

Utredning av kontaktskader og grunnstøtinger som følge av teknisk svikt

16. februar 2011

Roar Aamodt, Strategisk Sikkerhet, Sjøfartsdirektoratet



Foto: Steinar Bauge

Innhold

1	Innhold	3
1.1	Sammendrag	3
1.2	Problemstilling og avgrensinger	4
1.3	Kontaktskader	4
2	Ulykkesutvikling	5
2.1	Bilferger	5
2.2	Hurtigbåter	6
3	Årsaker	7
3.1	Bilferger	7
3.2	Hurtigbåter	9
3.3	Felles bakenforliggende årsaker.....	10
3.3.1	Bakenforliggende årsaker	10
3.3.2	Medvirkende faktorer	10
3.3.3	Sikkerhetsproblemer og barrieresvikt.....	11
4	Læring av ulykker	12
4.1	Noen innførte barrierer.....	12
4.2	Analyse av ulykker	12

1 INNHOLD

1.1 Sammendrag

De siste årene har kontaktskader ved bilfergers ankomst til kai, økt med nesten fire tilfeller for hvert år og det har i 2010 vært en kraftig økning.

Teknisk svikt er identifisert som direkte utløsende årsak ved ca 40 % av tilfellene. Ofte er komponentene som svikter ikke identifisert som kritisk komponenter. De er ikke omfattet av fartøyets vedlikeholdssystem og har således heller ingen dokumentert vedlikeholdshistorikk. Det kan også synes som om ankomstfasen undervurderes med hensyn til risikovurderinger.

De fleste kontaktskader inntreffer med ferger med et vridbart propellanlegg i begge ender. Ankomstprosedyren baserer seg på å koble inn forre propell i fartsretningen og vri bladene fra medfart til forover, slik at denne kan nyttes til å redusere anløpshastigheten. I denne fasen er fartøyene sårbare for tekniske feiltilstander og menneskelige feilhandlinger, da marginene er små og det ikke alltid er lagt opp til automatisk redundans i designet.

Det viser seg at når en teknisk feil inntreffer, benyttes ikke alltid de nødkjøringsmulighetene som finnes på broen. Det er forskjellige årsaker til dette, men ofte foreligger det mangelfull systemforståelse, opplæring og øvelse. Det øves for sjeldent på feiltilstander, og øvelsene som gjennomføres, fokuserer gjerne på den samme feiltilstanden hver gang.

Giret for innkobling av propell og endring av propellstigning, ofte kalt "HRK", er med sine tilhørende komponenter direkte involvert i ca 43 % av kontaktskadene. Systemet står for to kritiske handlinger ved ankomst og bør således fremheves som kritisk i vedlikeholdssystemet og omfattes av et særlig teknisk ettersyn. Det er registrert tilfeller der fartøyer øker hastigheten etter innkobling av forre propell på grunn av at propellstigningen står fastlåst. Dette har medført kontaktskade med kai, selv om fartøyet i utgangspunktet har hatt lav nok hastighet til å kunne stoppe ved og kun bruke aktre propell. En slik situasjon medfører gjerne at hovedmotoren overbelastes og stopper.

Kontaktskader som direkte følge av en menneskelig faktor står for ca 60 % av hendelsene. Årsaker som oftest rapporteres i den forbindelse er at fartøyet holdt for høy fart, vakthavende navigatør glemte å koble inn forre propell eller at man har undervurdert vind- og strømforhold. Det er få barrierer mot slike enkeltfeil. Dette medfører gjerne at navigatøren er avhenging av å huske "nye og forbedrede" prosedyrer, modifisert for å kompensere for manglende redundans og implementert som et oppfølgingstiltak etter en ulykke.

Det kan synes som om rederiets fokus ligger på å utbedre skadene, rette på de tilsynelatende direkte årsakene til ulykken og håpe på at dette aldri skjer igjen. Det ligger derimot mye læring i en grundig analyse av ulykker og nestenulykker. De bakenforliggende årsakene kan fremdeles ligge latent på fartøyet og det kan bli et tidsspørsmål før en ny hendelse er et faktum. Effektive forebyggende tiltak må ha fokus på menneskelige, tekniske og ikke minst organisatoriske

forhold. Ønsket om å redusere antall kontaktskader må forankres i toppledelsen, inkluderes i rederiets strategiplan og innbefatte hele organisasjonen. Det er i denne sammenheng viktig at mannskapet involveres i prosessen, slik at deres kompetanse kommer til nytte og at de får et eierforhold til endringene.

