

Ordnad evakuering och räddning från stora RoPax

**Anders Ulfvarson,
VINNOVA projekt Diariernr: 2008-00895**

2008-11-25 med revidering av Andreas Holmgren

Förord

Det har dock länge stått klart att det finns ett behov av en kartläggning av färjesjöfartens möjligheter till sjöräddning då tusentals människor samtidigt behöver undsättas i hårt väder. Denna rapport är en sådan kartläggning. Det har utförts genom litteraturstudier och analys av publicerade riskanalyser och användning av en utsedd expertgrupp, genom intervjuer med ytterligare personer och övriga experter. Resultatet ska kunna användas som underlag av VINNOVAS programråd för beslut om eventuella framtida satsningar på utveckling av masslivräddningssystem.

I expertgruppen har deltagit för Ulf Hallström, ansvarig för sjöräddningen i Sverige, Andreas Holmgren från Sjöfartsverket, Henrik Nordhammar från Stena Teknik, Mikael Huss från Wallenius Marine och som projektledare Anders Ulfvarson, prof. em. Chalmers.

I samband med arbetat har dessutom följande personer intervjuats eller medverkat i enstaka möten Håkan Nekman, tidigare anställd vid försvarets helikopterdivision, Jörgen Lorén, sjökaptan på Stena Line, Sten Björck för RIAB och Sven Sörelius för Sörelius AB.

Författaren tackar medverkande för betydelsefull hjälp vid utformningen av rapporten. Författaren är själv ansvarig för sammanfattningarna av intervjuer och editering av rapporten.

2008-11-25

Anders Ulfvarson

Summary

Ro-ro-ferries or RoPax are important for Swedish tourism and cargo transport. More than 70 000 calls and equally many departures to and from Swedish ports are the typical annual scale of this activity. This means that there are continuously about 50 large ferries at sea around the Swedish coast. This lively traffic is a potential life saving resource that can be better utilized.

International rules and regulations concerning search and rescue (SAR) are the responsibility of IMO. In Sweden the Swedish Maritime Administration is responsible for SAR in Swedish territorial waters. In Sweden a system with helicopters are located in five places around our coast with urgent preparedness. The capacity of this system is to rescue people in distress within 60 minutes. This system can take care of a crew of 35 within an hour. For mass evacuation and rescue this system is not adequate and the aim of the present report is to overview the situation and proposes a method with which new concepts can be proposed and evaluated for further development.

Accident statistics suggest that the risks of going by ferries increase in bad weather. This is of course not surprising; it is a similar situation for air transport. Ships usually do not stay in port because of bad weather at sea. They may stay in port because the winds may make approach and departure too difficult.

The report contains a literature survey concerning recent research projects and published information and a stakeholder analysis concerning required functional effects of SAR. Some recent ideas are presented and a method to evaluate is presented. The method is tested with a few examples. A demonstration of a cost-benefit-analysis is made. There is a scenario description in the report that comes from a team work going through a likely scenario with a damaged large Ro-Pax in bad weather.

Lifeboats are still a basic well functioning system that needs to be improved in order to facilitate maintenance and regular training without hazard. Life rafts, in particular davit rafts, function well together with life boats as long as the heeling angle is limited (less than 15°). Helicopters can lift people from the wreck in calm weather. When there are large relative movements between wreck and helicopter, this is not longer possible. Then the helicopter can lift people one by one wet from the sea surface or from soft life rafts.

Once people have evacuated, there is a need for recover systems. Here new developments are needed. Then ferries in the neighbourhood of the wreck are an effective potential resource. New simulation tools should be utilized, but in the end full scale tests are needed.

In Scandinavian waters a systematic utilization of ships in the neighbourhood should be a very good opportunity for cost effectively improving the SAR in cases of large number of people in distress.

Sammanfattning

Passagerartrafiken med Ro-ro-passagerarfartyg, Ro-ro-färjor eller Ro-Pax-fartyg från Sverige till omgivande länder har en betydande roll i den svenska rese- och turismnäringen. Sveriges hamnar har 70 000 anlöp med färjor och lika många avgångar årligen. Det är i genomsnitt 50 färjor ständigt ute i våra farvatten. På sommaren är de oftast fyllda medan de under vinterhalvåret kan ha betydligt färre passagerare. Godstrafiken varierar mindre.

Sjöfartsverket är ansvarigt för sjöräddningen i Sverige. Sjøräddningen är med sin höga helikopterberedskap på fem orter i Sverige väl anpassad för snabba insatser oavsett väder för handelssjöfarten och räddning av med besättningar om upp till 35 personer inom cirka en timme. När ett larm kommer från fartyg i sjönöd i vårt närområde går det till Maritime Rescue Coordination Centre (MRCC) i Göteborg, som har överblick över alla sjöräddningsresurser i Sverige och grannländerna. Utöver helikopterresurser finns Svenska Sällskapet för Räddning av Skeppsbrutna (SSRS) är en ideell förening som har hög beredskap för sjöräddning med fartyg. De gör många utryckningar för fritidsbåtar, men medverkar också i andra sjöolyckor. Sjöfartsverkets och Kustbevakningens fartyg står till MRCCs förfogande liksom alla tillskyndande fartyg och polis och militär. För att detta ska fungera krävs både utrustning, underhåll och övning. Detta regleras av IMO, vår lagstiftning och regleringsbrev.

Sjøräddningstjänsten skall på svenskt territorialvatten inom 60 minuter i 90 % av samtliga fall med en flyg- eller ytenhet efter det att besättningen larmats av sjöräddningscentralen, kunna undsätta en nödställd då positionen är känd. På internationellt vatten som ingår i svensk sjöräddningsregion gäller 90 minuter. Sjøräddning av fartygsbesättningar upp till ca 35 personer hanteras väl med de resurser som samlats för ändamålet. När det gäller passagerarfartyg i nöd är det sämre beställt.

Det har länge stått klart att det finns ett behov av en kartläggning av färjesjöfartens möjligheter till sjöräddning då tusentals människor samtidigt behöver undsättas i hårt väder. Denna rapport är en sådan kartläggning. Resultatet ska kunna användas som underlag av VINNOVAS programråd för beslut om eventuella framtida satsningar på utveckling av förbättrade masslivräddningssystem.

Hårt väder innebär både höga vindhastigheter och kyla. Olycksstatistiken visar att riskerna för dödsfall inom färjesjöfarten håller sig inom de gränser man accepterar för samfärdsel och andra aktiviteter i samhället. Riskerna ökar vid extremt dåligt väder precis som inom flyget, men fortfarande är riskerna acceptabla. Vid mycket hårda vindar förekommer det att trafiken ställs in, men då huvudsakligen på grund av svårigheter att lämna kaj eller att lägga till.

Rapporten innehåller en genomgång av aktuella forskningsprojekt, uppsatser och IMO-dokument på området, intressenters förväntningar på räddningssystemet, funktionsanalys och synpunkter på hur man ska värdera nya uppslag till räddningssystem med några exempel.

Om det händer en sjöolycka förväntar sig passagerare och anhöriga att hela systemet kring sjöfarten garanterar att man kommer iland någorlunda helskinnad. Befäl och övrig besättning vill ha lätthanterliga system som är säkra att öva med.

Rapporten innehåller en scenariobeskrivning i vilken en expertgrupp identifierar svagheter i sjöräddningssystemet när det utsätts för en svår situation. Det beskrivna scenariot kräver evakuering inom en timme till ett stormigt hav med låg temperatur i luft och vatten.

Livbåtar är stommen i evakueringsystemet. Av kapacitetsskäl ersätts en del av livbåtarna med flottar, vilket accepteras av SOLAS. Tanken är att livbåtarna, som har motor och propeller, ska förutom att fyllas med människor också kunna användas för att bogsera flottar. Sjösättning av livbåtar och flottar fungerar i stort sett väl om det sker i god tid innan slagsidan på fartyget blir maximalt 15°. Sedan återstår återtagning. Räddningen är inte avslutad förrän alla passagerare har kommit i trygg hamn. Helikoptersystemen kan inte lyfta människor av fartyg i svår sjögång på grund av stora relativrörelser mellan helikopter och fartygsdäck. De har heller inte kapacitet att återta tusentals människor från havsytan med hjälp av ytbärgare.

För det fallet att evakueringen skett ordnat kan man föreställa sig att de flesta människorna har lyckats komma ifrån haveristen relativt oskadda och torra. De befinner sig då i flottar och livbåtar på havet och väntar på återtagning.

Om evakueringen sker oordnad får vi många människor i vattnet intill ofyllda flottar och livbåtar. Det kan saknas både livbåtar och flottar på grund av att haveristen kantrar tidigt. Det krävs nytänkande att i denna situation samla människor i flottar, livbåtar eller livräddnings kapslar och därifrån ta dem till torr och säker plats.

I rapporten föreslås fortsatt utveckling av de mest lovande systemen. En metod för att välja ut de bästa systemen för fortsatt utveckling anvisas. Rapporten förordar att välja ut och prova under svåra realistiska förhållanden i samverkan med rederier verksamma i Norden, helst i samverkan med IMO och sedan rekommendera IMO att utveckla regelverket så att de nya systemen accepteras internationellt. Det pågår arbete inom IMO som ska underlätta framtagning av nya system.

Rapporten beskriver några koncept som föreslagits på senare tid och anvisar en metod för jämförelse. Flera observationer och rekommendationer till VINNOVA har samlats och beskrivits i rapporten. Det finns ett stort behov av förbättringar och mycket latent kunskap att utveckla.

I Norden finns en unik möjlighet att använda tillskyndande fartyg för systematiskt räddningsarbete. De kan hjälpa till på många sätt, inte minst med återtagning. För detta behövs utrustning som passar bättre för återtagning än det som redan krävs av IMO

Förord
Summary
Sammanfattning

Innehåll

Inledning	9
Syfte med arbetet	10
Litteratursökning – Kända olyckor och praxis	11
- Relevanta uppsatser	11
- Några kända fartygsolyckor, evakuering och räddning	12
- Särskilda risker vid dåligt väder	13
- Säsongsberoende	15
- IMO och några viktiga milstolpar i säkerhetsarbetet sedan 1998	16
- Färjetrafikens i Sverige omfattning och ekonomiska betydelse	21
- Statistisk dödsrisk och vanliga kostnader för att undvika dödsfall i olyckor	22
- Två relevanta forskningsprojekt och deras påverkan på förståelsen av risker och sjöräddning.	24
Systemanalys	25
- Identifiera intressenter	
- Kravanalys	37
- Funktionsanalys	39
- Beskriv befintliga resurser	41
- Scenario	43
- Konceptansats	51
- Kostnad-mot-nytta-studie	50
Konceptbeskrivningar	52
Bedömningsmetod	59
Slutsatser och rekommendationer	62
Referenser	65
Bilaga 1 Resumé av olyckor där helikoptrar deltagit i evakuering	66
Bilaga 2 Rederier och linjenät med färjetrafik	68
Bilaga 3 Alternativ funktionsanalys	69

Inledning

Under de senaste tio åren har ro-ro-färjor, Ro-Pax och kryssningsfartyg utvecklats i fråga om storlek och komplexitet på ett sätt som avsevärt överträffar vad vi hittills har erfarenhet av. De största kryssningsfartygen kan vara tre gånger tonnaget hos det olycksdrabbade snart hundra år gamla passagerarfartyget Titanic och de kan ge plats för mer än 10000 människor ombord. Dessa skepp rör sig över stora hav. Med ändrad karaktär mot mer nöjesresor än yrkesmässig transport och med demografiska förändringar får vi nu också flera äldre och många barn bland passagerare till havs, mycket mer än vad som var vanligt i den transatlantiska passagerarsjöfarten under början av nittonhundratalet. Kryssningsfartygen säljer lyxresor till allt mer exotiska mål långt från närliggande räddningsstationer.

