrehuset.

SOLAS foreslås endret slik at kravene om friflytfunksjon dekker både synking og kantring, samt innføring av minst to friflyt nødpeilesendere, som skissert over.

Sjøfartsdirektoratet har innledet dialog med den norske produsenten Jotron AS om utløsningsmekanismer for friflyt nødpeilesendere som kan løse ut raskere enn eksisterende mekanismer.

6.4 Ferdskriver (13.5.4)

6.4.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.5.4 s. 131)

IMO har innført krav til ferdskriver for fartøy over 3000 tonn, med ikrafttredelse 1. januar 2008 for eksisterende fartøy.

Etter kommisjonens mening bør et slikt krav også innføres for rigger og mindre fartøy. Lydopptak kan sikre viktig informasjon, eksempelvis dokumentasjon av instruksjoner som blir gitt av towmaster. Det vil også kunne være et viktig bidrag for å avklare andre situasjoner som oppstår, eksempelvis forsinkelser, tap av utstyr, m.v.

6.4.2 Status for regelverket på området

6.4.2.1 VED ULYKKEN

Navigasjonsforskriften stiller krav til at lasteskip med bruttotonnasje på 3000 og over skal ha ferdskriver (VDR).

Kravet gjelder også for norske flyttbare innretninger med bruttotonnasje på 3000 og over.

6.4.2.2 I DAG

SOLAS V/20 er endret slik at lasteskip bygget før 1. juli 2002 som alternativ til VDR kan utstyres med S-VDR (simplified voyage data recorder).

Endringen har ingen konsekvenser for skip bygget 1. juli 2002 eller senere.

6.4.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Forslaget om innføring av VDR for skip med bruttotonnasje under 3000 er drøftet med næringen. Det anses som hensiktsmessig å innføre krav om S-VDR for slike skip.

6.4.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet foreslår å innføre krav om S-VDR for alle fartøy av typen forsyningsskip, ankerhåndteringsfartøy, slepebåt, kranfartøy og offshore service fartøy med bruttotonnasje fra 300 opp til 3000.

Sjøfartsdirektoratet har vurdert behovet for lett og hurtig tilgang på data etter en ulykke. Det foreslås at data fra lagringsenheten kopieres til en lagringsenhet plassert i friflyt nødpeilesender.

7 KRAV TIL REDERIENES SIKKERHETSSTYRING (13.6)

7.1 Fartøyspesifikk ankerhåndteringsprosedyre (13.6.1)

7.1.1 Problemstilling som beskrevet av kommisjonen

(jf. 4.7.3 s. 37)

En ankerhåndteringsprosedyre kan beskrive hva som skal utføres, på hvilken måte operasjonen skal utføres, hvilke krefter fartøyet kan håndtere og hvordan de skal håndteres, operasjonelle begrensninger, hvem som skal gjøre hva, når de ulike operasjonene skal finne sted m.v. Prosedyren, som er et nødvendig hjelpemiddel for identifisering og håndtering av risikoene, bør være fartøyspesifikk.

Rederiets generelle manual, heller ikke supplert med en RMP, kan etter kommisjonens oppfatning erstatte en ankerhåndteringsprosedyre.

7.1.2 Anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.6.1 s. 131)

Ankerhåndteringsprosedyrer bør utarbeides av rederiene, og de bør være fartøyspesifikke.

Prosedyrer bør også inneholde krav til at mannskapet foretar vurderinger av forventede ankerlinekrefter beskrevet i rig move prosedyren.

Rederier bør dessuten sørge for at mannskaper er kompetente til å utføre risikovurderinger.

7.1.3 Status for regelverket på området

7.1.3.1 VED ULYKKEN

I henhold til ISM-koden, jf. ISM-forskriften, skal det etableres prosedyrer for forberedelse av planer og instruksjoner for nøkkeloperasjoner. Koden er også ment å sikre at behov for opplæring blir identifisert og at nødvendig opplæring gis.

I arbeidsmiljøforskriften er det krav til regelmessig å avdekke farer gjennom risikovurdering.

7.1.3.2 I DAG

I skipssikkerhetsloven er kartlegging og kontroll av risiko fremhevet i forbindelse med kravet til sikkerhetsstyringssystem. Rederiet skal sørge for etablering, gjennomføring og videreutvikling av sikkerhetsstyringssystemet. Skipsføreren og andre som har sitt arbeid om bord har en medvirkningsplikt.

Strakstiltakene adresserer behov for opplæring om fartøyets kapasiteter. Videre gir NIS/NOR-sirkulær nummer 7/2007 retningslinjer for revisjon av sikkerhetsstyringssystem for ankerhåndteringsfartøyer.

7.1.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Forhold knyttet til ankerhåndteringsprosedyrer i et fartøys sikkerhetsstyringssystem er drøftet med næringen og de klasseselskap som

har utført ISM-revisjon på slike fartøy. Sjøfartsdirektoratet har sammenlignet praksis for fartøysspesifikke prosedyrer generelt.

For å vurdere praksis rundt prosedyrer i næringen er det foretatt uanmeldt inspeksjon av ankerhåndteringsfartøy. Videre er det gjennomgått ankerhåndteringsprosedyrer fra tre ulike rederier. Disse manualene er generelle og er distribuert til alle ankerhåndteringsfartøyene i de respektive rederier. Manualene var oppdatert i forhold til strakstiltakene av 15. mai 2007 fra Sjøfartsdirektoratet. Ingen av disse manualene kunne aksepteres som skipenes egne spesifikke prosedyrer for ankerhåndtering, selv om beskrivelsene er gode.

“Anchor Handling & Towing Manual” som lå til grunn for operasjonene på Bourbon Dolphin var en del av fartøyets sikkerhetsstyringssystem. Ankerhåndteringsmanualen som lå til grunn for operasjonene er tildels et godt utgangspunkt, men det manglet en fartøysspesifikk prosedyre. Etter Sjøfartsdirektoratets mening bør en slik prosedyre blant annet inneholde:

- Detaljer om fartøyets kapasiteter i forhold krengeomoment fra krefter ved sleping og løfting i forhold til fartøyets stabilitet.
- Beskrivelse av hvordan krefter for utsetting og opptaking av anker som blir presentert i en ankringsplan skal vurderes i forhold til fartøyet.
- Retningslinjer for vurdering av de kriterier for bølger, vind og strøm som er lagt til grunn i riggflyttplanen.
- Beskrivelse for hvordan fartøy sikkert skal manøvreres i forhold til vær og havstrømmer kombinert med ankerhåndtering.
- Retningslinjer for utnyttelse av maskinkraft og krav til avbrudd eller alternative planer.
- Retningslinjer for gjennomgang av aktuelle avbruddskriterier og vurdering av alternative operasjoner, samt hvordan dette skal kommuniseres med rigg eller andre fartøy i fellesoperasjoner.
- Referanser til nødvendig kompetanse og detaljer om risikovurdering.

7.1.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet støtter anbefalingene fra kommisjonen. Kravet er ivarettatt i ISM-koden, jf. ISM-forskriften, gjennom krav til prosedyrer for nøkkeloperasjoner.

Sjøfartsdirektoratet har gjennom informasjon til næringen, jf. NIS/NOR sirkulær 7/2007 og RSV 04/2008, satt fokus på at sikkerhetsstyringen for ankerhåndtering og andre spesielle operasjoner må være i samsvar med krav og intensjoner i lov og forskrift. Arbeidet vil bli videreført i forhold til anbefalingene i rapporten.

Sjøfartsdirektoratet vil intensivere og øke antallet revisjoner av klaseselskapene, særlig med henblikk på ISM.

Likeledes vil det bli tatt initiativ til opprettelse av samarbeidsfora med aktører som har fått delegert oppgaver med å godkjenne og revidere sikkerhetsstyringssystemer.

7.2 Overlapp/familiarisering/handover (13.6.2)

7.2.1 Problemstilling som beskrevet av kommisjonen

(jf. 4.7.1 s. 36)

Etter kommisjonens oppfatning er det nødvendig at i det minste personell i ledende stillinger går en viss periode overlapp. Det er dessuten vanlig praksis i næringen at offiserer går overlapp, alt fra noen dager til et par uker. Kommisjonen vil også fremheve at man stod overfor en krevende operasjon på dypt vann. Den tiden som ble anvendt var klart utilstrekkelig familiariseringsgrunnlag i henhold til kvalifikasjonsforskriften. For underordnet mannskap kan en slik tidsramme være tilstrekkelig. Men særlig for en kaptein med et overordnet ansvar for å ivareta mannskapets og fartøyets sikkerhet, vil overlapp over en viss periode være nødvendig.

7.2.2 Anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.6.2 s. 131)

Sikkerhetsstyringssystemer bør ha barrierer som gjør at en kaptein som ikke har vært om bord på et fartøy tidligere, får en viss form for overlapp og familiarisering. Det er ikke tilstrekkelig at kapteinen kommer fra et annet av rederiets fartøyer.

Likeledes er det viktig at rederier og operatører legger til rette slik at det settes av tilstrekkelig tid til handover ved mannskapsbytte. Mannskapsbyttene må sikre at det blir tid til en tilstrekkelig gjennomgang av fartøyets og utstyrets tekniske tilstand, så vel som informasjon om den operasjonen fartøyet er i gang med.