1.2 Problemstilling og avgrensinger

Det er med bakgrunn i registrerte kontaktskader med bilferger og hurtigbåter blitt gjennomført en utredning om årsaksforhold og omfanget av denne typen sjøulykker. Utredningen inneholder en oversikt over ulykkes frekvens, direkte utløsende årsaker, samt hvilke av fartøyets systemer og komponenter som er årsaksfaktorer i hendelsene. Det er i forbindelse med disse systemene også vurdert noen sannsynlige bakenforliggende årsaker.

I dette notatet er fokuset rettet mot teknisk feil, mens menneskelige feil ikke er videre utredet. Det vil allikevel være hendelser der menneske og teknikk er så tett koblet i et system at de ikke kan skilles. Ulykker som følge av vurderingsfeil, selv de med potensielt organisatoriske årsaksfaktorer, er utelatt denne rapporten.

1.3 Kontaktskader

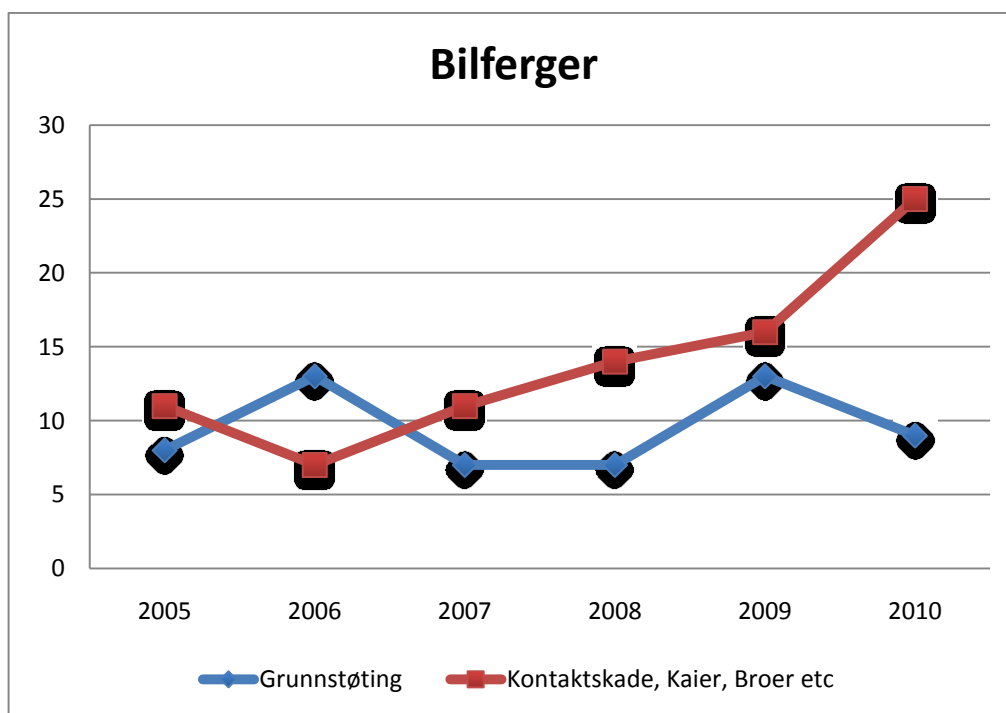
Som kontaktskade i denne rapporten regnes sammenstøt med kai eller kjørebri, som medfører skade på materiell eller personell. Grunnstøting i umiddelbar nærhet av kjørebri ved ankomst er også vurdert som kontaktskade.

2 ULYKKESUTVIKLING

2.1 Bilferger

Nedenfor fremstilles en oversikt over ulykkesutviklingen med bilferger på tvers av rederier. Det fremkommer at antall grunnstøtinger underveis er relativt stabilt med ca ti tilfeller pr. år og med varians på ca tre tilfeller.