Samma utveckling har vi i mindre hav. Ro-paxfärjorna i Östersjön ökar i storlek och komplexitet. En kraftig förbättring av livräddningsutrustning för mindre grupper av nödställda har skett i och med användningen av helikoptrar i sjöräddning. Katastrofen med MV Estonia visade dock att när många människor är i fara är de befintliga systemen för livräddning med helikoptrar otillräckliga. Livbåtar är trots många förbättringar svårhanterliga i extremt väder och livflottarna riskerar att driva bort i hård vind. Tiden för lyckad räddning från vattenytan under vinterhalvåret är mycket kort.

Krav på tillräckligt antal livbåtar på fartyg har funnits i SOLAS alltsedan förlisningen av RMS Titanic. Titanic sjönk i lugnt väder och det fanns gott om tid att sjösätta livbåtar mot den relativt lugna havsytan. Problemet då var bristen på livbåtar. Ett grundläggande synsätt för IMO är numera att skapa regelverk för stabilitet och brandsäkerhet som gör att fartyg kan betraktas som sin egen livbåt. Det säkraste är att stanna ombord. Det uppstår oavsett säkrare konstruktion situationer när övergivande av fartyg är nödvändigt. Det finns också många äldre fartyg vars livräddningssystem måste övas och underhållas. Det behövs en räddningsorganisation med lämplig utrustning och i bästa trim i beredskap både ombord och iland. IMO har utfört mycket arbete för att höja sjösäkerheten sedan katastrofen med MV Estonia.

Sjöfartsverket har huvudansvar för Sjärräddningen. Regleringsbrevet från regeringen beskriver uppdraget;

”Efterforskning och räddning av människor i sjönöd samt sjuktransporter från fartyg skall kunna utföras dygnet runt inom de områden som lagen (2003:778) om skydd mot olyckor och internationella överenskommelser anger. Sjärräddningstjänsten skall på svenskt territorialvatten inom 60 minuter i 90 % av samtliga fall med en flyg- eller ytenhet efter det att besättningen larmats av sjörräddningscentralen, kunna undsätta en nödställd då positionen är känd. På internationellt vatten som ingår i svensk sjörräddningsregion gäller 90 minuter.” Sjärräddning av fartygsbesättningar upp till ca 35 personer hanteras väl med de resurser som samlats för ändamålet.

Sjärräddningens syfte är att rädda människor som har hamnat i sjönöd. Sjärräddningsberedskapen kring Östersjön gestaltas i första hand av Östersjöländernas ambitionsnivåer som kan variera. Varje land har, huvudsakligen genom bilaterala avtal med grannländerna, dragit upp gränserna för sina respektive ansvarsområden som benämns sjörräddningsregioner (SRR = Search and Rescue Region) Sjärräddningsinsatserna i varje sjörräddningsregion leds av en till regionen knuten sjörräddningscentral (MRCC). I de bilaterala avtalen, som f.ö. är gemensamma med flygräddningen, finns också bestämmelser om sjörräddningssamarbete mellan länderna och hur detta samarbete skall gestaltas. I Sverige finns en god beredskap i överensstämmelse med de

direktiv som finns angivna i regeringens regleringsbrev till Sjöfartsverket. Hur den svenska sjöräddningen är organiserad, vilka resurser och vilken beredskap som finns för att möta de krav som statsmakterna fastställt, framgår av Sjöfartsverkets program för sjöräddningen /1/.

När stora passagerarfartyg råkar i nöd kan tusentals människor tvingas lämna fartyget genom att gå i livbåtar under besvärliga förhållanden. Det befaras leda till stora förluster i människoliv.

Syfte med arbetet

Målet med detta projekt är att beskriva sjöräddningssystemet som en helhet och ge bakgrund till identifiering av räddningssystemets svagheter samt ge underlag för konceptutveckling, metoder för bedömning av utvecklingspotential och säkrare värdering av olika koncept.

Problemet ”tas emot” genom att undersöka ”state of practice”, identifiera intressenterna till problemet och att beskriva deras krav och önskemål på räddningssystem för passagerarsjöfarten och att göra funktionsanalys. Därefter har en scenariobeskrivning utförts för att identifiera svagheter. Några koncept för förbättringar diskuteras.

Resultatet är föreliggande rapport, som kan användas för att besluta om inriktningen för framtida FoU-satsningar för att öka näringens och samhällets förmåga till masslivräddning och att ge råd om investeringar för sådana system.

Litteratursökning - kända olyckor och praxis

Relevanta rapporter och uppsatser

Selén och Hallström redovisar i /18/ hur sjöräddningsuppdraget bedrivs. Enligt SAR-konventionen (Search And Rescue) och IAMSAR-manualen (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue) bör sjöräddningsorganisationen vara uppdelad i tre huvudfunktioner och beskrivs i tre delar: Organisation och Management, dvs. övergripande administrativa frågor, avtal och policyfrågor, Operativ ledning dvs verksamheten vid MRCC samt rörliga resurser, som beskriver hur räddningsarbetet på fältet bör genomföras. Under 2002 genomfördes drygt 1000 sjöräddningsinsatser. I genomsnitt har mellan en och två sjöräddningsenheter satts in vid varje fall. De viktigaste aktörerna har varit SSRS, Kustbevakningen, Sjöfartsverket och kommunala räddningstjänsten. Tre fjärdedelar av insatserna har föranletts av fritidsbåttrafiken.

En konkret handbok /1/ om sjöräddning har utgivits av Sjöfartsverket i början av 2008. Den beskriver på enkelt språk organisation, operativ ledning, resurser, utbildning av räddningsledare och övningar - regionalt, nationellt och internationellt. Det nämns att Sverige är indelat i sex sjötrafikområden medan sjöräddningen är indelat i 15 SAR-områden (Sjöräddningsområden). Det betyder att varje sjötrafikområde har ett eller flera SAR-områden. Här nämns planer för att samordna räddningstjänsten med passagerarfartyg som trafikerar den svenska sjöräddningsregionen. Statistik över sjöräddningsinsatser kan man få på (www.sjofartsverket.se).

Nienhuis /14/ makes a review of rules and regulations about LSA. It is well structured and can be used to orient the reader and to find rules and regulations in SOLAS. Parts of SOLAS are shortly interpreted with simple words. In particular for this study the taxonomy for locating and retrieving persons are of interest.

Hekkenberg /19/ har utfört en studie av det nuvarande (2004) föreskrivande regelverket och pekar ut ofullständigheter och oklarheter i regelverket med syftet att skapa incitament för "goal-based regulations", dvs. målrelaterade regelverk, avseende livräddningssystem. Uppsatsen är samtidigt en fullständig kartläggning av var man finner föreskrifter i regelverket avseende en lång rad livräddningssystem såsom livbojar, livvästar (life jackets), överlevnadsdräkter (immersion suits), skyddrödrar, ljus- och röksignaler, livräddningsflottar - uppblåsbara likaväl som hårda, livbåtar – täckta likaväl som delvis täckta, frifallande livbåtar, livbåtar med brandskydd, "rescue boats", sjösättnings- och embarkeringsystem, marina evakueringsystem (MES), kastlinor och generella alarm och högtalarsystem. Det är värdefullt för läsaren av IMOs LSA-kod att få hjälp av uppsatsen med att se oklarheterna. Det befintliga regelverket bildar bas för förändringar såtillvida att nyutvecklade system ska vara likvärdiga eller bättre med avseende på de funktioner som avses upprätthållas.

I ett dokument från 2006 /20/ rapporterar MSC 82/5/1 pågående arbete med en funktionsinriktad standard (GBS) för nya regler. Denna kommer att utmynna i riktlinjer för regler baserade på riskbedömningar. För detta behövs en samsyn på analysmodeller, dimensionerande vågspektra i olika havsområden, s.k. "scatter diagrams", fördelning av andra statistiska variabler, beskrivning av haveriscenarier och terminologi för detta. Dokumentet innehåller haveristatistik för många typer av fartyg inklusive RoPax-fartyg. Man kan utläsa att perioden mellan totalförlust av Ro-

Pax-fartyg byggda efter 1980 är 710 år, vilket motsvarar en årlig frekvens av 1.4/1000. Genomsnittligt för alla fartyg är det 270 år och frekvensen är 3.7/1000. Med ca 60 000 oceangående fartyg i världen blir det cirka 200 totalförlust av fartyg årligen. Den individuella risken för dödsfall bland besättningar behandlas om man kan i statistiken skilja ut dödsfall på grund av olycksfall i arbetet från t.ex. dödsfall på grund av att fartyg sjunker. För många fartygstypder är individuell olycksfallsrisk större än risk för att omkomma vid sjunkning. Det gäller exempelvis bulkfartyg och torrlastfartyg. För Ro-Pax är dessa risker omvända. Totala risken är dock inom ALARP.

Om många människor hamnar i havet i samband med fartygshaveri är hypotermi större risk än drunkning idag. Sedan 1 juli 2007 är det obligatoriskt med överlevnadsdräkter på lastfartyg varför risken för hypotermi har minskat för denna kategori enligt Lange/21/. Han konstaterar också att hög sjö avsevärt försvårar räddning med räddningsbåtar och att även helikoptrar får ha problem att rädda många människor som samtidigt hamnat i vattnet på grund av begränsad kapacitet och operationstid. Lange bidrar i sin uppsats /21/ med flera kommentarer till IMOs Guide to Recovery Techniques /15/. IMOs guide räknar upp ett antal åtgärder användbara för att återta människor från vattenytan. Bland dessa finns olika typer av korgar som är bättre än öglor av rep. Korgarna ska anpassas till fartygens lyftförmåga. Dessutom framhålls att man bör lyfta människor horisontellt om de är nedkylda. Vertikalt lyft är riskabelt. I sina kommentarer till IMOs guide påpekar Lange att IMO kräver att fartyg ska ha återtagningsutrustning från och med 2012 i såväl nybyggda som äldre fartyg. Lange redogör också för några system under utveckling, bland dessa finns olika räddningskorgar – en kallad ”rescue shuttle”- vilka avses förflytta eller återta människor från vattenytan med hjälp av kran ombord. Systemen är inte så väl beskrivna i Langes text att de kan utvärderas. Han framhåller att räddningskorgar är bättre för att lyfta människor än med rep eller stroppar. Det kan vara väldigt viktigt att lyfta nerkylda personer horisontellt för att minska problemen med blodcirkulation i svårt nedkylda kroppar.

Några kända fartygsolyckor, evakuering och räddning

På grund av helikoptrarnas förmåga att ta sig snabbt ut till haverister och utföra sjöräddning under de mest extrema förhållanden knyts stora förhoppningar till deras generella användbarhet. Helikoptrarna har emellertid både stora möjligheter och starka begränsningar.