7.2.3 Status for regelverket på området

7.2.3.1 VED ULYKKEN

Krav om sikkerhetsstyring i samsvar med ISM-koden, jf. ISM-forskriften, gjelder og rederiet har plikt til å innføre framgangsmåter for å sikre at "nytt personell og personell som overføres til nye oppgaver innen sikkerhet og miljøvern, gjøres kjent med sine oppgaver på en tilfredsstillende måte". Videre heter det at "Instrukser som det er viktig å gi før avreise, skal identifiseres, dokumenteres og gis."

Kvalifikasjonsforskriften, som henviser til STCW-konvensjonen og STCW-koden, pålegger rederiet og skipsføreren å påse og sørge for at "sjøfolk, når de blir satt til å gjøre tjeneste om bord på skipet, blir gjort godt kjent med

sine ulike plikter og med alle skipets arrangementer og installasjoner, alt utstyr og alle prosedyrer og særskilte forhold ved skipet som har relevans for deres plikter rutinemessig eller i nødssituasjoner”.

I henhold til STCW-koden skal rederiet forsyne skipsfører på hvert enkelt skip med skriftlige instruksjoner. Disse skal inneholde politikken og prosedyrene som skal følges for å sikre at alle sjøfolk som nylig er tilsatt om bord på skipet blir gitt en rimelig mulighet til å bli kjent med skipets utstyr, driftsprosedyrer og andre ordninger som er nødvendige for forsvarlig utførelse av sine plikter, før de blir satt til å ivareta disse pliktene.

Vaktholdsforskriften gir plikter i forbindelse med overtagelse av vakt mellom avtroppende og påtroppende dekksoffiserer.

7.2.3.2 I DAG

I henhold til skipssikkerhetsloven skal skipsføreren blant annet sørge for at andre som har sitt arbeid om bord ved tiltredelse eller tildeling av arbeidsoppgaver får nødvendig kunnskap om blant annet skipet, sine plikter og om grunnleggende miljø- og sikkerhetsbestemmelser. Strakstiltakene understreker at informasjon om fartøyets kapasiteter skal formidles til mannskapet.

7.2.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Kommisjonens forslag er drøftet med næringen og vurdert av Sjøfartsdirektoratet.

7.2.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Dagens regelverk er dekkende for de problemstillinger kommisjonen påpeker. Da problemstillingen er en del av sikkerhetsstyringssystemet, vil Sjøfartsdirektoratet i tilknytning til oppfølgingstiltakene som beskrevet under pkt. 7.1.5 også rette fokus på forhold rundt overlapp, familiarisering og mannskapsskifte. Det vil i fremtidige tilsyn jf. kap. 3.4, bli kontrollert at rederiene har oppfylt sine forpliktelser med hensyn til ovennevnte.

7.3 Identifisere behov for kompetanse (13.6.3)

7.3.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.6.3 s. 131-132)

Ankerhåndtering er krevende maritime operasjoner og stiller krav til utvidet kompetanse sammenlignet med ordinær supplyvirksomhet. I en ankerhåndteringsoperasjon inngår kompliserte vinsjoperasjoner, kobling av tungt utstyr og mestring av store ytre krefter. Når ankerhåndtering skal foregå på store vanddyp under utfordrende sjø-, strøm,- og vindforhold, kreves kompetanse langt utover STCW-konvensjonens minimumskrav. Av særlig viktighet er høy kompetanse til vaktlederne på broen (kaptein og overstyrmann) for å håndtere en sikker operasjonen av fartøyet.

Manglende erfaring må eventuelt kompenseres ved tilførsel av erfarent personell.

Sikker ankerhåndtering stiller krav også om annen kompetanse, blant annet bruk av lastekalkulator og andre dataprogram, herunder vekt- og kraftberegninger. Denne kompetansen bør defineres i sikkerhetsstyrings-systemet til et rederi. Videre må rederiene sørge for at det settes av tid og penger for å få gjennomført tilstrekkelig opplæring og kompetanseheving på disse områdene.

7.3.2 Status for regelverket på området

7.3.2.1 VED ULYKKEN

I henhold til ISM-koden, jf. ISM-forskriften, skal selskapet/rederiet "innføre og opprettholde framgangsmåter for å identifisere opplæring som kan være nødvendig som støtte for sikkerhetsstyringssystemet, og påse at alle berørte personer får slik opplæring." Rederiet må altså for den enkelte virksomhet eller operasjon vurdere om det er behov for spesialkompetanse utover minimumskravene i STCW-konvensjonen. Kravet gjelder spesifikt selve vurderingen av om det er behov for kompetanse.

Arbeidsmiljøforskriften stiller krav til opplæring eller informasjon ut i fra perspektivet personlig sikkerhet, helse og arbeidsmiljø for den enkelte som arbeider om bord på skip.

7.3.2.2 I DAG

I henhold til skipssikkerhetsloven må den som har sitt arbeid om bord ha de kvalifikasjoner og eventuelle sertifikater som kreves for den aktuelle stillingen eller det arbeidet som skal utføres.

7.3.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Rederiet har ansvar for at det personell som settes til å tjenestegjøre om bord har nødvendig kompetanse. Det følger av ISM-koden at rederiet er forpliktet til å sørge for nødvendig kompetanse, også utover krav i STCW-konvensjonen, slik at fartøyoperasjoner foregår sikkert.

Ankerhåndtering innebærer krevende operasjoner hvor det foregår kombinasjoner av løfting og sleping av ankerliner og anker, ofte i et samspill med vinsjekjøring på en flyttbar innretning og i noen tilfeller også med flere fartøy på samme ankerline. I tillegg vil en rekke forskjellige lastemuligheter kombinert med værforhold, havstrømmer og vind utgjøre forutsetninger som må vurderes.

Et viktig poeng er tilgangen på erfarne sjøfolk samtidig som spesielle marine operasjoner er i rask utvikling. Dette vil bety at viktigheten av spesiell opplæring og trening er økende.

7.3.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Forholdet er ivaretatt gjennom at rederiet etter gjeldende regelverk har ansvar for å sikre at mannskapet har tilstrekkelig opplæring og kompetanse. Selv om engelskspråklig informasjon oppleves som tilstrekkelig vil Sjøfartsdirektoratet vurdere å stille krav til at sikkerhetskritisk informasjon gjøres tilgjengelig på mannskapets hovedspråk.

8 LISTER OVER PERSONER OM BORD (POB-LISTER 13.7)

8.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.7 s. 132)

Under redningsarbeidet etter forliset ble det avdekket at duty-holder og operatøren ikke hadde oversikt over antall og identiteten til dem som var om bord på Bourbon Dolphin.

Ved kontrahering av fartøy bør derfor rederiene sørge for at operatør og duty-holder til enhver tid har fullstendige lister over mannskapene på det enkelte fartøy. Listene må fortløpende oppdateres elektronisk.

8.2 Status for regelverket på området

8.2.1 Ved ulykken

Det forutsettes i ISM-koden, jf. ISM-forskriften, i forbindelse med krav til rederiets beredskap, at rederiet har en oppdatert oversikt over mannskap og eventuelle andre personer som befinner seg om bord. Oversikten må som et minimum gjelde antall og identiteten til personer om bord. Rederiet skal sikre at slik liste er tilgjengelig der hvor det er relevant, at endringer godkjennes og at gamle lister fjernes straks. Dokumentasjonen skal ha en slik form som rederiet anser som mest effektivt. ISM-forskriften gjelder både for fartøy og flyttbare innretninger.

Petroleumstilsynets aktivitetsforskrift stiller krav om at operatøren til enhver tid skal ha en samlet oversikt over alle som oppholder seg på eller er på veg til eller fra en innretning, eller om bord i et fartøy som deltar i petroleumsvirksomheten.

8.2.2 I dag

Ingen endring.

8.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Det konstateres at petroleumsløvgivningen stiller krav til at operatøren skal inneha informasjon om personell som deltar i operasjoner. For fartøy som deltar i operasjoner på norsk kontinentalsokkel vil forholdet således være ivaretatt.

8.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet støtter kommisjonens anbefaling og ser det videre som naturlig at det i forbindelse med gjennomgang av oppdrag avtales forhold vedrørende POB-lister og hvor disse skal distribueres.

For virksomheten utenfor norsk sokkel anses det som hensiktsmessig at en praksis i tråd med petroleumslovgivningen innarbeides eksempelvis i NWEA-retningslinjene.

9 PLANLEGGING AV RIGGFLYTT (13.8)

9.1 Problemstilling som beskrevet av kommisjonen

(jf. 12.3.3 s. 122)

Kommisjonen har i kapittel 6 vurdert planlegging av operasjonen. Planen og prosedyrene hadde svakheter på en rekke punkter og manglet anvisning på vurderinger av risiko ved planlegging og utførelse av operasjonen. Særlig gjelder dette estimering av forventete krefter. Kommisjonen har pekt på at det ikke har vært lagt inn tilstrekkelige marginer for å hensynte statiske og dynamiske krefter på forankringslinjene (kjettinger og vaier) som skyldes vær, vind og strøm under opptak og utsetting av ankere. Det har heller ikke i tilstrekkelig grad vært reflektert over at behovet for å avlaste riggens vinsjer ved bruk av en to-båts metode ville medføre økt risiko for fartøyene som kunne ha skapt større problemer enn det faktisk gjorde. Kommisjonen har også påvist at det ikke i planen fantes klare kriterier for værkrav. Operatør, riggselskap og konsulentselskap hadde fordelt de ulike funksjoner og oppgaver i forbindelse med planleggingen. Ved planleggingen syntes fokus i særlig grad å ha vært rettet mot riggens behov, dens forankring og sikkerhet. Utover å spesifisere krav til slepekraft har det i liten grad vært oppmerksomhet på fartøyene som skulle involveres.