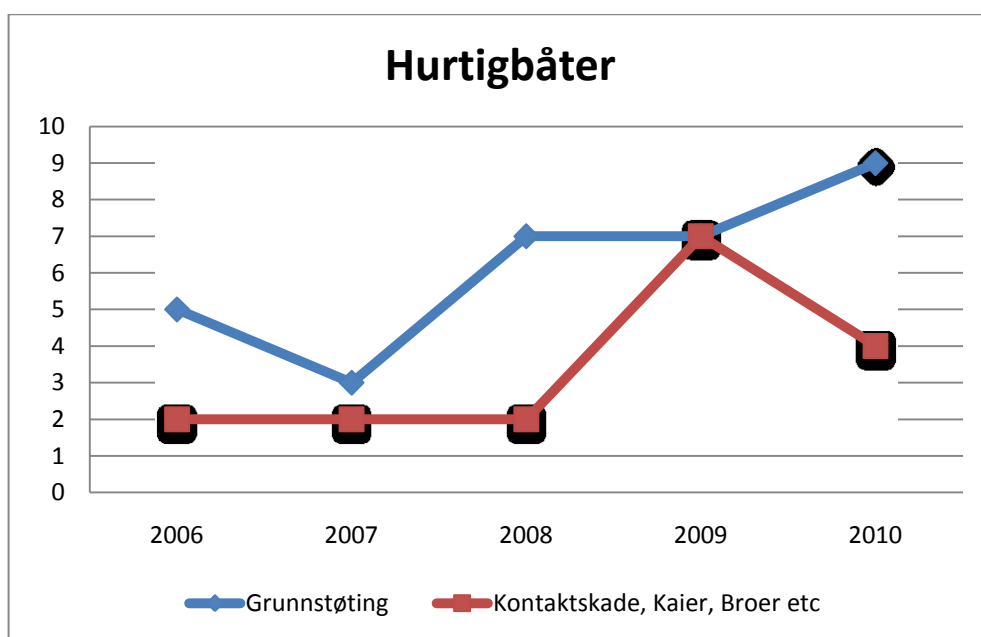
Antall kontaktskader med kai har siden 2006 vært stigende, der antallet i gjennomsnitt stiger med tre tilfeller pr. år. Det har i 2010 vært registrert en kraftig økning.



Figur 1: Antall ulykker og ulykkestyper alle rederier. Nestenulykker og arbeidsulykker er ikke inkludert.

2.2 Hurtigbåter

Utvikling av sjøulykker vedrørende hurtigbåter har en noe annerledes utvikling. Grunnstøtinger er stigende og kontaktskader er noe redusert. Antallet kontaktskader er lavt og gir ikke noe godt grunnlag for en kvantitativ vurdering av trendene.

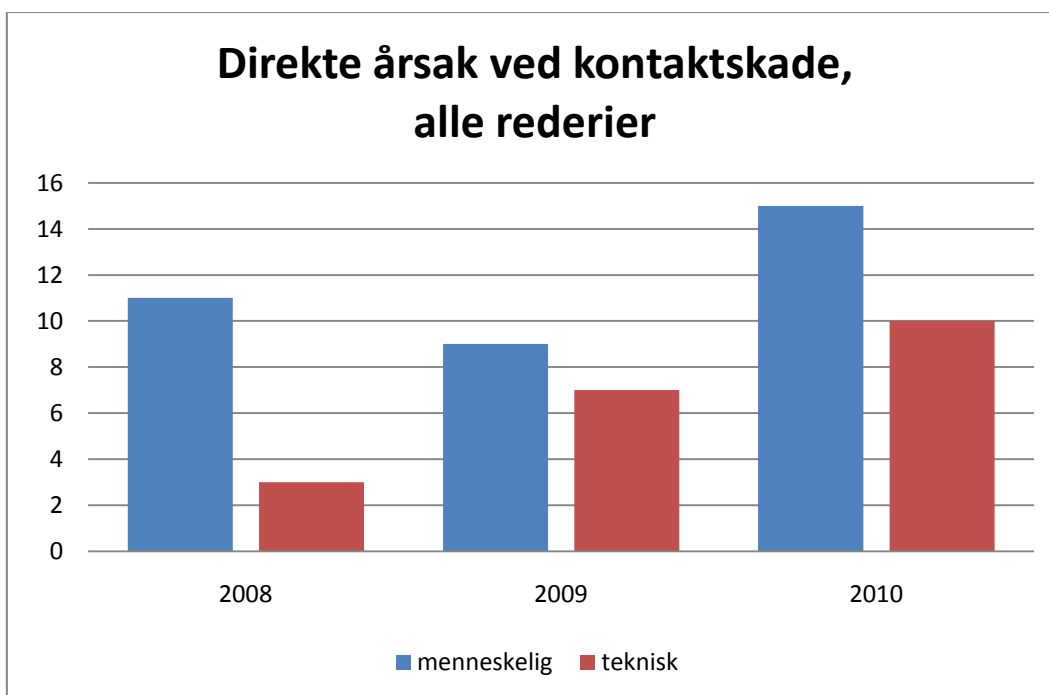


Figur 2: Antall ulykker og ulykkestyper alle rederier. Nestenulykker og arbeidsulykker er ikke inkludert.