Genom att snabbt kunna ta sig till plats med ytbärgare kan man i Sverige plocka upp storleksordningen 7 personer i varje helikopter och tre helikoptrar kan samtidigt operera i haveristens närhet. Man kan plocka upp personer från fartygsdäcket, från livbåtar eller livflottar eller direkt ur vattnet och flyga dem till säker plats i land. Vid svår sjögång kan det vara omöjligt att plocka upp folk från fartygsdäcket på grund stora oförutsebara relativrörelser mellan fartyg och helikopter varav följer stor risk för ryck i vajer. Rycken kan skada både människor och helikopter. Ytbärgaren har i sådana situationer bättre möjlighet att plocka folk från vattnet.

Ett svenskt exempel på särskilda svårigheter med helikopterräddning är Finbitch 2006-11-01, som kantrade och sjönk i Östersjön. Besättningen hade inte hunnit gå i livbåtar eller livflottar. De satt på botten av det upp-och-ned-vända fartyget i många timmar. Ytbärgaren kunde inte hämta upp besättningen från den plats på fartygets där de klamrade sig fast. Det var omöjligt på grund av kraftig sjöhävningen. De nödställda kunde inte hoppa i vattnet på grund av bråte och timmer. Till sist räddades alla utom två med hjälp av ytbärgare och helikoptrar sedan fartyget sjunkit. Det

illustrerar helikopterns möjligheter men även begränsning. Det hade varit förenat med stor fara för både helikopter och ytbärgare att plocka upp besättningen från fartygsbotten i den grova sjön. Ytbärgare och besättning och helikopter kan skadas av ryck och vajern kan fastna i bråten. Ytenheter bedöms inte kunna rädda besättningen i detta fall.

I Skandinaviska vatten finns en god beredskap med helikoptrar från alla skandinaviska länder. I kustnära områden i Europa och kring USA finns liknande god beredskap med helikoptrar. Det är dock inte typiskt för sjöräddning att helikoptrar kommit till användning vid olyckor med färjor. I de allra flesta fall är det fartygens egna räddningssystem som utnyttjas och tillskyndande fartyg har plockat upp de nödställda. Det framgår bland annat av en sammanställning som Det norske Veritas genomfört /2/.

Det är en sammanställning av artiklar om internationella fartygsolyckor mellan 1951 och 1997 och särskilt noterat på vilket sätt helikoptrar kommit till användning. Totalt har man samlat in publicerade uppgifter om 109 fartygskatastrofer i form av sjunkning eller brand i denna period. Av dessa har 49 varit kryssningsfartyg, 38 Ro-ro-färjor, 17 höghastighetsfartyg (HSS) och 5 konventionella färjor. I 82 fall av 109 olyckor räddades samtliga människor genom evakuering och räddning medan det i 27 olyckor omkom totalt 9550 personer. I endast 13 av fallen rapporteras helikoptrar ha medverkat på något sätt och i endast två fall har de direkt deltagit i räddning, ”rescue”. Av genomgången kan man dra slutsatsen att fartygens egen räddningsutrustning har den viktigaste rollen i samband med evakuering och räddning och att det vanligaste är att tillskyndande fartyg medverkar i återtagningen ”recovery”.

Om antalet färjor under den 46 år långa tidsperioden mellan 1951 – 1997 till antalet varit i storleksordningen mellan 1000 stycken med en kapacitet om ca 1000 passagerare och besättning, så har vi haft en risk av storleksordning $2 \cdot 10^{-4}$ för en person som är ständigt ombord under 46 år. För en person som är ombord en vecka om året i 46 år minskar risken till $4 \cdot 10^{-6}$, vilket närmar sig försumbar risk. För besättningsman som är ombord 1/3 av sitt vakna yrkesliv blir risken strax under på $1 \cdot 10^{-4}$, vilket är inom ALARP-området.

I några av alla dessa fall kom helikoptrar till användning. Dessa fall återges nedan i sammandrag i bilaga I.

Antal olyckor/tillbud med svenskflaggade fartyg och fikefartyg i perioden 1998-2007 har varit i genomsnitt 150 per år med en nedgång från ca 200 år 1998 till omkring 120 år 2007. Detta kan jämföras med totala antalet registrerade fartyg som varit i genomsnitt cirka 6000 med en uppgång i antal från 5500 år 1998 till nära 7000 år 2007. Det tyder på en klar minskning av olycksfrekvensen. Vid dessa sjöolyckor har totalt tolv människor omkommit. Sedan 1992 har ingen passagerare i svenskflaggade fartyg omkommit till följd av sjöolycka /11/.

Risker med avseende på väder, vind och temperatur

Vid hård vind, höga vågor synes öka risken för speciellt ro-ro-fartyg att hamna i svårigheter. Fartyg som får in stora mängder vatten på fribordsdäcket, som vanligtvis är ett öppet lastdäck blir stabiliteten påverkad. Det finns risk för lastförskjutning och kapsejsning. I samband med

räddningen blir låg temperatur försvårande. Låg temperatur i vattnet minskar en oskyddad människas överlevnadsförmåga drastiskt. Vid en vattentemperatur på 13°C har en person statistiskt sett 50 % chans att överleva i 1-4 timmar och överlevnadstiden påverkas av: fysisk kondition, underhudsfettets tjocklek, klädsel och beteende.

Det nedkylda tillståndet kallas hypotermi. Det beskrivs i Wikipedia som ett mycket allvarligt tillstånd där människans kroppstemperatur sjunkit under 35°C. Vid temperaturer under 30°C kan det uppstå arytmier som kan leda till att hjärtat stannar eller att hjärnan inte förses med tillräcklig mängd syre. Detta leder till förlust av medvetande och, om obehandlat, till döden.

Vädret i Östersjön och i Västerhavet är väl känt från SMHI:s väderstatistik och det förekommer flera månader av temperaturer under 10 grader i luft och vatten i Östersjön och i Västerhavet.

I den refererade rapporten från DNV /2/ kan man utläsa några fall där ro-ro-fartyg kapsejsat i särskilt hårt väder. De utgör Här räknas de fallen upp i tabellen nedan. Olyckorna är valda ur beskrivningen av totalt 37 stycken ro-ro-fartyg som förolyckats oberoende av vädertyp.

11697 människor fanns i fartygen som förolyckades. Av dessa räddades 8481 människor huvudsakligen med livbåtar och livflottar och tillskyndande fartyg. 3216 omkom.

I tabellen nedan visas de som förolyckades i hårt väder. Det framgår tydligt att överlevnaden i samband med övergivande och räddning i hårt väder är avsevärt sämre än genomsnittligt utfall

Olyckor med ro-ro-fartyg i hårt väder.				
Fartygets namn	Plats för olyckan	Olycksdag	Totalt antal människor ombord	Antal omkomna
Princess Victoria	Irish Sea	1951-01-31	172	134
Skagerack	Skagerack	1966-09-07	145	1
Heraklion	Aegean Sea	1966-12-08	264	217
Wahine *)	Wellington Harbour	1968-04-10	737	51
Zenobia	Cyprus	1980-06-07	151	-
Tampomas II	Java Sea	1981-01-27	1442	666
Chrissi Avgi	Aegean Sea	1983-02-23	42	28
Jan Hewelius	Östersjön	1993-01-14	63	54
Estonia	Östersjön	1994-09-28	989	852
Totalt			4005	2003

*) ovanlig kombination av dåligt väder och brand. Branden uppstod i detta fall genom en dåligt surrad motorcykel som föll omkull och började brinna. Inga övriga olyckor i ovanstående tabell har med brand att göra.

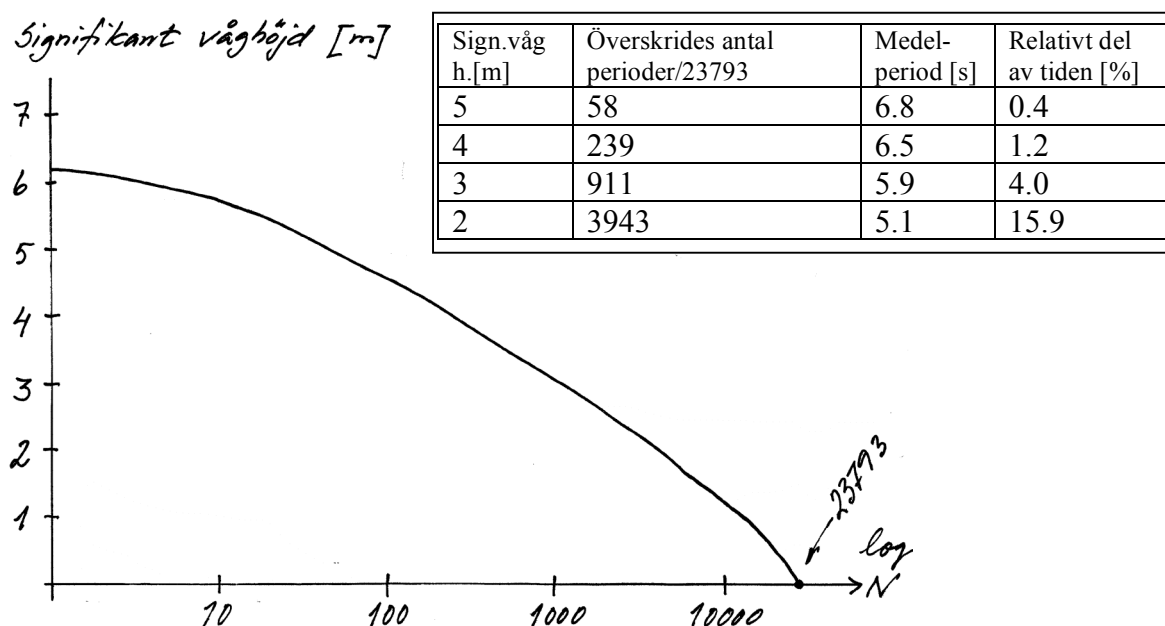
Det statistiska underlaget är inte så stort men jämförelsen mellan olyckor med ro-ro-färjor i hårt väder och ro-ro-färjors olyckor utan den sorteringen visar att överlevnaden är som man kan vänta sig, nämligen avsevärt sämre i hårt väder. Man kan dock inte dra någon säker slutsats av detta material om hur mycket riskerna ökar i hårt väder. Om exempelvis 4% av avgångarna har skett i hårt väder (mer än 4 m signifikant våghöjd och storm) så representerar händelserna i tabellen $7/37 = 19\%$ av olyckorna, vilket skulle vara en tydlig överrepresentation i olycksstatistiken. Man kan bedöma att risken ökar storleksordningen 5 gånger i hårt väder.

Rederierna ställer inte in resor av säkerhetsskäl vad gäller fartygets säkerhet ute till havs. De kan ställa in resor vid hårda vindar på grund av problem att komma in och ut ur hamnarna när bogpropellrarna inte längre ger tillräckliga marginaler för säker manövrering vid tillägg.

Höghastighetsfärjorna ställer också in resor på grund av hög våghöjd med hänvisning till komfort. Exempelvis ställer Gotlandsbolaget in resor när våghöjden överskrider 4 m signifikant våghöjd. Det är mycket ovanligt och denna egna regel får ingen ekonomisk betydelse. Under senaste åren har det inte inträffat på någon resa mellan Nynäshamn och Gotland. Det är intressant att ta reda på hur vind och sjö förekommer i våra vatten.

Säsongsvariation av vind- och sjöstillstånd i färjetrafikens operationsområden

I ett examensarbete av Dedovics från 2005 /23/ finns ett scatterdiagram från Östersjön, som här bearbetats för att uppskatta förekomsten av höga vågor i områden för färjetrafiken. Diagrammet figur 1 ger en överskridandefördelning av signifikant våghöjd och även beräknad relativ tid för med överskridna signifikanta våghöjder.