9.2 Anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.8 s. 132)

Operatøren har det overordnede ansvar for hele operasjonens sikkerhet. Riggflytt må planlegges og gjennomføres i henhold til gjeldende krav og retningslinjer. Planen må gjenspeile de realistiske kreftene som fartøyene kan bli påført. Man må sørge for å sette av tilstrekkelig tid til forberedelser før operasjonen igangsettes slik at fartøyene sikres nødvendig forståelse av hva den innebærer. Alle offshoreoperasjoner er meget kostnadskrevenne. Tidsforbruk er derfor en kritisk faktor. Det er viktig at eksempelvis værkravene er tydelige og entydige, slik at det ikke oppstår uenighet om når en operasjon kan igangsettes eller avbrytes. Planen må være operasjonsspesifikk og lett å forstå for de som skal operere etter den. Kommisjonen har avdekket at det ikke ble utarbeidet eksplisitte risikovurderinger for operasjonen. Gjennom bruk av risikoanalyse(r) i

planleggingsfasen vil sikkerhetsbarrierer etableres. Disse kan være av teknisk, operasjonell og kompetansemessig art.

9.3 Status for regelverket på området

9.3.1 Ved ulykken

For virksomhet på norsk sokkel vil ankerhåndteringsoperasjoner bli ansett som petroleumsvirksomhet, jf. petroleumsløven. Ansvar for operasjonen er utdypet i petroleumsløvgivningen, hvor operatøren er pålagt et overordnet påseansvar for at de som arbeider for denne overholder kravene gitt i regelverket. Dette ansvaret inkluderer også operatørens egen virksomhet. Videre har alle som deltar i petroleumsvirksomhet et eget ansvar for etterlevelse av regelverket gjennom iverksettelse av systematiske tiltak. I Petroleumstilsynets aktivitetsforskrift stilles det opp et særlig ansvar for de ansvarlige etter rammeforskriften, først og fremst operatøren, for utarbeidelse av RMP.

Etter Sjøfartsdirektoratets regelverk var det i sjødyktighetsloven et krav om å holde skipet i sjødyktig stand. Sjøfartsdirektoratets ankringsforskrift, stilte opp et krav til samhandling mellom ansvarlig for operasjonen og førere av fartøy i forhold til værforhold og sikkerhet. Videre hadde hvert enkelt fartøy og innretning et krav om risikovurderinger i forbindelse med sikkerhetsstyringssystemet.

Det forelå en industripraksis rettet mot operatør og rigg som var ment å gjelde for det nordvesteuropeiske området (NWEA). Gjennom ISM-koden er det krav til at rederiet skal ta hensyn til standarder utarbeidet av blant andre organisasjonene i sjøfartsnæringen.

9.3.2 I dag

Skipssikkerhetsloven inneholder krav om risikovurdering. Industristandarden NWEA er under revisjon. Strakstiltakene adresserer også forhold rundt planlegging.

9.4 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Den aktuelle ulykken skjedde utenfor norsk kontinentalsokkel. Innretningen som skulle benytte forankringssystemet hadde ikke norsk flagg. To av de engasjerte ankerhåndteringsfartøyene var imidlertid norske. Erfaringen fra ulykken viser at svakheter i planlegging og manglende etterlevelse av planer, kan bidra til uklarhet vedrørende opptredende krefter og når og hvorfor en operasjon bør avbrytes.

Krav til plankriterier fra operatør, interne for innretning, industrinormer (NWEA) og for fartøy ble ikke fulgt på områder som var viktige for fartøy. Det betyr at den erfaring og kompetanse som disse krav og retningslinjer er bygget på neglisjeres. Kommisjonen har beskrevet dette i sin rapport.

Forenklet kan dette oppsummeres til at det legges vekt på det primære resultatet, som er sikker forankring, og på ulykkesforhold som er erfart tidligere, slik som holdekraft på anker, ødeleggelse av ankerutstyr, kollisjon med rigg, brudd på hjelpevaier, samt personulykker på dekk.

Selv om det fantes informasjon om dynamiske krefter og retningslinjer for oppfølging av samarbeid, under prosessen, var disse i liten grad innrettet mot sikkerheten for ankerhåndteringsfartøyet.

9.5 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet mener det bør innføres et krav til at forankringsplaner tar tilstrekkelig hensyn til alle relevante forhold som kan påvirke sikkerheten, både til den enhet som skal forankres, og de ankerhåndteringsfartøy som engasjeres i prosessen. For at planleggingen skal bli konsistent må egenskapene til de ankerhåndteringsfartøyer som skal anvendes tas med i planleggingen, og alle relevante minimumskriterier må legges til grunn ved kontrahering.

Grunnlaget for utvelgelse av ankerhåndteringsfartøy må endres til også å omfatte informasjon om:

- Beregnede krav til netto slepekraft inklusiv dynamiske tillegg
- Beregnede krav til håndterbare strekkrefter inklusiv dynamiske tillegg
- De ulike lastene som skal fraktes på fartøyet i forbindelse med oppdraget

Alle operasjoner med hensyn til laster, slepekraft og manøvrering skal risikovurderes. Resultatene bør listes opp og angis med aktuelle krefter og avbruddsgrenseverdier for enkelbelastninger og kombinerte belastninger. Planene som godkjennes og legges til grunn for løsring, flytting og forankring skal gjøres kjent og drøftes med nøkkelpersonell på alle involverte fartøy.

I utkastet til ny ankringsforskrift for flyttbare innretninger er følgende inkludert:

- Ankerhåndtering skal ikke påbegynnes dersom plattformsjef eller førere av ankerhåndteringsfartøy finner at værforholdene er, eller kan bli, så dårlige at sikkerheten til mannskap, innretning eller ankerhåndteringsfartøy kommer i fare.
- Planlegging av ankringsoperasjonen skal som et minimum omfatte beregning og analyse av krefter som kan oppstå på flyttbar innretning og ankerhåndteringsfartøy, inkludert miljølaste som vind, bølger og havstrømmer. Sammen med relevant personell fra andre aktører skal det gjøres risikovurderinger for å avdekke kritiske forhold ved forankringsprosessen, inkludert samhandlingen med ankerhåndteringsfartøy. Klare prosedyrer for operasjonen skal utarbeides og avbruddskriterier skal defineres.

- De ansvarlige for ankerhåndtering og posisjonering skal kontinuerlig kontrollere om oppankringen er i henhold til forutsetninger i analysen. Det skal videre være et system for dokumentasjon av at driften er sikker og i samsvar med kravene i denne forskrift og forutsetninger i ankrings- og posisjoneringsberegninger.

En del av de foreslåtte krav bør gjenspeiles i petroleumslovgivningen slik at det overordnede ansvaret som operatøren har utøves etter samme lest som ansvaret etter Sjøfartsdirektoratets regelverk.

10 UTFØRELSE AV RIGGFLYTT (13.9)

10.1 Oppstartsmøte og kommunikasjon (13.9.1)

10.1.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.9 og 13.9.1 s. 132)

Kravet til effektivitet må aldri gå på bekostning av sikkerhet.

Ved gjennomføringen må sikkerhet og samhandling fortløpende evalueres. Det er viktig at det enkelte fartøy og ikke minst operatøren har innsikt og forståelse for hvilke oppgaver som kan pålegges den enkelte aktør ut fra fartøyets kapasitet og mannskapenes erfaring.

Etter NWEA retningslinjene bør det i forkant av operasjonen holdes et oppstartsmøte. Retningslinjene har ikke noe nærmere krav om hvem som skal være til stede. I de norske OLF retningslinjene 61A er det imidlertid anbefalt at operasjonelt personell fra rigg, operatør og fartøyer skal møtes, men dette er likevel en praksis som ikke alltid blir fulgt på norsk sokkel. Kommisjonen mener at det må være et ufravikelig krav at operatør sørger for at det avsettes nødvendig tid til et felles møte i land før operasjonen starter. I forkant av et slikt møte skal RMP være forelagt fartøy og rederi. Gjennomgang av færemomenter, tidligere erfaringer, vær- og strømforhold og koordinering av tekniske utfordringer knyttet til operasjonen, er naturlige agendapunkter på et slikt møte.

Operatørene må sørge for å innhente risikoanalyser utarbeidet av fartøyene før de går i gang med operasjonen. Dette ble ikke gjort i dette tilfellet, men følger av NWEA retningslinjene. Riggeren må også få tilgang på analysene.

Kommunikasjon mellom fartøyene og riggeren foregår på åpen VHF-kanal. Alle involverte har tilgang på denne kanalen. Arbeidsspråket skal være felles. Det er viktig både at kommunikasjonen brukes aktivt og at det som blir sagt, blir forstått av alle. Kommunikasjon er viktig for å skape tillit, en positiv innstilling og kan bidra til at alle opplever trygghet under operasjonen. Towmaster har en sentral rolle i dette, men også kaptein og offiserer på fartøyene er viktige bidragsytere.