3 ÅRSAKER

3.1 Bilferger

Som det fremkommer av kolonnediagrammet nedenfor er ca 60 % av kontaktskadene i 2010 utløst av menneskelig faktor og ca 40 % utløses av en teknisk feil. Hendelsene er allikevel ofte et resultat av sammenfallende faktorer både på det menneskelige, tekniske og organisatoriske plan.



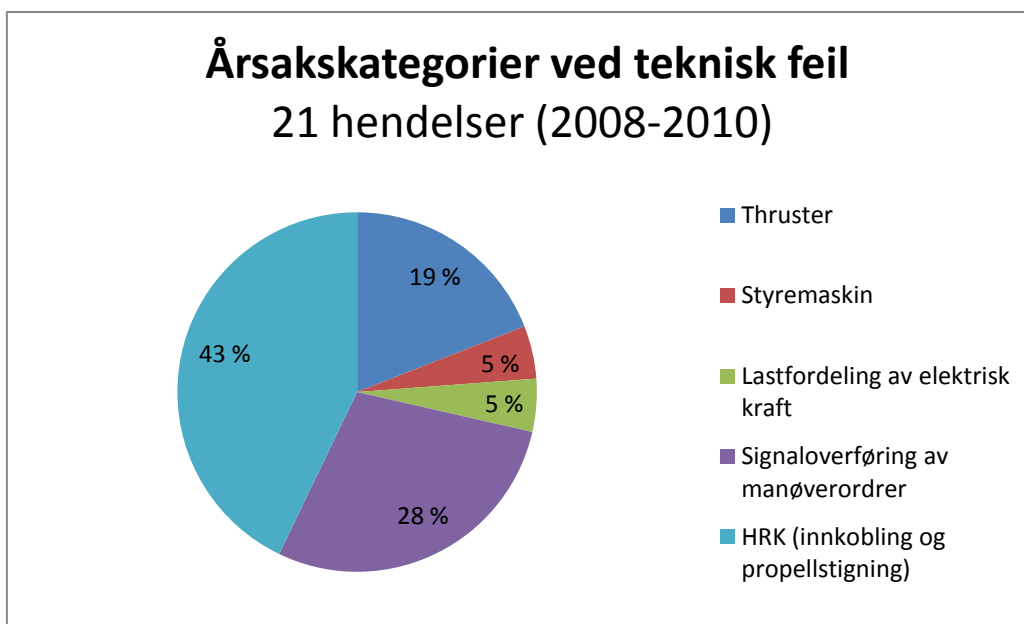
Figur 3: Direkte utløsende årsak, alle bilferger

Det har igjennom Sjøfartsdirektoratets tilsyn med ulykker blitt identifisert systemer og komponenter som gjentatte ganger relateres til kontaktskade ved bilferger. Disse systemene bidrar i årsaksbildet enten som direkte utløsende feil, eller som medvirkende til feiltilstanden. Noen er fartøyspesifikke, mens andre gjør seg gjeldene på tvers av byggeår og design.

Det kan synes som om at det er flere kontaktskader pr. fartøy av type pendelferger med mekanisk vridbart propellanlegg i begge ender og ferger bygget i tidsrommet ca 1975 – 1990. Disse fergene har i gjennomsnitt nesten dobbelt så mange sjøulykker pr. fartøy, enn ferger bygget før og etter dette tidsintervallet. Eldre ferger med fremdriftsanlegg kun i hekken, har et annet

ankomstforløp og er ikke like ofte involvert i kontaktskader. Nyere ferger fra begynnelsen av 1990-tallet med enten mekanisk eller elektrisk thrusterdrift er også sjeldent involvert i denne typen ulykker.

Ved eldre ferger er det få barrierer mot en feiltilstand i manøversystemet. Hver komponent blir i dette systemet kritisk i ankomstfasen. En svikt i kjeden av komponenter, som manøversystemet består av, setter fartøyet i en umiddelbar farlig situasjon. Når en pendelferge legger til kai kobler de inn forre propell i fartsretningen og vrir bladene fra medfart til forover, for å med dette redusere anløpshastigheten. HRK er et av hovedsystemene i denne prosessen. Systemet står for to kritiske handlinger ved ankomst kai, innkobling av fremdriftsaksling og endring av propellstigning. Komponenten som oftest svikter der konsekvensen blir en kontaktskade er nettopp HRK anlegget, men feil ved manøverhandler og signaloverføring av manøverordrer representerer også en del av hendelsene.