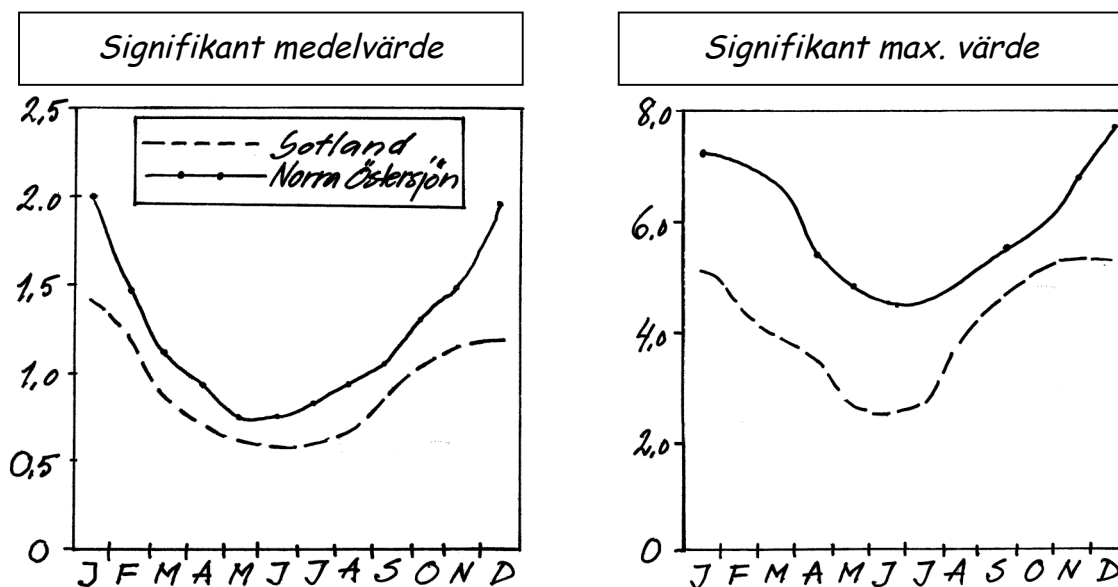


Figur 1 Diagrammet ger en överskridandefördelning av signifikant våghöjd och även beräknad relativ tid för med överskridna signifikanta våghöjder.

Resultatet visar att vågor över 4 meter förekommer endast 1.2 % av tiden. Om dessa vågor är kombinerade med ogynnsam vindriktning för hamnanlöp ställs trafiken ibland in av den anledningen. Så länge befälhavaren bedömer att han kan ta sig ut och in i hamnarna seglar han ut i ovädret.

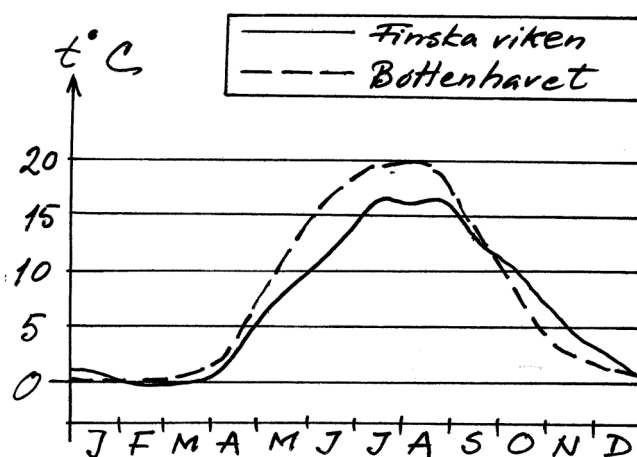
Som ytterligare kommentar kan man från SMHIs hemsida föra vidare att den högsta observerade vågen någonsin i Östersjön var 14 meter mellan top och vågdal. Den registrerades vid södra Åland 2004-12-22. Den signifikanta våghöjden var vid detta tillfälle 7.7 m. De högsta vågorna registreras höst och vintertid i Östersjön. Det är generellt högre vågor i norra Östersjön än i södra Östersjön. Redan i omgivningarna kring Gotland är våghöjden mer beskedlig. Det framgår också av

en delrapport av Heidi Pettersson /4/ från MERI <http://www.meriresearch.org/>, som också redovisar hur den signifikanta våghöjden varierar med månaderna, se figur 2 nedan..



Figur 2 Säsongsvariation av signifikant våghöjd [m] i Norra Östersjön (heldraget) respektive vattnen omkring Gotland (streckat). Till vänster visas signifikanta medelvärden och till höger signifikanta maximum. Data hämtade ur Pettersson H./4/.

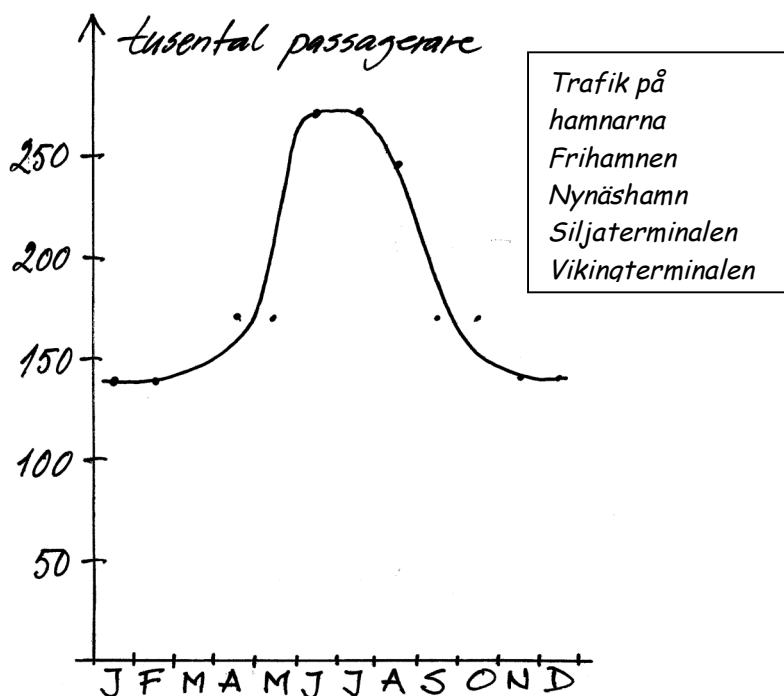
Det är också intressant för räddningsverksamhet att känna till ytvattentemperaturen i Östersjön. Den framgår av diagram 3 nedan.



Figur 3 Säsongsvariation av ytvattentemperatur i kustnära områden av Finska viken (heldraget) respektive Bottenhavet (streckat). Data hämtade ur Pekka Alenius /5/.

Det är intressant att känna till hur ofta det blåser mycket hårda vindar i de områden som trafikeras av färjor. Enligt en uppsats av Frida Eek /6/ baserad på SMHIs uppgifter i perioden 1020 – 1998 kan man konstatera att antalet stormar på mätstationer kring Östersjön (Öland) är omkring 3 stycken under vinterhalvåret (nov. – feb.) medan årsmedelvärdet är nära 4.5. Vid Vinga på Västkusten är motsvarande värden drygt 5 respektive 9. Med storm avses vindstyrkor över 21 m/s.

Passagerartrafiken i Östersjön varierar kraftigt med årstiderna, se figur 4, och når maximum mitt i sommaren. Godstrafiken har mindre variation.



Figur 4 Passagerarnas säsongsvariation i färjetrafiken på Stockholm. Data hämtade från rapport Transek AB 2005:14 Regionalpolitiska effekter av färjeresenärer i Stockholm; Färjeturism – Stockholms Hamnar 2005

IMO och några milstolpar i säkerhetsarbetet med fokus på sjöräddning

Den första versionen av Safety of Life at Sea (SOLAS) kom 1914, två år efter Titanics undergång. SOLAS har uppdaterats många gånger genom åren. Sedan flera olyckor med ro-ro-färjor inträffat och särskilt efter olyckorna med Herald of Free Enterprise, Hewelius och Estonia har arbete på Ro-ro och Ro-Pax intensifierats och flera viktiga regler för Ro-ro-färjor utvecklats och förts in i SOLAS.

I en uppsats från IMO Surviving disaster – life-saving at sea (2000) finns en översiktlig beskrivning av gällande konventioner fram till år 2000. I denna /7/ kan man orientera sig mellan olika kapitel. En bra historieber beskrivning finns i uppsatsen. Här framgår att relevant kapitel för sjöräddning är SOLAS 1996 kapitel III (trädde i kraft 1 juli 1998): Life-saving appliances and arrangements. Här beskrivs kortfattat en ny kod för Life-Saving Appliance (LSA). Denna är obligatorisk. Här introduceras evakueringsystem sk Marine Evacuation Systems (MES) Det har tillkommit som MES flottar som nås med slides eller strumpor. Många krav har gjort obligatoriska för redan existerande fartyg och några särskilt för ro-ro-färjor. Exempelvis måste man ha Fast Rescue Boats (FRB) ombord och man måste ha utrustning för att återta folk från vattenytan. Man måste ha ett utrymme där helikoptrar kan plocka upp folk och för större fartyg än 130 m längd och byggda efter 1 juli 1999 måste man ha en helikopterlandningsplats. Alla passagerare måste räknas före avgång och numera även vara kända till namn, ålder och kön med hänsyn till eventuellt räddningsarbete. Kraven på kommunikation mellan besättning och passagerare finns beskriven. Ett beslutsstöd måste finnas för befäl och övrig besättning. Underhåll av utrustning måste göras enligt föreskrifter och evakueringsövningar måste göras varje vecka. En bra sammanfattning av de krav som trädde i kraft 1 juli 1998 finns i uppsatsen. Uppsatsen innehåller en lista av 25 stycken resolutioner och cirkulärskrivelser som avser livräddningsutrustning. Uppsatsen innehåller dessutom en sammanfattning av The Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS), som trädde i kraft 1 februari 1999 samt The International Convention on Maritime Search and Rescue (SAR). Den senast reviderade SAR-konventionen trädde i kraft 1 januari 2000. En särskild konvention avseende standard för utbildning, certifiering och utkik för sjöfarare, The International Convention on Standard of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) beskrivs. Hänvisningar finns till ytterligare uppsatser som förklarar innehåll i konventionerna.

IMO har beslutat om regler om beslutsstöd för befälhavare ombord . Det ska finnas en plan för förutsebara nödsituationer, vilket inkluderar brand, skador på skrov, föroreningar. Dessa gäller samtliga fartyg.

Det uppstår situationer när övergivande av fartyg är nödvändigt. Därvid är själva evakueringsprocessen en risk med många människor som ska ta sig fram i lutande korridorer med eventuell brandrök. Det har utvecklats standard för detta TC 8/SC 1/ WG 3, *Fire protection*. ISO 15731, *Ships and marine technology – Low location lighting on passenger ships – Arrangement* och ISO 24409, *Ships and marine technology – Design, location, and use of shipboard signs for fire protection, life-saving appliances, and means of escape* och ISO/TC 145/SC 2, *Safety identification, signs, shapes, symbols, and colours*. Det handlar om hur man ska förbättra möjligheten att orientera sig mot nödutgångar ombord på fartyg. WG 3 utvecklar vidare flera både aktiva och passiva metoder eller standarder för att öka brandsäkerheten ombord så att man ska slippa evakuera fartyg som får bränder.