Etter Stevns Power-ulykken ble det i følge rapporten fra Opklaringsenheten (Søfartsstyrelsen) blant annet avdekket at rutinene for samarbeid om sikkerhet under operasjonen var mangelfulle.

10.1.2 Status for regelverket på området

10.1.2.1 VED ULYKKEN

Gjeldende ankringsforskrift for norske innretninger stilte ikke krav til samarbeid mellom partene utover krav til en felles vurdering av værforholdene. Gjennom sikkerhetsstyringssystemet har det maritime regelverket et krav om at samarbeidet under operasjonen skal planlegges og følges opp gjennom driften av skipet, jf. ISM-koden.

10.1.2.2 I DAG

Ingen endringer i regelverket. Strakstiltakene adresserer imidlertid problemstillingen.

10.1.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Myndighetene bør gi sikkerhetsmål og funksjonskrav som skal legges til grunn for planlegging og utførelse av forankring. Det blir så opp til den enkelte ansvarlige organisasjon og oppdragsleder å følge dette opp. Sjøfartsdirektoratet ser det som fordelaktig at næringen i fellesskap videreutvikler og vedlikeholder normer for dette, eksempelvis NWEA-retningslinjene.

I planlegging skal uansett alle relevante forhold adresseres eksplisitt med klare avbruddskriterier for den aktuelle operasjon. Henvisning til "best practice"-dokumenter vil ikke være dekkende i denne sammenheng selv om kriteriene skulle være like.

10.1.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Gjennom utkastet til ny ankringsforskrift har Sjøfartsdirektoratet for sitt myndighetsområde rettet fokus på et klarere krav om samarbeid mellom partene under gjennomføringen av operasjonen.

For operasjoner på norsk kontinentalsokkel gjelder også petroleumslovgivningen og det overlates til forvaltende myndighet å vurdere, i tråd med uttalte politiske føringer, behovet for oppfølging.

10.2 Tandemoperasjoner (13.9.2)

10.2.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.9.2 s. 132-133)

Når to eller flere fartøy arbeider sammen under en operasjon, er det ikke tilstrekkelig bare å ha fokus på sikkerheten for det enkelte fartøy. Fartøyene stilles overfor ulike utfordringer og krav. Samtidig er de gjensidig avhengig av hverandre for å gjennomføre operasjonen. I denne

form for operasjoner kan ikke den enkeltes ansvarsområde begrenses til å gjelde eget fartøy.

10.2.2 Status for regelverket på området

10.2.2.1 VED ULYKKEN

Det følger av ISM-koden at rederiets prosedyrer skal sikre at det blir laget planer og instruksjoner for nøkkeloperasjoner. Det må være slik at en plan for tandemoperasjoner også må ta hensyn til det andre fartøyet.

10.2.2.2 I DAG

Ingen endring. Strakstiltakene adresserer også problemstillingen.

10.2.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Tandemoperasjoner eller andre flerfartøysoperasjoner forekommer i forskjellige sammenhenger blant annet ved oppstrekking av forhåndsutlagt anker og i forbindelse med ploging/skraping. Sikkerheten ved slike operasjoner dekkes ikke detaljert av regelverket i dag. Strakstiltakene adresserer problemstillingen, med henvisning til ISM-koden, og legger til grunn at operasjonene må planlegges slik at hvert fartøy er sikkert uansett hva som måtte skje med de øvrige fartøy. Videre ligger det i operasjonens natur at utarbeidelse av en slik plan bør skje i felleskap mellom deltagerne i operasjonen.

10.2.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet vil foreslå at følgende inntas i relevante forskrifter:

- Tandem- og andre flerfartøysoperasjoner skal planlegges og risikovurderes ut fra hvilke krefter og manøvreringsutfordringer som kan oppstå.
- Det skal utarbeides en oversikt over operasjonene hvor det angis hvilke maksimale krefter og værmessige begrensninger som er lagt til grunn for operasjonen og en plan for hvordan operasjonen skal avbrytes dersom kriteriene overskrides.
- Planen skal inneholde opplysninger om fartøy som har ledelsesansvar og hvordan alle fartøyene skal kommunisere.
- Arrangementsmessige tiltak og forutsetninger for sikker operasjon.

10.3 Oppmerksomhetssoner ved utkjøring av anker (13.9.3)

10.3.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.9.3 s. 133)

Det bør innføres en oppmerksomhetssone langs ankerlinjen som indikerer en maksimal avstand som fartøyet skal holde seg innenfor ved utkjøring av anker. Hvis sonen overskrides må fartøyet rapportere til riggen og

forklare årsaken. Samtidig pålegges towmaster å avkreve en nærmere forklaring om situasjonen. Dersom fartøyet ved normal bruk av trøstere ikke er i stand til å holde seg innenfor sonen, skal tiltak iverksettes. Sonens bredde og hvilke tiltak som skal iverksettes, må fremgå av RMP.

10.3.2 Status for regelverket på området

10.3.2.1 VED ULYKKEN

Petroleumstilsynets regelverk inneholder ingen krav om oppmerksomhetssoner i forbindelse med ankerhåndtering i petroleumsvirksomhet, utenom at operasjonen som en helhet skal være sikkerhetsmessig forsvarlig. Sjøfartsdirektoratet har ikke egne krav til oppmerksomhetssoner i sitt regelverk.

10.3.2.2 I DAG

Ingen endringer.

10.3.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet finner det naturlig at planleggingen av maritime operasjoner omfatter definerte kontrollgrenser som beskriver hvilke toleranser operasjonen er planlagt å forholde seg til. Dersom kontrollgrensen overskrides skal det foreligge avtalte prosedyrer for å sikre at operasjonen kan bringes under kontroll eller avbrytes.

Kontrollgrensene skal være en del av den samlede operasjonsplan. Det skal i likhet med øvrige grensekriterier som er gitt i planen foreligge rutiner for rapportering og tiltak slik at sikkerheten kan ivaretas.

10.3.4 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

I utkastet til ny ankringsforskrift har Sjøfartsdirektoratet innarbeidet supplerende bestemmelser som retter fokus på økt planlegging og gjennomføring av operasjonen, hvor avvik fra planlagte og avtalte kriterier skal kunne føre til at operasjonen avbrytes. Bevegelse utenfor angitt oppmerksomhetszone vil eksempelvis kunne være et slikt kriterium for avbrudd.

11 MELDEPLIKT VED SJØULYKKER UTENFOR NORSK TERRITORIUM (13.10)

11.1 Problemstilling og anbefaling fra kommisjonen

(Jf. 13.10 s. 133)

Kommisjonen er kjent med at norske myndigheter ser nærmere på krav til meldeplikt i forbindelse med ikrafttredelse av kapittel 18 i sjøloven. Kommisjonen overlater til myndighetene å vurdere omfanget av denne meldeplikten nærmere.

11.2 Status for regelverket på området

11.2.1 Ved ulykken

På ulykkestidspunktet var det sjøloven slik den lød før 1. juli 2008 som regulerte varsling og informasjon om ulykker. Gjennomføring av reglene ble nærmere beskrevet i egen forskrift.

Her var det beskrevet at skipets reder eller fører snarest mulig skulle kontakte vedkommende sjøfartsinspektør etter hendelser som medførte krav om sjøforklaring. Videre var det krav til at ved "alvorlige ulykker av slikt omfang at det antas å kunne bli spørsmål om å nedsette en særskilt undersøkelseskommisjon" burde skipets reder eller fører straks ta kontakt med Sjøfartsdirektoratet.

11.2.2 I dag

Det er i dag ny forskrift om melde- og rapporteringsplikten i forbindelse med ulykker.

Forskriften gjelder for norske skip, samt utenlandske skip i norsk farvann, og regulerer varsling både av ulykkeshendelser, nestenulykker og miljøforurensing.

Forskriften pålegger skipsfører eller rederi uten opphold å gi melding til Hovedredningssentral om nærmere definerte ulykkeshendelser. Hovedredningssentralen videreformidler varslingen av ulykker til berørte etater, som Sjøfartsdirektoratet, Kystverket og Politiet.

Forskriften pålegger videre skipsfører eller rederi å rapportere ulykken skriftlig til Sjøfartsdirektoratet.

11.3 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Ny forskrift tydeliggjør melde- og rapporteringsplikten etter ulykker samt at nestenulykker av en viss karakter skal rapporteres til Sjøfartsdirektoratet.

12 ANDRE TILTAK

Kapittel 12 omhandler Sjøfartsdirektoratets behandling av tiltak i tillegg til de anbefalinger som fremkommer av kommisjonens rapport.

12.1 Lastekalkulator

Kommisjonen har ikke utarbeidet konkrete forslag vedrørende lastekalkulator, men omtaler opplæring i bruken av lastekalkulator slik:

(jf. 13.6.3 s. 132)

Sikker ankerhåndtering stiller krav også om annen kompetanse, blant annet bruk av lastekalkulator og andre dataprogram, herunder vekt- og kraftberegninger. Denne kompetansen bør defineres i sikkerhetsstyringssystemet til et rederi.