Figur 4: Direkte utløsende årsak – teknisk svikt

3.2 Hurtigbåter

I forbindelse med kontaktskader, eller grunnstøtinger i umiddelbar nærhet av kai, er det ett system som oftest går igjen på hurtigbåter. Denne problemstillingen omfatter hurtigbåter som nytter manøverhendler der turtall og propellstigning endres samtidig i en forhåndsprogrammert kurve, og som i nødkjøringsmode kun kan nyttes til endring av fremdriftsmotorens turtall. Propellstigningen må da endres vha trykknapper, ”joystick” eller tilsvarende. Det foreligger variasjoner etter design, men hovedtrekkene er like.

Fra juni 2009 og frem til november 2010 har Sjøfartsdirektoratet registrert fem grunnstøtinger/kontaktskader, der ulike bakenforliggende årsaker fører til at manøversystemet enten automatisk eller manuelt blir satt til nødkjøringsmode. Vakhavende navigatør har i disse situasjonene enten ikke blitt varslet av fartøyets alarmsystem at nødkjøringsmode er satt, eller så kan det synes som om at navigatøren ikke har reagert på de gitte varslene. De fortsetter tilsynelatende manøvreringen som normalt, i uvisse om at propellstigningen står låst i siste posisjon som den hadde under normal drift. Dette medfører at manøverordrer akterover i stedet akselererer fartøyet forover.

Det ble, i forbindelse med antallet tilsvarende hendelser på tvers av rederier, sendt ut et notat om dette til alle hurtigbåtrederier i november 2010. Etersom hastigheten forover akselerer når intensjonen er å gå akterover, blir konsekvenspotensialet stort. I et tilfelle høsten 2010, gikk et fartøy på grunn i 15 knop, selv om feilen oppsto da fartøyet lå stille i vannet noen sekunder tidligere.

3.3 Felles bakenforliggende årsaker

Det er i dette avsnittet valgt å beskrive noen identifiserte sannsynlige bakenforliggende årsaker til teknisk svikt ved manøversystemet, men også medvirkende faktorer som har bidratt til hendelsens konsekvens. Årsakene er identifisert etter gjennomgang av innsendt dokumentasjon, intervjuer og undersøkelser om bord på de aktuelle fartøyene.

3.3.1 Bakenforliggende årsaker

Følgende bakenforliggende årsaker er identifisert igjennom ulykkestilsynet.

- Komponenten som svikter er ikke omfattet av fartøyets vedlikeholdssystem. Det foreligger få eller ingen arbeidsrutiner på komponenten og der er derfor heller ingen logging eller beskrivelse av vedlikeholdshistorikk.
- Tilstanden til en komponent er avhengig av den enkelte maskinists erfaring, hukommelse og muntlig informasjonsutveksling ved vaktbytte.
- Det kan synes som om vedlikeholdet i for stor grad er basert på korrektiv vedlikehold initiert av en feiltilstand. Forebyggende planlagt vedlikehold og risikobasert vedlikehold, basert på tilstandsovervåking av roterende komponenter, svikt-statistikk og pålitelighetsanalyser er lite utbredt i næringen.
- I forhold til fartøyets kapasitet og egenskaper holdes det for stor fart mot kaien.

3.3.2 Medvirkende faktorer

- Når en teknisk svikt inntreffer benyttes ikke alltid de muligheter som faktisk foreligger. Nødmanøversystemet benyttes av ulike årsaker sjeldent. I enkelte tilfeller er det registrert at nødkjøringsøvelser er planlagt med fire måneders intervall. Øvelsene kan også fremstå som forenklete og kanskje for konsistente med for eksempel samme scenario om feiltilstand hver gang.
- Det kommer ofte frem i etterkant av en ulykke, at feiltilstanden har vært kjent for enkelte om bord eller i landorganisasjonen før ulykken inntraff, men tiltak for utbedringer ble ikke utført.
- Fartøyet har vært i opplag, med begrenset oppfølging av vedlikehold om bord. Når fartøyet skal tas i bruk foreligger det gjerne ingen spesifikke prosedyrer eller sjekklister for å kvalitetssikre fartøyets tekniske tilstand etter stilleligge.