Kraven på LSA är att man ska torrskodd kunna komma i LSA och bli sjösatta utanför haveristen. För många år sedan bestod LSA huvudsakligen enbart av livbåtar av dävertyp, som sänks ned utanför fartygssidan och kunde fyllas med nödställda från ombordstigningsdäcket och sänkas vidare mot havsytan med utfällbara armar och wire system, dvs dävertar. Ett välutvecklat sådant system med tillräckligt antal livbåtar kan sjösätta 3000 personer på 30 minuter (20 livbåtar med vardera 150 personers kapacitet).

Det har blivit vanligt att byta ut en del av livbåtarna mot upplåsbara flottor, s.k. kranflottor. Var och en med en kapacitet om knappt 40 personer.

Med mindre besättningar kan man bibehålla kapaciteten med nya typer av MES där strumpor och slides utnyttjas för att nå flottor. Dessa flottor kan göras större, mellan 50 och 150 personers kapacitet, och placeras på vattnet vid fartygssidan för att fyllas med strumpor och slides. Man kan utveckla detta system till flytande plattformar som mellanstationer för att komma vidare in i flottor förtöjda kring plattformen.

Typisk kapacitet för ett sådant system idag är 400 personer per 30 minuter, vilka överförs till 8 livflottor om 50 personer per MES.

Numera föreskrivs således i Sektion II av SOLAS, reglering 21 angående livbåtar och räddningsbåtar att man på längre internationella resor ska, på varje sida av fartyget, ha livbåtar med kapacitet för minst hälften av ombordvarande. Det tillåts att några av livbåtarna byts ut mot flottor. Några av livflottorna ska vara helt eller delvis täckta. Utöver det ska finnas enklare flottor för ytterligare 25% av de ombordvarande. På kortare internationella resor är kraven obetydligt lindrigare.

För att med MES åstadkomma ett säkert och ordnat flöde från fartyg till flottor behövs effektiv kommunikation mellan fartyg och plattform. Det är ett krav i SOLAS, vilket framgår av TC 8/SC 1/WG 1, *Life-saving appliances and arrangements*. Livflottorna måste sedan vara utrustade på lämpligt sätt med dricksvatten, koncentrerad näring, nödraketer, första hjälpen-förband och annat som ökar överlevnadsförmågan. Detta regleras i en ny standard ISO 18813, *Ships and marine technology – Survival equipment for survival craft and rescue boats*.

När folk väl kommit i livbåtar återstår återtagning ”recovery”. Detta visade sig ju inte minst i Estoniakatastrofen vara ett stort problem. IMOs säkerhetskommitté MSC ägnade i sin session nr 81 i maj 2006 uppmärksamhet åt återtagning och i cirkulär 1182 finner vi ”Guide to recovery techniques /15/. Medlemsstaterna uppmanas att sprida dessa råd på bästa sätt. En populär variant med bra bildmaterial publicerad som ett häfte /16/ i pocketformat av IMO 2007. Syftet är direkt att hjälpa kapten och övrig besättning ombord att bedöma behovet av utrustning, träna och förbereda sig på olika typer av händelser. Riktlinjer för träning har utvecklats /8, 9, 10/. Tanken är att utöver rekommendationer utveckla en standard för återtagning som kan bli obligatorisk från 1 juli 2012.

IMO har också uppmärksammat behovet av riktlinjer för att godkänna nya typer av livräddningsutrustning på basis av praxis (Code of practice) för bedömning, provning och acceptans av prototyper för livräddning (resolution A.520(13)).

Kännetecknande för sjöfarten är att den bedrivs internationellt mellan länder med sinsemellan olika säkerhetskultur. Sjösäkerhet kostar pengar i kort och långt perspektiv. För att skapa lika villkor för sjöfart från olika länder behövs regelverk som gör att sjösäkerhetskulturen blir rimligt lika i sjöfart över hela världen. Minimikraven ställs av Förenta Nationernas organ International Maritime Organisation (IMO). Genom ratificering av enskilda länder som deltar i organisationens arbete blir reglerna lag.

Förbättrade regler för skadestabilitet

Med en indelning av fartygets undervattenskropp i vattentäta utrymmen har man länge kunnat kontrollera fartygets överlevnad vid läckage på grund av kollision. En avsevärd förbättring har tillkommit med SOLAS 90, som kräver skadestabilitet för vilken som helst skada av två vattentäta utrymmen. En sådan skada kan uppkomma genom grundstötning eller kollision, exempelvis om kollisionen träffar mitt i det täta skottet mellan två vattentäta utrymmen. Medan de flesta länder har funnit SOLAS 90 tillräcklig för ändamålet har man inom Nordvästra Europa gjort en särskild överenskommelse för att ytterligare öka fartygens överlevnadsförmåga i skadat skick.

Stockholmsöverenskommelsen

Analyserna av Estonias kapsejsning visade på särskilda risker med vatten på det stora öppna fartygsdäcket. Sverige, Estland och Finland föreslog särregler om att dela in bildäcket i vattentäta utrymmen. IMO ville inte gå med på det. I stället antogs den s.k. Stockholmsöverenskommelsen av ett antal länder genom bilaterala avtal, vilken innebär att man i tillägg till SOLAS kräver att man kan antingen visa genom deterministisk beräkning att fartygets stabilitet är tillräcklig även om man får så mycket som 50 cm vatten på fribordsdäcket eller visar med modellförsök att fartyget överlever i skadat tillstånd i de sjötillstånd fartyget kan möta.

Det antagna skadefallet är kollision i svår sjögång med två vattentäta avdelningar vattenfyllda. Reglerna för den deterministiska beräkningen bestämmer hur mycket vatten som kommer in. Modellförsök är relativt dyrbara. Denna särregel har inneburit att redarna fått vidta olika åtgärder. Till en början var det vanligt med tvärgående öppningsbara dörrar på bildäcket. Andra metoder har varit att sätta sponsoner på fartygets utsida för att öka stabiliteten i skadefallet. Stockholmsöverenskommelsen är, som framgår av IMOs hållning, omdiskuterad.

Nya regler om brandsäkerhet

Regelverket för brandsäkerhet har länge hindrat teknisk utveckling genom bestämda föreskrifter om materialval i stället för funktionsorienterade kriterier. Ett omfattande arbete har utförts för att man ska kunna ge större frihet till nytänkande med bibehållen eller ökad säkerhet. Nya regler om brandsäkerhet (SOLAS Chapter II-2) har därefter tillkommit. Dessa regler fokuserar på scenariobeskrivningar av brandutveckling. Här kan särskilt nämnas att man även specifikt beaktar mänskligt beteende och då sådana faktorer som övning och underhåll. En systematisk metod för att godkänna nykonstruktioner med föreskrifter om brandprov i laboratorium finns utvecklad.

Ett nytt regelverk för hur fartyg opereras och kontrolleras – ISM Code

Sedan 1993 finns ett nytt regelverk för hur fartygen ska genomföra sitt säkerhetsarbete. Regelverket följerskriver att det ska finnas ett säkerhetssystem, ett Safety Management System (SMS), som ska skapas av rederiet eller det bolag som har det operativa ansvaret. I det ingår att

identifiera nyckelfunktioner och göra planer för alla tänkbara skador som kan leda till fara för fartyg, besättning eller passagerare. Planerna ska vara dokumenterade på ett standardiserat sätt och finnas tillgängliga ombord. Alla ska känna till dem och de ska hållas uppdateras. Deras effektivitet ska utvärderas periodvis. Detta regelverk – ISM Code – är obligatoriskt i RoPax-fartyg sedan 1998

Färjesjöfartens i Sverige omfattning och ekonomiska betydelse

Passagerartrafiken med fartyg från Sverige till omgivande länder har en betydande roll i den svenska rese- och turismnäringen. Ett stort antal linjer finns mellan Sverige och omvärlden, bilaga II. Samtliga färjor transporterar årligen nära 28 miljoner passagerare (14 miljoner ena vägen). Mellan Sverige och utlandet har vi årligen ca 70 000 anlöp till Sverige och förstås lika många avgångar /3/.

Danmark och Finland är de populäraste destinationerna för svensk färjetrafik. Mer än 12 miljoner resenärer tar färja till eller från Danmark och mer än 9 miljoner reser till eller från Finland årligen. Nära 4,3 miljoner personbilar transporteras årligen på färjorna och drygt 64 000 bussar transporteras årligen till eller från Sverige med i genomsnitt 42 personer i varje buss. Totalt sysselsätter passagerarrederierna ca 10 000 helårsanställda. Omkring 45 % av antalet anlöp görs av svenska rederier (2006).

Trafiken till danska hamnar vid Öresund tar med sina korta avstånd en förhållandevis stor del av trafiken eller omkring 2/3 av antalet anlöp och drygt 1/3 av antalet passagerare. Antalet regelbundet trafikerade färjelinjer mellan Sverige och utlandet undanräknat närtrafiken i Helsingborg – Malmö-regionen är ca 25. Det betyder att vi för dessa har ca 27 000 avgångar med 9 miljoner passagerare och lika många anlöp årligen på ca 25 färjelinjer, se appendix zz. Antalet passagerare mellan Finland och Sverige ökar kraftigt under juli med en upptakt och en avtrappning i månaderna däromkring, medan passagerartrafiken på Östeuropa visar större variation. Det betyder att fartygen är i stort sett fyllda under sommarmånaderna och har kanske bara 25 % av passagerakapaciteten utnyttjad under vintermånaderna. För godstrafiken är det mindre variation med en liten tillbakagång i januari och en liten avmattning i juli och augusti.

Fraktintäkter för svenska färjerederier i trafik på Sverige är 2005 ca 4.5 miljarder kronor. Ekonomin i hela färjeverksamheten inklusive de utländska färjerederierna, som driver trafik mellan svenska hamnar och närmaste grannländer i Östersjön samt mot Västerhavet kan uppskattas vara drygt dubbelt så stor eller 10 miljarder kronor.

Ur Stenas årsredovisning 2006 kan man se att Stenas färjetrafik inom hela norra Europa har haft 11.5 miljoner passagerare och man kan uppskatta en intäkt från biljetter och ombordförsäljning på 435 kr/passagerare (278+157). Lastbilsfrakterna har gett 4.5 miljarder kronor i hela området på 1.5 fraktenheter eller i snitt 2900 enhet.

Fraktintäkterna i färjetrafiken varierar men ett typiskt värde är 150 kr/ton för lastbilar. En stor fullastad 20 ton kan tänkas betala omkring 3000 kronor för att komma från hamn till hamn. En lastbil med släp som har 40 tons last kan kosta dubbelt.

Genomsnittliga fraktintäkten på en avgång med en genomsnittlig färja och med genomsnittsantalet 330 passagerare och är omkring 185 000 kronor. Ombordförsäljning kan ge omkring 50 kSEK ytterligare på en sådan genomsnittlig färja.

Det finns 27 000 sådana avgångar och 27 000 anlöp per år. Varje dag på året har således i genomsnitt ca 150 fartyg gett sig av från hamn till hamn i trafikområdet. Om man beaktar hur länge färjorna har att göra mellan sina destinationer kan man uppskatta att i genomsnitt nära 50 färjor befinner sig till havs samtidigt, dygnet runt året runt. Säsongsvariationerna gör att färre seglar under vinterhalvåret, men på grund av relativt jämn godstrafik är det ändå många färjor i ständig trafik.