12.1.1 Status for regelverket på området

12.1.1.1 VED ULYKKEN

Det er ikke krav til lastekalkulator i Sjøfartsdirektoratets forskrifter. Dersom lastekalkulator brukes om bord skal den i henhold til sikkerhetstiltaksforskriften være forelagt Sjøfartsdirektoratet for godkjenning.

Dersom et klasset skip har lastekalkulator, vil denne være godkjent av vedkommende klasseselskap.

Kvalifikasjonsforskriften selv inneholder ikke spesielle kvalifikasjonskrav til mannskapet når det gjelder kompetanse på bruk av lastekalkulator. STCW-koden inneholder krav om at dekksoffiserer på skip på med bruttotonnasje på 500 og over, i tilknytning til stabilitet, skal ha arbeidskunnskap og kunnskap om anvendelse av blant annet "stress-calculating equipment". På ledelsesnivå skal skipsførere og styrmenn ha kunnskap om bruk av "stress-calculating equipment", herunder automatisk databasert utstyr.

Sikkerhetsstyringssystemet skal sikre at det blir gitt nødvendig opplæring i bruk av skipets utstyr, jf. ISM-koden.

12.1.1.2 I DAG

Ingen endring. Skipssikkerhetsloven inneholder generelle bestemmelser vedrørende familiarisering og kompetanse.

12.1.2 Sjøfartsdirektoratets vurdering

Sjøfartsdirektoratet har hatt møter med produsent av lastekalkulatorer og vært i dialog med næringen.

12.1.3 Sjøfartsdirektoratets anbefaling

Sjøfartsdirektoratet anbefaler at det, gjennom forskriftsendring, innføres krav om installasjon og sertifisering av lastekalkulatorer for alle fartøy av

typen forsyningskip, ankerhåndteringsfartøy, kranfartøy og offshore service fartøy med bruttotonnasje på 500 og over.

Lastekalkulatoren må tilpasses de nye stabilitetskravene som foreslås. Kalkulatoren skal, basert på tankavlesninger og innverdier for blant annet dekkslast og vekt av vaier på vinsjer, samt vinklene α og β , kunne regne ut tillatt maksimalt strekk i ankerline. Lastekalkulatoren skal benyttes som et hjelpemiddel i planleggingen i forkant av arbeidsoperasjonen, og til å verifisere den planlagte operasjonen.

Siden lastekalkulatoren er et planleggingsverktøy skal den ikke kobles mot måling av strekk i ankerline.

Sjøfartsdirektoratet vil videre anbefale, gjennom forskriftsendring, at mannskapet som skal benytte lastekalkulator gis nødvendige opplæring.

13 OVERSIKT OVER FORSLAG TIL TILTAK

Tabell 1 viser en oversikt over de saksområder som er behandlet i rapporten med tilhørende tiltak.

Avsnitt	Saksområde	Tiltak	Nasjonal/ internasjonal oppfølging
4.1 Stabilitets- beregninger	Kriterier og laste- kondisjoner for ankerhåndtering	Forskriftsendring	Byggeforskriften Sikkerhets- tiltaksforskriften IMO-MSC/SLF
4.2 Stabilitetshåndbok	Informasjon om fartøystabilitet	Forskriftsendring	Byggeforskriften Sikkerhets- tiltaksforskriften IMO-MSC/SLF
4.3 Opplæring og drift	Kompetanse på stabilitet og manøvrering	Forskriftsendring	Kvalifikasjons- forskriften Bemannings- forskriften IMO-MSC/STW
5.1 Slepekraftsertifikat	Slepekraft ved ankerhåndtering	Forskriftsendring	Byggeforskriften IMO-MSC/DE
5.2 Krav til vinsjepakke	Nødtløsning og testing	Forskriftsendring	Byggeforskriften IMO-MSC/DE
5.3 Sertifikat for vinsjefører	Kompetanse på vinsjer og utstyr	Forskriftsendring	Kvalifikasjons- forskriften Bemannings- forskriften IMO-MSC/STW
5.4 Direkte nødtgang fra maskinrom	Sluseutgang i bunnen av fartøy	Anbefalinger	Navigare (sikkerhetsmelding)
6.1 Redningsflåter	Plassering og funksjonskrav	Forskriftsendring	Redningsforskriften IMO-MSC/DE
6.2 Redningsdrakter	Plassering og funksjonskrav	Anbefalinger Videre utredning	Navigare (sikkerhetsmelding)
6.3 Nødpeilesender	Plassering og funksjonskrav	Forskriftsendring	Radioforskriften IMO-MSC/COMSAR
6.4 Ferdskraver	Ferdskraver for skip og flyttbare innretninger med bruttotonnasje mindre enn 3000	Forskriftsendring	Navigasjons- forskriften IMO-MSC/NAV

Avsnitt	Saksområde	Tiltak	Nasjonal/ internasjonal oppfølging
7.1 Fartøyspesifikk ankerhånderings- prosedyre	Innhold i prosedyre for nøkkeloperasjon	Anbefalinger, informasjon, revisjoner og opprettelse av samarbeidsfora	Veiledningsrundskriv (RSV) NIS/NOR sirkulær
7.2 Overlapp/ familiarisering/ handover	Kjennskap til fartøy og operasjon for nytt mannskap	Informasjon, revisjoner og samarbeidsfora	Veiledningsrundskriv (RSV) NIS/NOR sirkulær
7.3 Identifisere behov for kompetanse	Avdekke behov for opplæring	Anbefaling	Veiledningsrundskriv (RSV) NIS/NOR sirkulær
8 Lister over personer om bord	Beredskap	Anbefaling	Navigare (sikkerhetsmelding)
9 Planlegging av riggflytt	Relevante hensyn, risikovurdering og kommunikasjon	Forskriftsendring	Ankringsforskriften (og petroleums- lovgivningen)
10.1 Oppstartsmøte og kommunikasjon	Samarbeid mellom involverte parter	Forskriftsendring	Ankringsforskriften (og petroleums- lovgivningen)
10.2 Tandemoperasjoner	Samarbeid mellom involverte parter	Forskriftsendring	Sikkerhetstiltaks- forskriften
10.3 Oppmerksomhets- soner ved utkjøring av anker	Planlegging	Forskriftsendring	Ankringsforskriften (og petroleums- lovgivningen)
11 Meldeplikt ved sjøulykker utenfor norsk territorium	Meldeplikt	Ivaretatt i melde- og rapporterings- forskriften	
12.1 Lastekalkulator	Beregning av stabilitet, opplæring	Forskriftsendring	Sikkerhetstiltaks- forskriften IMO-MSC/SLF Kvalifikasjons- forskriften IMO-MSC/STW

Vedlegg 1 – Møteoversikt

Møteoversikt		
Nr.	Møter m/eksterne parter	Kommentarer
1	Rolls Royce. Vinsjprodusent.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
2	ODIM. Vinsjprodusent.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
3	Karm Winch. Vinsjprodusent.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
4	National Oilwell. Vinsjprodusent.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
4	Bourbon Offshore.	Ledelsen / teknisk arbeidsgruppe
5	Coast Design. Leverandør av lastekalkulatorer.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
6	Health and Safety Executive (HSE) og Maritime and Coastguard Agency (MCA). Britiske myndigheter.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
7	Skipsdesignere.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
8	Rigg- og fartøyrederier via Rederiforbundet.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
9	Operatørselskaper via OLF.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV
10	Petroleumstilsynet.	Teknisk arbeidsgruppe / DNV

Design I:

Maks kontinuerlig slepekraft:	180 tonn
Lengde:	64 meter
Dybde i riss:	8 meter
Bredde:	16,4 meter