3.3.3 Sikkerhetsproblemer og barrieresvikt

Følgende barrieresvikt og sikkerhetsproblemer er identifisert igjennom Sjøfartsdirektoratets ulykkestilsyn.

- De kritiske komponentene i manøversystemet er ikke identifisert eller fremhevet i fartøyets vedlikeholdssystem og det foreligger derfor ingen spesiell ettersyn av disse.
- Manøversystemets design er sårbar for feil. Det er få barrierer mot kritiske konsekvenser av enkeltfeil. Dette medfører gjerne at vakthavende navigatør er avhenging av å huske ”nye og forbedrede” prosedyrer, modifisert for å kompensere for manglende redundans, eller implementert som oppfølgingstiltak etter en ulykke.
- Navigatøren står ofte alene på broa når fartøyet legger til kai og det er således ingen som bekrefter han eller hennes handlinger eller mangel på handlinger. Nesten alle tilfeller der føreren glemmer å koble inn forre propell står de alene. Dette gjør seg også gjeldene i de situasjoner som følger av et illebefinnende.
- Prosedyrene som foreligger på fartøyet samsvarer ikke med manøversystemets oppbygging og utforming. Dette gjelder spesielt nødmanøverprosedyrene.
- Det er tilsynelatende en utfordring med de eldre fergene at komponentene ikke lenger er i produksjon og at reservedeler er vanskelig å få tak i, samt at systemene er mindre kjent for servicearbeiderne. Dette kan bidra til at vedlikehold utsettes.
- Intern gransking av sjøulykkene, for å avdekke de organisatoriske bakenforliggende årsakene, utelates i lys av en tilsynelatende klar utløsende årsak.
- Læring og erfaringsoverføring av tilsvarende hendelser internt i rederiet er mangelfullt.

4 LÆRING AV ULYKKER

4.1 Noen innførte barrierer

Noen fartøy og rederier har innført barrierer mot tekniske og menneskelige feil relatert til HRK anlegget. Eksempler på slike innførte barrierer er:

- Overlastvern på hovedmotoren. Hvis propellene belastes for hardt, ved teknisk feil eller menneskelig feilhandling, så reduseres propellstigningen i ”den operative enden av fartøyet” automatisk slik at motoren ikke kveles.
- Elektronisk vern mot innkobling av propell når denne står i feil stigning.
- Alarm som ”føler” på om propell er innkoblet etter en viss tid etter redusert pådrag før kaianløp. Dette skal fange opp de som reduserer pådrag og ”glemmer å koble inn”.
- Brovaksalarm som registrerer aktivitet på broen over et gitt tidsintervall.
- Etablering av bekreftende kommunikasjon om viktige handlinger på bro. F. eks sier ansvarshavende navigatør ”kobler inn forre propell”, der utkikk bekrefter ”kobler inn forre propell”.
- Alarm som gir signal om for høy fart i forhold til en forhåndsdefinert hastighet, registrert ved bruk av GPS/AIS

4.2 Analyse av ulykker

Det kan synes som om evnen til å lære av ulykker varierer i de forskjellige rederiene. Noen rederier gjennomfører målbeviste granskinger med hensyn til å identifisere det sanne hendelsesforløpet, bakenforliggende årsaksfaktorer og barrieresvikt, samt utarbeide effektive tiltak for å redusere sannsynligheten for gjentakelse. Hos andre rederier kan det virke som fokuset ligger på å utbedre skadene, rette på de tilsynelatende direkte årsakene til ulykken og håpe på at dette aldri skjer igjen. Ofte konkluderes det i disse tilfellene med en menneskelig feilhandling eller en uforutsigbar teknisk svikt.

Det ligger derimot mye læring i en grundig analyse av ulykker og nestenulykker. De bakenforliggende årsakene kan fremdeles ligge latent på fartøyet og det kan bli et tidsspørsmål før en ny hendelse er et faktum. Effektive forebyggende tiltak må ha fokus på menneskelige, tekniske og ikke minst organisatoriske forhold. Ønsket om å redusere antall kontaktskader må forankres i toppledelsen, inkluderes i rederiets strategiplan og innbefatte hele organisasjonen. Det er i denne sammenheng viktig at mannskapet involveres i denne prosessen, slik at kompetansen kommer til nytte og at de får et eierforhold til endringene som innføres.