Statistisk dödsrisk och vanliga kostnader för att undvika dödsfall i olyckor

Inom IMO har Maritime Safety Committee (MSC), dvs. sjösäkerhetskommittén redan 2002 fastställt riktlinjer för användning av Formal Safety Assessment (FSA) i regelutvecklingen. Det innebär att undersöka förekomsten av olyckor och dödsfall genom kartläggning och statistisk bearbetning samt att utföra Cost-Benefit-Analysis (CBA), dvs. kostnads-mot-nytta-analyser. Sådana analyser brukar ta hjälp av diagram som placerar olyckorna ett FN-diagram, där frekvensen av dödsfall plottas. Exempel på ett sådant diagram figur 5 visas nedan.

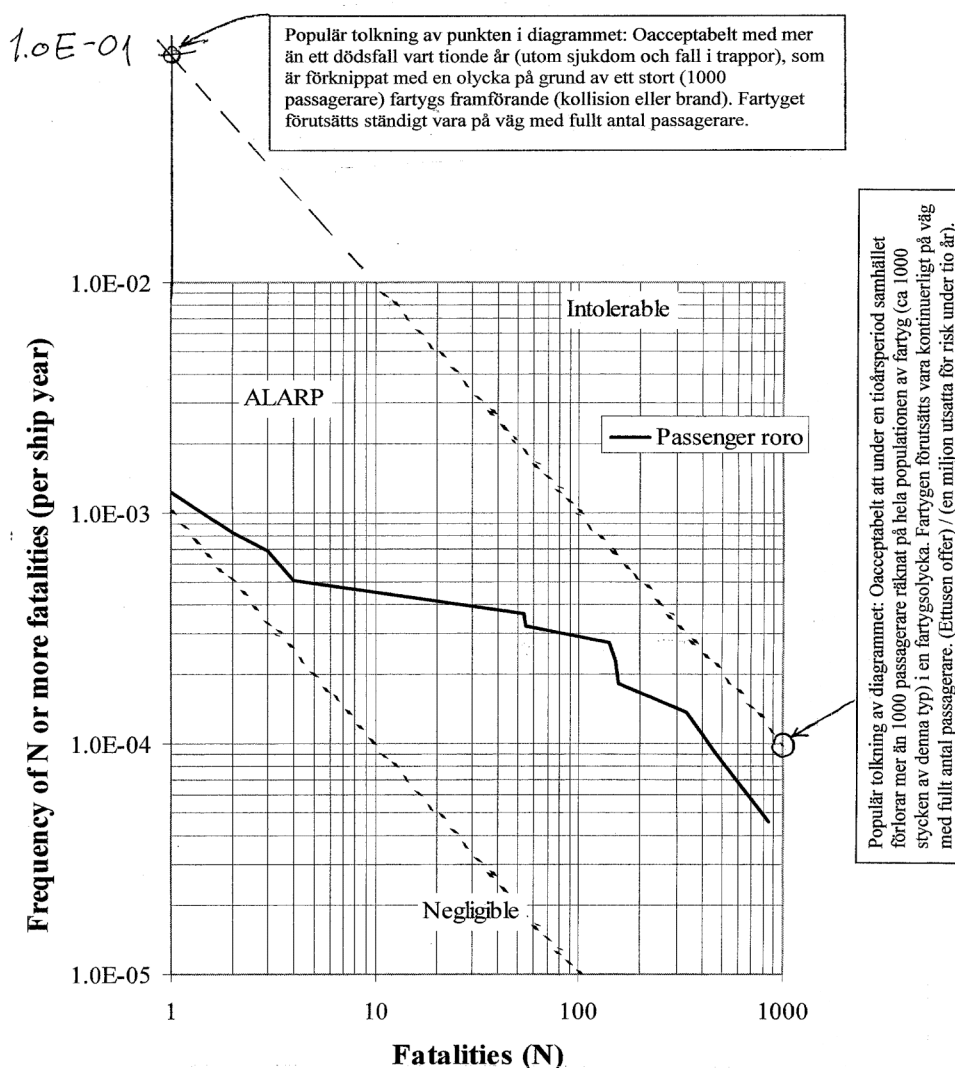


Fig 5 FN-kurva i ro-ro passagerarfartyg.

Källa Lloyd's Maritime Information Systems, Casualty Data Base, April 1999 (LMIS)/Ship Accidents. Figuren är hämtad ur SAFER EURORO ERB BRRT-CT97-5015, DNV-0103

Kurva avseende frekvensen av antalet dödsoffer N i olyckor med ro-ro-passagerarfartyg baserad på data från 1989 - 1998. Kurvan mellan de linjära gränserna är baserad på nio stycken olyckor med ro-ro-fartyg med storleksordningen 1900 passagerare i varje fartyg. Kurvan ligger mellan gränsen för icke tolererbar risk och obetydlig risk. Varje punkt där kurvan knycker representeras på horisontella axeln av ett antal dödsoffer i varje enskild olycka. Kurvans placering i höjddled bestäms av hur många passagerare som totalt globalt varit ute med fartyg av denna typ under tioårsperioden. Den lägre räta

kurvan representerar det som anses vara en obetydlig risk vilken kan negligeras. Det kan populärt tolkas så att för fartyg av denna storlek accepteras ett dödsfall vart tusende år (individuellt risk 10^{-6}) orsakat av själva trafiken och om fartyget går ständigt med fullt antal passagerare (= ship year), t.ex. fartygskollision eller brand (dödsfall genom fall i trappor eller sjukdom räknas inte). Den övre räta gränskurvan, som anger övre gränsen för tolererad risk i samhället, säger att man accepterar att ett fartyg med 1000 passagerare har högst en dödsolycka ($N=1$) vart tionde år alternativt att det sker en dödsolycka per tio fartyg årligen alternativt att en stor olycka med total förlust ($N=1000$) sker högst vart tionde år med något av alla världens tusen ro-ro passagerarfartyg (dock inte alla alternativ sammantagna). Om man finner kostnadseffektiva metoder att minska antalet dödsfall i området ALARP är man skyldig att genomföra dessa.

Kostnad för att förhindra ett statistiskt dödsfall måste då bestämmas genom jämförelse med andra liknande åtgärder i samhället. En sådan kostnad kan uppskattas till omkring 15 MSEK i Sverige i vägtrafik. Kostnadseffektivitet bestäms då med exempelvis ett kostnads-nytta-index enligt /12/ Värdering av risk från Statens Räddningsverk.

Under fortsatt utvecklingsarbete har tillförts riktlinjer för att analysera sambandet mellan människan och tekniken i tekniskt komplicerade processer. Dessa riktlinjer kallas "Guidance on the use of human element analysing process (HEAP)" och används tillsammans med FSA, se (<http://www.safedor.org/resources/1022-MEPC391.pdf>)

Två relevanta forskningsprojekt och deras påverkan på förståelsen av risker och sjöräddning.

Det VINNOVA-finansierade projektet DESSO (Design for Survival Onboard eller som det populärt kallades "fartyget som sin egen livbåt") hade som mål att utveckla ett fartygskoncept med högre säkerhetsnivå med avseende på flytbarhet, evakueringsmöjligheter och brandsäkerhet. Utgångspunkten var "state of the art" och målet var att visa hur fartyget måste konstrueras för att man ska kunna stanna kvar ombord på fartyget i händelse av brand eller kollision. Fartyget ska kunna ta sig till hamn för egen maskin eller evakueras under säkra former. Detta innebar framför allt indelning av fartyget med vattentäta avdelningar och möjligheter att förhindra kantring på grund av inflöde av vatten. Uppdelningen i brandzoner sker med bästa tillgängliga kunskap om brand och rökutveckling och anvisningar till passagerare tar vara på senaste rön om mänskligt beteende.

I slutsatserna konstateras att det ändå inte går att garantera att fartyget inte sjunker. Om det sjunker så ska det inte först kapsejsa utan sjunka på nära rätt köl så att evakueringen kan göras ordnat från högre belägna däck.

Projektet **SAFEDOR** (Design, Operation and Regulation for Safety) är ett fyraårigt s.k . integrerat projekt (IP) bekostat av EU under det sjätte ramprogrammet. Projektet har 53 partners och kommer att ha sin slutkonferens hos IMO i London i april 2009. Fokus har varit att tillvarata probabilistisk metodik och principer för risk-baserade regler för sjöfartens konstruktion och operation.

En delstudie har direkt handlat om Ro-Pax-fartgens säkerhet och applikation av FSA på detta segment av sjöfarten. Man har funnit att genom att utföra FN-kurvor (Frequency of fatalities versus number of fatalities in each case) att risken för dödsfall genom sjöolycka med Ro-Pax i perioden 1994-2004 har minskat avsevärt jämfört med perioden 1978-1996, men att den fortfarande ligger relativt högt inom ALARP-området. Man har identifierat flera kostnadseffektiva åtgärder däribland åtgärder för

- ökad skadestabilitet och särskilt åtgärder för att förhindra kapsejsning
- förbättrad navigation och underhåll av navigationsutrustning, som inte kräver mer ombordpersonal
- förbättrad brandsäkerhet
- förbättrade arrangemang för evakuering

Studien innehåller grundliga studier of kostnad-mot-nytta och visar hur metoderna kan användas. De innehåller också ett omfattande statistiskt underlag.

Systemanalys

I denna systemanalys förekommer

- Identifiera intressenter
- Beskriv och diskutera krav från intressenter
- Genomför funktionsanalys
- Beskriv befintliga resurser
- Scenariobeskrivning (Safety case)
- Konceptansats

Identifiering av intressenterna

Vilka är intressenterna i utvecklingen av nya sjöräddningssystem? I projektet har vi identifierat följande personer eller företag som har skäl att vara intresserade av frågan och som kan påverka sjöräddningsarbetet i framtiden.

- Anhöriga till människor ombord
- Befälhavare och övriga ombordanställda
- Passagerare
- Sjøräddningen (Sjöfartsverkets sjöräddningsorganisation)
- Sjøräddningen (Externa resurshållare)
- Rederier
 - rederiet för båten ifråga
 - övriga rederier i samma trafik (branschen)
- Inspektionen (IMO)
- Försäkringsbolag
 - det aktuella försäkringsbolaget
 - övriga i försäkringsbranschen
- Massmedia
- Enskilda ansvarskännande personer
- Allmänheten
- Sjukhusen
- Polis
- Allmänheten i grannländer

I det följande kommer intressenternas krav och önskemål att diskutera. Innehållet kommer huvudsakligen från diskussion med arbetsgruppen och med två intervjuade personer.