KONDISJONER MED HEKKTRYKK	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, 300 t hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	269	4 163	1,6	5,6	2,4	1,87	12,8	12	0,98 a	0,67/ 39°	0,265	0,14	0,31	73
Tom secondary 10 %	256	3 915	1,7	5,3	2,7	1,66	11,4	11,5	2,1 a	0,68/ 37°	0,275	0,13	0,297	70
2 x 50 t secondary 100 %	210	4 263	1,4	5,8	2,2	1,89	13,0	10,5	0,68 a	0,51/ 34°	0,21	0,083	0,203	65
2 x 50 t secondary 10 %	202	4 015	1,4	5,4	2,6	1,69	11,6	10,5	1,79 a	0,52/ 32°	0,198	0,081	0,197	65
Kj.kasser usymm 100 % tom secondary	270	4 298	1,6	5,8	2,2	1,88	12,9	12,5	0,64 a	0,60/ 38°	0,24	0,11	0,26	2/73
Kj.kasser usymm 10 % tom secondary	257	4 050	1,7	5,5	2,5	1,67	11,5	12	1,75 a	0,60/ 37°	0,23	0,11	0,252	3/73
OPTIMALE, 300 t hekktrykk, normalwire:														
100%	231	4 204	1,5	5,7	2,3	1,88	12,9	11	0,86 a	0,57/ 36°	0,24	0,104	0,245	70
10 %	221	3 957	1,5	5,3	2,7	1,67	11,5	11	1,97 a	0,58/ 34°	0,24	0,098	0,233	68
Kj.kasser usymm 100 %	233	4 339	1,5	5,9	2,1	1,89	13,0	11,5	0,51 a	0,50/ 35°	0,21	0,085	0,202	2/69
Kj.kasser usymm 10 %	222	4 092	1,5	5,5	2,5	1,68	11,6	11,5	1,62 a	0,51/ 35°	0,2	0,082	0,198	2/67
MARGINALE, 300 t hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	206	3 812	1,1	5,3	2,7	2,19	15,0	13,5	1,07 a	0,56/ 37°	0,207	0,095	0,228	68
Tom secondary 10 %	180	3 492	1,2	4,8	3,2	1,93	13,2	12	2,49 a	0,54/ 32°	0,171	0,063	0,179	62
2 x 50 t secondary 100 %	155	3 912	0,9	5,4	2,6	2,21	15,1	12,5	0,76 a	0,41/ 32°	0,137	0,054	0,14	61
2 x 50 t secondary 10 %	132	3 592	0,9	5,0	3,0	1,96	13,4	11,5	2,17 a	0,38/ 27°	0,093	0,034	0,105	54
Kj.kasser usymm 100 %	210	3 947	1,2	5,5	2,6	2,2	15,0	14	0,72 a	0,49/ 36°	0,19	0,079	0,188	3/65
Kj.kasser usymm 10 %	182	3 626	1,2	5,0	3,0	1,94	13,3	13,5	2,13 a	0,46/ 32°	0,14	0,053	0,144	3/61
MARGINALE, 300 t hekktrykk, normalwire:														
100%	173	3 853	1,0	5,3	2,7	2,2	15,0	12,5	0,94 a	0,47/ 34°	0,164	0,068	0,175	63
10 %	151	3 533	1,0	4,9	3,1	1,94	13,3	12	2,36 a	0,45/ 29°	0,121	0,047	0,132	57
Kj.kasser usymm 100 %	176	3 988	1,0	5,5	2,5	2,21	15,1	14	0,59 a	0,40/ 34°	0,14	0,054	0,139	3/62
Kj.kasser usymm 10 %	152	3 668	1,0	5,1	3,0	1,95	13,4	13,5	1,99 a	0,37/ 29°	0,094	0,032	0,094	3/57
DÅRLIGE, 300 t hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	119	3586	1,0	4,9	3,1	1,7	11,7	10,5	2,82 a	0,35/ 25°	0,078	0,03	0,088	50
Tom secondary 10 %	115	3360	1,1	4,6	3,4	1,63	11,2	10	3,56 a	0,35/ 26°	0,073	0,032	0,093	48
2 x 50 t secondary 100 %	78	3686	0,7	5,0	3,0	1,73	11,9	10	2,5 a	0,22/ 23°	0,039	0,018	0,051	42
2 x 50 t secondary 10 %	74	3460	0,7	4,7	3,3	1,66	11,4	10	3,2 a	0,22/ 23°	0,037	0,019	0,053	40
Kj.kasser usymm 100 %	121	3721	1,0	5,1	2,9	1,71	11,8	12,5	2,45 a	0,27/ 25°	0,05	0,013	0,056	3/48
Kj.kasser usymm 10 %	116	3494	1,0	4,8	3,2	1,65	11,4	12,5	3,18 a	0,28/ 25°	0,051	0,016	0,061	3/47

DÅRLIGE, 300 t hekktrykk, normalwire:														
Normalwire 100 %	94	3628	0,8	4,9	3,1	1,71	11,8	10	2,68 a	0,27/ 24°	0,051	0,023	0,066	45
Normalwire 10 %	90	3401	0,9	4,6	3,4	1,65	11,4	11	3,42 a	0,28/ 25°	0,049	0,025	0,071	43
Normalwire kj.kasser usymm 100 %	96	3763	0,9	5,1	2,9	1,73	11,9	12	2,32 a	0,20/ 23°	0,032	0,012	0,037	3/43
Normalwire kj.kasser usymm 10 %	91	3536	0,9	4,8	3,2	1,66	11,4	12,5	3,05 a	0,20/ 24°	0,026	0,011	0,037	3/42

	Strekraft	Δ	GM	Dyppgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstreknng
KONDISJONER UTEN HEKKTRYKK	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, uten hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	368	3863	1,15	5,47	2,53	3,02	20,2	18	0,98 f	0,99/ 47°	0,32	0,2	0,483	80
Tom secondary 10 %	338	3616	1,23	5,13	2,87	2,75	18,5	17,5	0,23 a	0,98/ 44°	0,33	0,18	0,452	80
2 x 50 t secondary 100 %	301	3963	0,91	5,59	2,41	3,05	20,4	18	1,29 f	0,8/ 45°	0,27	0,15	0,373	75
2 x 50 t secondary 10 %	280	3716	0,95	5,26	2,74	2,78	18,7	17,5	0,09 f	0,79/ 43°	0,27	0,136	0,345	75
Kj.kasser usymm 100 % tom secondary	379	3998	1,19	5,63	2,37	3,03	20,3	19	1,32 f	0,93/ 47°	0,29	0,18	0,441	3/78
Kj.kasser usymm 10 % tom secondary	347	3750	1,25	5,3	2,7	2,76	18,6	18	0,12 f	0,9/ 45°	0,3	0,168	0,409	2/75
MARGINALE, uten hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	270	3512	0,58	5,08	2,92	3,49	23,1	20,5	1,13 f	0,8/ 45°	0,25	0,134	0,349	73
Tom secondary 10 %	223	3192	0,54	4,65	3,35	3,12	20,8	19,5	0,45 a	0,73/ 40°	0,22	0,089	0,261	72
2 x 50 t secondary 100 %	214	3612	0,33	5,21	2,79	3,52	23,2	20,5	1,45 f	0,62/ 43°	0,193	0,092	0,246	70
2 x 50 t secondary 10 %	167	3292	0,24	4,78	3,22	3,16	21,1	20	0,11 a	0,53/ 38°	0,156	0,06	0,171	65

Design II:

Maks kontinuerlig slepekraft:	110 tonn
Lengde:	56 meter
Dybde i riss:	7,1 meter
Bredde:	15 meter

	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
KONDISJONER MED HEKKTRYKK	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, 250 t hekktrykk, maxwire:														
Full secondary 100 %	192	3 369	1,6	5,4	1,7	1,1	8,3	8,5	1,24 a	0,44/ 34°	0,176	0,078	0,183	66
Full secondary 10 %	196	3 019	1,6	4,9	2,2	1,08	8,2	9,5	2,33 a	0,51/ 33°	0,18	0,082	0,199	65
Kj.kasser usymm 100 % full secondary	173	3 440	1,6	5,5	1,6	1,11	8,4	9	0,99 a	0,38/ 34°	0,134	0,06	0,149	2/65
Kj.kasser usymm 10 % full secondary	195	3 090	1,6	5,0	2,1	1,1	8,3	10	2,07 a	0,44/ 34°	0,146	0,069	0,165	2/63
MARGINALE, 250 t hekktrykk, maxwire:														
Full secondary 100 %	141	2 870	1,1	4,8	2,3	1,6	12,0	10,5	1,48 a	0,38/ 32°	0,118	0,054	0,137	57
Full secondary 10 %	139	2 520	1,2	4,2	2,9	1,58	11,9	11,5	2,6 a	0,43/ 29°	0,103	0,047	0,132	53
Kj.kasser usymm 100 % full secondary	142	2 940	1,1	4,9	2,2	1,62	12,2	12,5	1,23 a	0,32/ 34°	0,086	0,044	0,111	3/56
Kj.kasser usymm 10 % full secondary	138	2 591	1,1	4,3	2,8	1,6	12,0	13	2,3 a	0,35/ 29°	0,079	0,032	0,094	3/53
DÅRLIGE, 250 t hekktrykk, maxwire:														
Full secondary 100 %	105	3 099	1,2	5,0	2,1	1	7,6	7	2,27 a	0,27/ 20°	0,062	0,022	0,061	47
Full secondary 10 %	109	2 750	1,2	4,4	2,7	0,98	7,4	8	3,4 a	0,31/ 24°	0,069	0,031	0,084	46
Kj.kasser usymm 100 % full secondary	104	3 170	1,1	5,1	2,0	1,02	7,7	8	2,02 a	0,2/ 19°	0,039	0,011	0,036	3/45
Kj.kasser usymm 10 % full secondary	107	2 821	1,2	4,5	2,6	1	7,6	8	3,14 a	0,23/ 23°	0,042	0,017	0,051	3/44

	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
KONDISJONER UTEN HEKKTRYKK	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE uten hekktrykk, maxwire:														
Full secondary 100 %	294	3119	1,29	5,24	1,86	2,16	16,1	15,5	0,6 f	0,73/ 45°	0,27	0,152	0,364	78
Full secondary 10 %	275	2769	1,28	4,72	2,38	2,14	15,9	16	0,47 a	0,77/ 41°	0,26	0,128	0,328	78
Kj.kasser usymm 100 % full secondary	298	3190	1,29	5,35	1,75	2,17	16,1	17	0,844 f	0,67/ 46°	0,213	0,136	0,323	2/76
Kj.kasser usymm 10 % full secondary	278	2840	1,26	4,83	2,27	2,16	16,1	17	0,21 a	0,7/ 41°	0,21	0,11	0,286	2/76
MARGINALE uten hekktrykk, maxwire:														
Full secondary 100 %	270	3512	0,58	5,08	2,92	3,49	23,1	20,5	1,13 f	0,8/ 45°	0,25	0,134	0,349	73
Full secondary 10 %	223	3192	0,54	4,65	3,35	3,12	20,8	19,5	0,45 a	0,73/ 40°	0,22	0,089	0,261	72