Intressenternas krav och förväntningar

Intressent	Krav och förväntningar samt diskussion
Nödställda - passagerare - besättning	En passagerare eller besättningsmedlem förväntar sig att hela systemet kring sjöfarten (rederier och sjöräddning) <u>garanterar</u> att han/hon kommer iland någorlunda helskinnad från en båtresa. Grundinställningen är att det inte ska hända något. Om det händer något förväntar man sig att den utrustning och den organisation som finns för räddning och de kommunikationssystem som finns ska vara i gott skick, så att man inte i efterhand får höra att LSA ("Life-Saving-Appliances") går sönder eller kärvar. Vinschar till helikoptrar, vinschar till livbåtar och flottor måste vara i gott skick. Skyltning ombord ska vara tydlig. Branddörrar ska fungera. Vattentäta skottdörrar ska fungera. Det mesta av detta är folk omedvetna om, men ställda inför frågorna, som under och efter en olycka, blir de medvetna och krävande.
Forts. nödställda	<i>Diskussion</i> Nyansering: riskbegreppet är olika utvecklat hos olika personer och beror av vars och ens erfarenhet och utbildning. Räddningsutbildning påverkar våra föreställningar. En ökad BMI i befolkningen, d.v.s. fetma, komplicerar räddningen. Vi får då flera handikappade av kroppsvikt och kärlsjukdomar. Generell säkerhetsinformation före avresor brukar inte dra till sig uppmärksamhet bland passagerare. Man kör videofilmer om säkerhet men det är lätt att undvika och att inte titta på. Det är inte känt om allmänheten kräver att det ska finnas ett masslivräddningssystem som kan hantera alla lägen. Hur ställer man en sådan fråga? För en passagerare betyder "alla lägen" allting som kan hända. För den som ska uppfylla kravet måste kravet översättas till teknisk specifikation. Den tekniska specifikationen kan normalt inte förstås av passagerare och där finns gränser för vad som kan uppnås. Det normala är att man undersöker om riskerna är större än vad som accepteras av samhället inom andra områden och använder det som teknisk specifikation av kraven. En passagerare eller besättningsmedlem förväntar sig att hela systemet kring sjöfarten (rederier och sjöräddning) garanterar att han/hon kommer iland någorlunda helskinnad från en båtresa – oavsett om det krävs evakuering eller kan skötas på annat sätt. Idag anser man inom branschen att man ska stanna kvar ombord och att fartyget ska konstrueras för att minska behovet av evakuering vid skada. Men det finns ju många äldre fartyg kvar i drift, som har mindre säkerhet mot sjunkning och slagsida och där evakuering inte kan genomföras utan extrema risker i samband med kombination av svår slagsida och extremt väder.

Befälhavare	Befälhavarnas krav överensstämmer i stort med IMOs regelsystem på området. Frågan är bara hur väl kraven är tillgodosedda i varje enskilt fall. Befälhavaren önskar (kräver) tillgång till snabb och riktig information om det egna fartygets status samt effektivt beslutsstöd och effektiv kommunikation med besättning och passagerare. Givetvis krävs att utrustningen ombord är i gott skick (rederiets ansvar) och att omgivningens beredskap är i överensstämmelse med förväntningarna. Förväntningarna har sin grund i gemensamt genomförda övningar. <i>Diskussion</i> För att ge sjöräddningstjänsten möjlighet att på bästa sätt genomföra sin uppgift uppmanas befälhavare att vid olyckor, så tidigt som möjligt, larma MRCC (Maritime Rescue Co-ordination Centre). Vid ett antal tillfällen under senare år har uteblivna tidiga larm eller helt uteblivna larm direkt från de inblandade fartygen skapat stora svårigheter för sjöräddningstjänsten att igångsätta och dimensionera insatserna. Vid fall där befälhavaren bedömer att fartyget själv kan klara situationen bör MRCC kontaktas för uppföljning och eventuella beredskapshöjningar. Även då andra svårigheter uppstår, t.ex. på grund av nedisning, hårt väder eller liknande, bör MRCC informeras om detta. Sådan rapport bör innehålla uppgift om position, kurs, antal ombordvarande, eventuell farlig last samt övriga uppgifter av betydelse. Informationen gör det möjligt för sjöräddningstjänsten att höja sin beredskap och sända enheter till aktuellt område innan det är för sent. Enskilda befälhavare har funnit att viss utrustning är svår att öva med och att exempelvis FRB och MOB-båtar är oanvändbara i svåra lägen.
Besättningen som yrkesgrupp	<i>Krav</i> Besättningen vill ha lätthanterliga system för evakuering och räddning, som är övningsbara. Man kan begära ”design för övning”. Övningarna ska vara relevanta för situationen som kan uppkomma. Hela kedjan ska visas fungera för dem som får ansvar i en räddningssituation. <i>Diskussion om krav och hur det fungerar</i> Man övar regelbundet organisation och hur utrustningen fungerar. Man läser in sig på föreskrifter och gör operativa kontroller. Man har flera typer av praktiska övningar och kommunikationsövningar i överensstämmelse med IMOs krav. Dels förekommer den föreskrivna regelbundet återkommande övningen ombord på alla fartyg där livbåtssystemet ska provas. Enligt SOLAS ska besättningen genomföra övningar i att överge fartyget en gång i veckan. Alla livbåtar ska testas minst en gång var tredje månad vid sådan övning. Träning med kranflottar ska ske minst en gång var fjärde månad. Besättningen kan prova <i>livbåtar och flottor</i> men övningar med betalande passagerare anses inte ofarliga. Livbåtar är tunga och otympliga. Livbåtar har ökat i storlek men besättningarna har minskat in antal.

	Det finns många exempel på olyckor vid evakueringsövningar /24/. Övningar med passagerare begränsas ofta till att alla flyttar sig till "assembly stations". Väl där kan det vara bara samling och därefter återgång. Exempel från praxis hos STENA. Livbåtsövningarna på STENA DANICA synkroniseras med vanligt underhåll i hamn i lugnt väder. Sjösättningen av <i>flottar</i> fungerar i stort sett väl. Det finns vattensäckar för ökad stabilitet och drivankare, som hindrar att de blåser bort. Flottarna blåses upp på däck och sänkes ned, de bromsas med en fjäderbelastad broms. En del flottor är symmetriska så det spelar ingen roll åt vilket håll de faller ned i sjön. Alla SOLAS-flottor måste ha tak. Man måste hushålla med övningarna så att man får ut största möjliga nytta av dem. Efter sjösättning av en flotte måste den skickas in för ompackning, vilket betyder en kostnad. Det finns auktoriserade stationer för ompackning. Det finns inte mycket erfarenhet av stora olyckor eftersom de händer sällan. En stor olycka kan därför väntas innehålla många överraskningar för de ansvariga. Det förekommer hela scenarioövningar. Exempel på övningar som regelbundet genomförs i Sverige är "Search and Rescue" övningen (SAR-övning) "IVAN" i Stockholms SAR-område den 24 maj 2007, en beskrivning ges ref /13/. Några idéer: Skulle man inte kunna ha filmvisning över helheten i en evakueringsövning och öva vissa moment praktiskt. Effektiva system med flottor, strumpor, "slides" kan ersätta klumpiga och tunga livbåtar. Det skulle förbättra säkerheten anser många bedömare. Andra vill behålla och utveckla livbåtarna.
Anhöriga	God, pålitlig och tidig information om vad som pågår ute till havs i händelse av en olycka. Vilka uppsamlingsplatser ska man åka till? I övrigt samma krav som de potentiellt nödställda.
Sjöräddningen	Förordningen om skydd mot olyckor ger Sjöfartsverket ansvaret för sjöräddningen och att tillhandahålla en sjöräddningscentral. Regleringsbrevet till Sjöfartsverket uttalar målsättningen att en nödställd skall kunna räddas inom 60 minuter på territoriellt vatten i 90 % av samtliga fall efter att en resurs utlarmats. På internationellt vatten som ingår i svensk sjöräddningsregion gäller 90 minuter. Sjöräddningen uttrycker i sig inte explicita krav på resurser att rädda tusentals människor i svår sjönöd.

Sjöräddningen, forts.	Enskildheter: Man kan sannolikt förbättra selen, som används för att plocka upp nödställda med ytbärgare. Man borde ha livräddningsselar med öglor att kroka tag i på nödställda från början (det finns ju t.ex. på spädbarnsflytvästar).
	<i>Diskussion</i> Sjöfartsverket (Staten) ansvarar för sjöräddning i havet samt Vänern, Vättern och Mälaren (Statlig räddningstjänst) samt för att utföra sjuktransporter från fartyg. Kommunerna ansvarar för räddningsinsatser i övriga insjöar samt hamnområden och inre kanaler. (Kommunal räddningstjänst) Landstingen har ansvaret för hälso- och sjukvård. Även den vård som kan behövas under en sjuktransport till sjöss. Dock är det Sjöfartsverket som ansvarar för transport av sjuka från fartyg. Sjöfartsverket är ansvarig myndighet för sjöräddningen i Sverige. Administrativa frågor gällande policy- och myndighetsärenden samt operativa frågor hanteras vid huvudkontoret i Norrköping. Den operativa ledningen av sjöräddningsinsatser sker från sjöräddningscentralen Maritime Rescue Coordination Centre (MRCC) Göteborg. Utöver Sjöfartsverkets egna resurser som lotsbåtar och VTS (Vessel Traffic Service/sjötrafikinformationscentraler) deltar i första hand båtar och flygande enheter från Sjöräddningssällskapet, Kustbevakningen, Polisen, Försvarsmakten, Norrlandsflyg och kommunerna i sjöräddningsinsatser, Sjöräddningens uppgift är att rädda människoliv till sjöss. När de nödställda förts i säkerhet upphör sjöräddningen. Att bärga fartyg och båtar ingår inte i sjöräddningens uppgifter. Ofta kan dock det bästa sättet att rädda människoliv vara att föra hela fartyget eller båten i säkerhet, och av allmänmänskliga orsaker försöker sjöräddningen när så kan ske att begränsa materiella skador. Alla statliga och kommunala myndigheter som har personal eller egendom lämpliga för sjöräddningsinsatser är skyldiga att medverka på anmodan av en räddningsledare. Sjöfartsverket har ett uppdrag från politisk nivå att rädda människor i nöd inom svenskt territorialvatten samt de tre största sjöarna. Regleringsbrevet säger att ”inom 60 minuter undsätta en nödställd” inom ansvarsområdet. Detta måste tolkas som ”rescue”. Sökfall tar längre tid. Befintliga helikoptrar, med vilka Sjöräddningen har avtal (Norrlandsflyg) kan vara i luften 140 minuter. Det tar omkring 70 minuter att komma fram till godtycklig plats inom territorialvattenområdet. Ytbärgaren behöver tio minuter att bärga maximal last, sju personer, till

Sjöräddningen, forts.	helikoptern. Fem helikoptrar (Norrlansflyg) finns i beredskap och tre av dessa kan inom den givna tidsramen komma till varje godtycklig plats inom ansvarsområdet. Kommentar: Kommunerna har överhuvudtaget inga helikoptrar. Däremot har vissa landsting ambulanshelikoptrar som i begränsad omfattning kan hjälpa till vid vissa typer av sjöräddningsinsatser t.ex. isolyckor och sjuktransporter från fartyg. Ambulanshelikoptrarna saknar t.ex. vinsch och kan knappast användas vid stora fartygsolyckor. Försvarmaktens helikopterresurser håller på att förnyas. De gamla helikoptersystemen Hkp 4 och Hkp 10, som var lämpliga för sjöräddningsändamål, kommer successivt att bytas ut mot de nya systemen Hkp 14 och Hkp. 15. Det finns inget avtal om säkerställd sjöräddningsberedskap mellan Sjöfartsverket och Försvarmakten, däremot finns ett avtal som anger en ambition hos Försvarmakten att snarast möjligt delta vid sjöräddningsinsatser i den mån sjöräddningsledaren vill använda Försvarmaktens resurser enligt lagen om skydd mot olyckor. Det går med befintlig utrustning inte att ta hand om flera tusen personer i sjönöd. Det betraktas som angeläget och möjligt att rädda 5 – 25 personer med hjälp av helikopter (ytbärgare) från en godtycklig plats inom ansvarsområdet. Sjöolyckan med Finbitch är ett bra exempel på kapacitetsutnyttjande och problem. Helikoptrar kom till platsen inom tid, men helikopterpiloterna bedömde läget som farligt att direkt påbörja en vinschningsoperation från det nödställda fartyget som rullade kraftigt. Man kan förbättra selen, som inte är helt bra, svår att få på och det kan bli ryck Det vore bra om selen vore hopbyggd med överlevnadsdräkten från början. I en annan olycka, Vinca Gorthon, fastnade vajern under räddningsoperationen, gick av och slog upp i rotorbladet. Man kan begära att få bättre grejer med dämpning och utlösning på bästa stället om vajern fastnar. Man borde ha livräddningsselar (öglor att kroka tag i) på folket från början (det finns ju t.ex. på spädbarnsflytvästar). Internt inom Sjöräddningen är kraven högre ställda än i regleringsbrevet, men de dyrbara resurserna i form av helikoptrar begränsar kapaciteten. Beskrivning av sjöräddningens organisation och resurser förekommer på sidorna 41 och 42.
-----------------------	--