Design III:

Maks kontinuerlig slepekraft: **200 tonn**
 Lengde: **75 meter**
 Dybde i riss: **8,5 meter**
 Bredder: **18 meter**

KONDISJONER MED HEKKTRYKK	Strekkraft	Δ	GM	Dyppgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utsrekning
	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, 400 t hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	255	6 339	1,8	6,8	1,7	1,35	8,5	7,5	0,65 a	0,48/ 25°	0,13	0,064	0,144	57
Tom secondary 10 %	264	6 068	1,7	6,6	1,9	1,44	9,1	7,5	0,94 a	0,52/ 25°	0,14	0,066	0,15	57
50 t secondary 100 %	235	6 390	1,7	6,9	1,6	1,35	8,5	7,5	0,56 a	0,44/ 22°	0,12	0,05	0,11	55
50 t secondary 10 %	243	6 118	1,6	6,6	1,9	1,44	9,1	7	0,84 a	0,47/ 23°	0,13	0,057	0,124	54
180 t secondary 100 %	193	6 519	1,5	7,0	1,5	1,34	8,5	7	0,34 a	0,35/ 18°	0,07	0,031	0,068	47
180 t secondary 10 %	197	6 248	1,4	6,8	1,7	1,43	9,0	7,5	0,61 a	0,38/ 18°	0,08	0,037	0,077	47
Kj.kasser usymm 100 % tom secondary	228	6 470	1,9	6,9	1,6	1,28	8,1	7,5	0,57 a	0,42/ 23°	0,12	0,044	0,108	2/55
Kj.kasser usymm 10 % tom secondary	239	6 200	1,8	6,7	1,8	1,38	8,7	8,5	0,85 a	0,46/ 25°	0,13	0,049	0,126	2/56
OPTIMALE, 400 t hekktrykk, normalwire:														
Tom secondary 100 %	280	6 213	1,9	6,7	1,8	1,35	8,5	8	0,89 a	0,54/ 26°	0,18	0,07	0,16	60
Tom secondary 10 %	290	5 939	1,8	6,5	2,0	1,44	9,1	8	1,19 a	0,58/ 28°	0,194	0,08	0,183	60
50 t secondary 100 %	247	6 263	1,8	6,8	1,7	1,34	8,5	8	0,8 a	0,49/ 25°	0,16	0,063	0,136	58
50 t secondary 10 %	267	5 989	1,7	6,5	2,0	1,44	9,1	8,5	1,09 a	0,53/ 26°	0,172	0,066	0,157	58
230 t secondary 100 %	194	6 443	1,5	6,9	1,6	1,33	8,4	7	0,49 a	0,36/ 18°	0,077	0,024	0,07	47
230 t secondary 10 %	200	6 169	1,4	6,7	1,8	1,43	9,0	7	0,76 a	0,39/ 19°	0,088	0,045	0,079	47
Kj.kasser usymm 100 % tom secondary	252	6 345	1,9	6,8	1,7	1,28	8,1	8	0,81 a	0,47/ 25°	0,145	0,054	0,134	2/58
Kj.kasser usymm 10 % tom secondary	264	6 070	1,9	6,6	1,9	1,38	8,7	8	1,1 a	0,52/ 27°	0,167	0,061	0,155	2/60
MARGINALE, 400 t hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	190	5 880	1,2	6,5	2,0	1,67	10,5	8	0,73 a	0,38/ 21°	0,088	0,031	0,082	48
Tom secondary 10 %	185	5 560	1,2	6,2	2,3	1,71	10,8	9	1,24 a	0,40/ 21°	0,088	0,026	0,086	48
50 t secondary 100 %	173	5 930	1,2	6,5	2,0	1,66	10,5	8,5	0,65 a	0,35/ 18°	0,065	0,016	0,068	45
50 t secondary 10 %	168	5 610	1,1	6,2	2,3	1,72	10,8	8	1,14 a	0,36/ 20°	0,081	0,021	0,072	45
Kj.kasser usymm 100 %	167	6 012	1,3	6,6	1,9	1,61	10,1	8	0,65 a	0,33/ 20°	0,066	0,018	0,064	2/47
Kj.kasser usymm 10 %	164	5 692	1,2	6,3	2,2	1,66	10,5	8,5	1,14 a	0,34/ 21°	0,068	0,018	0,068	2/47
MARGINALE, 400 t hekktrykk, normalwire:														
Tom secondary 100 %	210	5 745	1,4	6,3	2,2	1,69	10,6	9	0,95 a	0,44/ 22°	0,114	0,038	0,105	52
Tom secondary 10 %	205	5 424	1,3	6,0	2,5	1,72	10,8	9	1,49 a	0,45/ 23°	0,107	0,039	0,11	50
50 t secondary 100 %	192	5 792	1,3	6,4	2,1	1,69	10,6	8	0,85 a	0,40/ 21°	0,087	0,027	0,086	49
50 t secondary 10 %	187	5 474	1,2	6,1	2,4	1,73	10,9	9	1,38 a	0,41/ 22°	0,089	0,032	0,091	48
Kj.kasser usymm 100 %	188	5 877	1,4	6,5	2,1	1,62	10,2	9	0,87 a	0,38/ 22°	0,103	0,027	0,086	2/50
Kj.kasser usymm 10 %	185	5 556	1,3	6,1	2,4	1,67	10,5	10	1,38 a	0,4/ 23°	0,089	0,028	0,09	2/50

	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
KONDISJONER UTEN HEKKTRYKK	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, uten hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	408	5 939	1,8	6,7	1,8	2,49	15,5	12	1,35 f	0,82/ 36°	0,31	0,11	0,32	70
Tom secondary 10 %	413	5 668	1,8	6,5	2,0	2,6	16,1	13	1,12 f	0,87/ 36°	0,31	0,13	0,33	70
50 t secondary 100 %	380	5 989	1,7	6,7	1,8	2,48	15,4	12	1,43 f	0,76/ 35°	0,27	0,12	0,3	68
50 t secondary 10 %	385	5 718	1,7	6,5	2,0	2,59	16,1	12,5	1,2 f	0,80/ 35°	0,29	0,11	0,31	67
180 t secondary 100 %	312	6 119	1,5	6,9	1,7	2,47	15,3	11	1,63 f	0,61/ 30°	0,21	0,077	0,196	60
180 t secondary 10 %	317	5 848	1,4	6,6	1,9	2,58	16,0	10,5	1,41 f	0,64/ 32°	0,23	0,087	0,202	62
Kj.kasser usymm 100 % tom secondary	387	6 070	1,9	6,8	1,7	2,41	15,0	12	1,4 f	0,76/ 37°	0,28	0,13	0,325	2/70
Kj.kasser usymm 10 % tom secondary	394	5 800	1,8	6,6	1,9	2,52	15,6	13	1,18 f	0,81/ 37°	0,29	0,14	0,328	2/68
MARGINALE, uten hekktrykk, maxwire:														
Tom secondary 100 %	302	5 480	1,2	6,3	2,2	2,85	17,6	13	1,38 f	0,65/ 33°	0,21	0,069	0,22	62
Tom secondary 10 %	292	5 160	1,1	6,1	2,5	2,93	18,0	13	0,95 f	0,67/ 34°	0,2	0,084	0,228	62
50 t secondary 100 %	275	5 530	1,1	6,4	2,1	2,85	17,6	13	1,47 f	0,59/ 32°	0,18	0,069	0,192	60
50 t secondary 10 %	265	5 210	1,0	6,1	2,4	2,92	18,0	14	1,04 f	0,60/ 32,5	0,2	0,063	0,193	60

Design IV:

Maks kontinuerlig slepekraft:	180 tonn	Maxwire:	172 t AH - 200 t secondary - 180 t work
Lengde:	66 meter	Normalwire:	62 t AH - 40 t secondary - 62 t work
Dybde i riss:	8 meter		
Bredde:	20,5 meter		

KONDISJONER MED HEKKTRYKK	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekkning
	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, 400 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	208	5 377	2,0	5,3	2,8	1,44	8,0	7	2,62 a	0,43/ 20°	0,094	0,04	0,095	66
10 %														
Kj.kasser usymm 100 %	126	6 353	2,1	6,0	2,0	0,82	4,6	8	2,34 a	0,22/ 15°	0,045	0,02	0,032	2/65
Kj.kasser usymm 10 %	116	5 764	2,0	5,6	2,5	1,2	6,7	8,5	2,49 a	0,22/ 19°	0,049	0,017	0,037	2/63
OPTIMALE, 400 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	369	5 704	2,6	5,5	2,5	1,24	6,9	7,5	2,51 a	0,73/ 28°	0,183	0,1	0,247	55
10 %	336	5 104	2,6	5,0	3,0	1,64	9,1	9	2,64 a	0,74/ 28°	0,181	0,088	0,232	52
Kj.kasser usymm 100 %	257	6 090	2,6	5,8	2,2	1	5,6	9	2,38 a	0,47/ 27°	0,123	0,053	0,142	3/52
Kj.kasser usymm 10 %	246	5 490	2,6	5,3	2,7	1,4	7,8	11	2,51 a	0,51/ 28	0,109	0,05	0,146	4/50
MARGINALE, 400 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	225	5 857	2,0	5,6	2,4	1,19	6,6	6	2,36 a	0,43/ 19°	0,094	0,043	0,096	43
10 %	208	5 361	2,0	5,2	2,8	1,48	8,2	7	2,56 a	0,44/ 22°	0,09	0,037	0,107	42
Kj.kasser usymm 100 %	123	6 243	2,0	5,9	2,1	0,94	5,2	7,5	2,24 a	0,22/ 17°	0,033	0,018	0,033	4/37
Kj.kasser usymm 10 %	117	5 743	2,0	5,5	2,5	1,24	6,9	8,5	2,42 a	0,23/ 19°	0,04	0,016	0,038	5/37
MARGINALE, 400 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	346	5 469	2,7	5,3	2,7	1,18	6,6	8	3,12 a	0,71/ 27°	0,192	0,097	0,235	52
10 %	325	4 973	2,7	4,9	3,1	1,47	8,2	8	3,33 a	0,74/ 27°	0,178	0,083	0,221	50
Kj.kasser usymm 100 %	239	5 855	2,6	5,6	2,4	0,94	5,2	8	2,99 a	0,46/ 27°	0,089	0,049	0,136	4/50
Kj.kasser usymm 10 %	235	5 359	2,7	5,2	2,8	1,23	6,8	10	3,19 a	0,49/ 27°	0,091	0,046	0,139	4/48
DÅRLIGE, 400 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	218	5 825	2,2	5,6	2,4	1,27	7,1	6	2,22 a	0,42/ 19°	0,095	0,036	0,093	43
10 %	206	5 367	2,2	5,3	2,8	1,48	8,2	8	2,55 a	0,43/ 22°	0,081	0,046	0,111	42
Kj.kasser usymm 100 %	118	6 210	2,2	5,9	2,1	1,03	5,7	8	2,1 a	0,21/ 16°	0,03	0,014	0,028	5/35
Kj.kasser usymm 10 %	60	5 859	1,7	5,6	2,4	1,02	5,7	8	2,76 a	0,12/ 16°	0,005	0,003	0,013	6/32
DÅRLIGE, 400 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	337	5 437	2,9	5,3	2,7	1,26	7,0	7,5	2,98 a	0,69/ 27°	0,192	0,097	0,228	52
10 %	326	4 979	2,9	4,9	3,1	1,47	8,2	8,5	3,32 a	0,73/ 27°	0,185	0,086	0,224	50
Kj.kasser usymm 100 %	232	5 822	2,8	5,6	2,4	1,02	5,7	8	2,85 a	0,45/ 27°	0,105	0,058	0,132	4/49
Kj.kasser usymm 10 %	288	5 365	2,9	5,2	2,8	1,23	6,8	8	3,18 a	0,60/ 27°	0,158	0,084	0,187	4/50

KONDISJONER UTEN HEKKTRYKK	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
MARGINALE, uten hekktrykk, maxwire:	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
100 %	371	5 457	1,3	5,5	2,5	2,31	12,7	12	0,32 a	0,76/ 30°	0,185	0,075	0,224	55
10 %	306	4 961	0,8	5,1	2,9	2,7	14,8	15	0,35 a	0,70/ 30°	0,146	0,064	0,184	52
Kj.kasser usymm 100 %	292	5 843	2,0	5,8	2,2	2,04	11,3	13	0,26 a	0,56/ 30°	0,125	0,058	0,149	5/55
Kj.kasser usymm 10 %	247	5 343	1,2	5,4	2,6	2,38	13,1	15	0,36 a	0,53/ 30°	0,091	0,042	0,12	8/50
DÅRLIGE, uten hekktrykk, maxwire:														
100 %	355	5 425	1,4	5,5	2,5	2,41	13,2	13,5	0,15 a	0,74/ 30°	0,178	0,067	0,212	54
10 %	309	4 967	1,0	5,1	2,9	2,7	14,8	15	0,35 a	0,70/ 30°	0,14	0,049	0,186	52
Kj.kasser usymm 100 %	280	5 810	2,0	5,8	2,2	2,13	11,7	14,5	0,11 a	0,54/ 30°	0,109	0,038	0,14	6/52
Kj.kasser usymm 10 %	200	5 459	1,4	5,5	2,5	2,13	11,7	16	0,75 a	0,41/ 30°	0,062	0,035	0,092	9/48

Design V:

Maks kontinuerlig slepekraft:	250 tonn	Maxwire:	205 t AH - 100 t secondary - 134 t work
Lengde:	71 meter	Normalwire:	67 t AH - 50 t secondary - 67 t work
Dybde i riss:	9,5 meter		
Bredde:	20,5 meter		

	Strekraft	Δ	GM	Dypgang	Fribord	Fribord hekk (AP)	Dekk i vann (AP)	Vinkel 0,5 Gzmaks	Trim	Maks GZ	Restareal totalt	Restareal til toppunkt	Totalareal til toppunkt	Utstrekning
KONDISJONER MED HEKKTRYKK	(t)	(t)	(m)	(m)	(m)	(m)	(°)	(°)	(m)	(m)	(mrad)	(mrad)	(mrad)	(°)
OPTIMALE, 500 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	405	6 823	2,2	6,2	3,3	2,31	12,7	11,5	1,94 a	0,77/ 31°	0,28	0,111	0,248	65
10 %	300	6 232	1,9	5,8	3,7	2,48	13,6	11,5	2,52 a	0,62/ 29°	0,152	0,076	0,192	55
Kj.kasser usymm 100 %	369	7 072	2,2	6,4	3,1	2,2	12,1	12	1,79 a	0,67/ 31	0,24	0,067	0,208	2/66
Kj.kasser usymm 10 %	272	6 470	1,9	5,9	3,6	2,36	13,0	13	2,42 a	0,54/ 30°	0,13	0,05	0,156	3/55
OPTIMALE, 500 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	472	6 568	2,5	6,0	3,5	2,33	12,8	12	2,33 a	0,93/ 32°	0,35	0,087	0,289	68
10 %														
Kj.kasser usymm 100 %	437	6 817	2,5	6,2	3,3	2,22	12,2	12	2,18 a	0,83/ 32°	0,31	0,072	0,246	2/68
Kj.kasser usymm 10 %														
MARGINALE, 500 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	320	6 782	2,0	6,1	3,4	2,12	11,7	10	2,5 a	0,61/ 30°	0,183	0,069	0,19	58
10 %	293	6 257	1,9	5,8	3,7	2,45	13,4	11	2,55 a	0,61/ 29°	0,147	0,068	0,187	54
Kj.kasser usymm 100 %	282	7 031	2,0	6,3	3,2	2,01	11,1	10	2,35 a	0,52/ 27°	0,144	0,055	0,145	2/58
Kj.kasser usymm 10 %	261	6 506	1,9	6,0	3,5	2,34	12,9	12	2,4 a	0,52/ 29°	0,122	0,05	0,15	3/54
MARGINALE, 500 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	389	6 527	2,3	5,9	3,6	2,14	11,8	10,5	2,89 a	0,77/ 29°	0,235	0,095	0,249	63
10 %														
Kj.kasser usymm 100 %	351	6 776	2,3	6,1	3,4	2,03	11,2	12	2,74 a	0,67/ 29°	0,207	0,073	0,205	2/64
Kj.kasser usymm 10 %	324	6 243	2,2	5,7	3,8	2,36	13,0	13	2,82 a	0,67/ 30	0,167	0,068	0,193	2/59
DÅRLIGE, 500 t hekktrykk, maxwire:														
100 %	283	7 078	1,7	6,4	3,1	2,04	11,3	10	2,18 a	0,52/ 28°	0,15	0,062	0,162	58
10 %	246	6 350	1,5	5,8	3,7	2,39	13,1	12,5	2,55 a	0,50/ 29°	0,111	0,053	0,149	52
Kj.kasser usymm 100 %	243	7 326	1,7	6,6	3,0	1,93	10,7	11	2,03 a	0,43/ 27°	0,078	0,039	0,117	3/59
Kj.kasser usymm 10 %	213	6 598	1,5	6,0	3,5	2,28	12,5	14	2,4 a	0,42/ 29°	0,079	0,036	0,114	3/52
DÅRLIGE, 500 t hekktrykk, normalwire:														
100 %	353	6 823	1,9	6,2	3,4	2,06	11,4	12	2,57 a	0,67/ 30°	0,204	0,081	0,217	65
10 %	310	6 095	1,8	5,6	3,9	2,41	13,2	13	2,95 a	0,66/ 30°	0,157	0,066	0,195	58
Kj.kasser usymm 100 %	313	7 071	2,0	6,3	3,2	1,95	10,8	12	2,42 a	0,57/ 30°	0,184	0,061	0,176	2/64
Kj.kasser usymm 10 %	279	6 343	1,8	5,8	3,7	2,3	12,6	13,5	2,79 a	0,57/ 30°	0,127	0,048	0,155	3/58

SJØFARTSDIREKTORATET

Postboks 2222

5509 HAUGESUND

Telefon: 52 74 50 00

Telefaks: 52 74 50 01

E-post: postmottak@sjofartsdir.no

www.sjofartsdir.no

FOTO: LINDA MIDTBØ, FOTOKONKURRANSEN FOR SJØFOLK

FOR SJØSIKKERHET I ET RENT MILJØ