Rederiet	Fartygsägarens krav på sitt företag är att uppfylla regelverket med marginal att det ger säkerhetskänsla och ”goodwill” från allmänheten. Rederiet väntar sig från omgivande samhälle en snabbare utveckling med funktionsorienterade krav på räddningsutrustningen (inte föreskrivande viss utrustning som t.ex. livbåtar). Rederiet hr krav mot sjöräddningstjänsten att den fungerar väl. <i>Diskussion</i> Rederiets målsättning är att tjäna pengar på sin kunskap om rederibranschen och uppfylla lagar och ha gott anseende. ISM-koden är en referens, men betraktas som ”bottom line”, och överträffas av de flesta västerländska rederier, åtminstone inom färjeverksamhet. Exempel från STENA om utveckling av en färja för 500 – 1000 personer: Man planerar för full kapacitet med flottor och livbåtar på varje sida. Det kostar lite mer men ger betydligt högre säkerhet och gott anseende. Men man kan dock inte marknadsföra sig med säkerhet. Bra nytt regelsystem skulle kunna ge omprioriteringar med större räddningseffekt för pengarna. Exempel: Man kan ha rudimentär utrustning i fartygen, men mycket sofistikerad och dyrbarare utrustning i land för transport till olycksplatsen.
Sjöfartsinspektionen	Sjöfartsinspektionen styrs av regleringsbrevet. Där finns föreskrifter för det uppdrag inspektionen har: tillsyn och certifiering. Sjöfartsinspektionen uttrycker sina krav genom regelutvecklingen och tillsynen. De bevarar och vidarebefordrar den säkerhetsstandard, som uppkommit genom IMO-samarbetet och genom de förändringar som skapas på politisk nivå. Förändringstrycket är vanligtvis en följd av ovanliga olyckor (jämför MV Estonia) <i>Diskussion</i> Sjöfartsinspektionens arbete tar fasta på fartygens säkerhet och miljöskydd. Fartyg ska vara konstruerade, byggda, underhållna, framförda och bemannade i enlighet med kraven i de internationella konventioner om sjösäkerhet och miljöskydd som Sverige antagit. Ansvaret för att fartygen håller föreskriven standard ligger på redaren. Sjöfartsinspektionens uppgift är att genom regelutveckling och tillsyn se till att det ansvaret efterlevs. Dessutom ingår att se till att skyddet mot terrorism, s.k. sjöfartsskydd, i svenska hamnar och på svenska fartyg i internationell trafik upprätthålls. Sjöfartsinspektionens tjänster riktar sig i första hand till dem som bygger och driver fartyg, dvs. rederier och varv samt tillverkare av utrustning till fartyg. Därutöver finns en rad andra intressenter, vilka i varierande omfattning utövar inflytande på verksamheten och som även i varierande grad är beroende av den. Hit räknas de som färdas i svenska fartyg eller i svenska farvatten, sjöfackliga organisationer, branschorganisationer, hamnar, utbildningsanstalter, andra myndigheter, klassificeringssällskap, regering och riksdag m.fl. Avdelningen arbetar genom Sjösäkerhetsrådet även med säkerheten inom båtlivet och båtlivsfrågor i stort.

Sjöfartsinspektionen, forts.	Sjöfartsinspektionen ska i sitt sjösäkerhetsarbete - utarbeta regler avseende fartygens säkerhet och miljöskydd - tillhandahålla kunskap om fartygens säkerhet och miljöskydd - utföra tillsyn - analysera olyckor och tillvarata erfarenheter inom inspektionsarbetet. Internationella konventioner och överenskommelser blir lag genom inspektionens medverkan i IMO och andra internationella organisationer och samarbeten.
Sjöräddningssällskapet (SSRS)	Sjöräddningssällskapet behöver tidig information och får så via MRCC
	<i>Diskussion</i> Sjöräddningssällskapet (SSRS) består av resurser tillkomna genom medlemsavgifter, donationer och frivilliga personalinsatser. Man har 62 sjöräddningsstationer runt Sveriges kuster, i Väneren, Vättern och Mälaren. Stationerna förfogar över ca.150 sjöräddningsenheter som ingår i den svenska sjöräddningsorganisationen.
Försäkringsbolag	Försäkringsbolagen har inga särskilda krav på sjöräddningen, annat än att den ska fungera likformigt över tid så att riskerna blir möjliga att bedöma. Förväntningarna är möjligen att ”progressiv säkerhetsutveckling” ska leda till lägre kostnader i framtiden så att premierna med säkerhet räcker för att täcka ersättningsanspråk.
	<i>Diskussion</i> Det förekommer ersättning mot enskilda eller grupper av människor med samtidiga krav att inte föra talan i domstol.
Massmedia	Massmedia har inga särskilda egna krav. Massmedia är primärt inriktade på förhållande, som kan väcka uppmärksamhet. Därför kan man säga att massmedia inte alls är intresserade av den bästa säkerheten. Men genom att de kastar strålkastarljus på säkerhetsansvariga blir de en kravmaskin – en megafon för allmänhetens krav.
	<i>Diskussion</i> Är massmedia intresserade av sjösäkerhetssystem? Lämnar det utrymme för seriös sjösäkerhetsdiskussion? Man kan jämföra sjöfarten med vägtrafiken. Vägverket bedriver kampanjer, men inte Sjöfartsverket. Om vi bortser från enstaka inlägg under rubriken Brännpunkt i någon dagstidning är det sällsynt att sjösäkerhetsfrågor diskuteras i massmedia. Ett undantag var stridsbåt 90 som blev en riksdagsfråga. Annat exempel: Vattentäta skottdörrar under bildäck har blivit en konfliktfråga med Finland efter färjan ms Fantasias massmedialt uppmärksammade trafikförbud strax innan hon skulle ha lämnat

Massmedia, forts.	Cityvarvet i Göteborg i november 2007. Ett av felen på fartyget var att dörrarna till de vattentäta skotten inte hölls stängda och kunde visas ha varit orörda under en längre tid. Det kommer fråga då och då från journalister till sjösäkerhetsdirektören: Hur har ni tänkt er att klara ut en stor färjeolycka. Det kom flera sådana frågor efter olyckan med Finbirch. Det är frilansande journalister som letar efter scoop. Det finns dock inget stort tryck på bevakning av strävsamt säkerhetsarbete, miljö är just nu hetare än säkerhet. Allmänheten är inte intresserad av en sådan diskussion. Säkerhet ska bara finnas där.
Enskild person	Effektiva räddningssystem för att ta hand om tusentals människor i nöd till sjöss vid hårt väder <i>Diskussion</i> Detta avsnitt är ett utdrag av diskussion med Sten Björk (SB). Under vilka förhållanden ska man kunna rädda många människor till havs från passagerarfartyg? SBs första reaktion på detta är – om färjan väljer att gå ut ska man kunna göra alla räddningsoperationer som föranleds av befälhavarens val. Man ska inte låta folk hamna i vatten. Fartygen ska fås att sjunka rakt ned och ge tid för ordnad evakuering, eventuellt från översta däck när fartyget står på botten. Östersjön är grund. Använd gammal teknik för att ”att vojta”. Det innebar att med raket skjuta en vajer från ett fartyg till ett annat och sedan med båtmansstol föra över folk i fara till säkerhet. Om fartyget är äldre bör man ha särskilda skäl att kosta på effektiv livräddningsutrustning – motsatsen till ”farfarsregeln”. Hanteringen av farliga läckande kemikalier är underutvecklad till sjöss. Brandutbildning får man, men inte tillräckligt om att hantera kemiska risker. Se färjorna tillsammans i ett system. Fartygens ska minska risken tillsammans, utrusta sig och öva tillsammans. Små barn bör ha utrustning motsvarande överlevnadsdräkt, t.ex. en flytande räddningskapsel med värme och luft. Åkerier i Malmö har egna överlevnadsdräkter i bilarna och flyger förarna vid dåligt väder hellre än att vara ombord. Helikopterberedskapen – konstigt att yrkessjöfarten inte protesterat. 25 nya helikoptrar ska till Försvaret men ändå inte samverka med Sjöräddningen. Kommentar från redaktionen till detta krav: De nya helikoptrarna är huvudsakligen inte till för räddningstjänst utan utgör en flygande stridsledningscentral. Dock kommer 7 av dessa att i <u>framtiden</u> vara SAR-utrustade men enligt riksdagsbeslut (Försvarsbeslutet 2004)

Forts. enskild person	skall Försvarsmaktens resurser inte användas annat än för militära ändamål vilket innebär att Sjöfartsverket <u>inte</u> kan få ett avtal om säkerställd beredskap. Däremot kan vi använda resursen enligt lagen om skydd mot olyckor. Därav det ovannämnda avtalet mellan Sjöfartsverket och Försvarsmakten. Försvarsmaktens behov av räddningshelikoptrar tillgodoses av Sjöfartsverkets privata helikoptrar enligt det nämnda avtalet mellan Sjöfartsverket och Försvarsmakten. Med AIS-system (jfr Lloyds Register Fairplay) kan man förbättra och snabba upp informationen i en räddningssituation. SB nämner också kontakter med Safe at Sea och en lovande utveckling av "sjömoppar" att använda i sjöräddning. OM RIABS korgar: "Korgen" ska ses i ett sammanhang, där försvarets starka helikoptrar "lätt" kan hantera korgen. Övning avgörande. Helikoptrar och korgar ska vara i balans – storlek och kapacitet och övning. Tyska marinen använder systemet och har beställt flera korgar av RIAB.
Enskild person	Effektiva räddningssystem för att ta hand om tusentals människor i nöd till sjöss vid hårt väder ska bygga på sammankoppling av räddningskapslar och helikoptersystem. Diskussion Detta bygger på samtal med Sven Sörelius. Sven Sörelius har en utförlig hemsida där systemet för sjöräddning finns beskriven, http://www.sessystem.se/ Sven Sörelius ger bakgrunden till utvecklingen och beskriver FRP-teknikens utveckling samt fördelar med lättkonstruktion i FRP. Så här skulle en lösning se ut på två alternativa sätt: Larmet går och helikoptern tar med sig sin räddningskapsel hängande i en vajer ut till haveristen. Kapseln kan släppas från höjd ned i vattnet när inga människor finns i. Kapseln sjösätts nära haveristen och manskapet tar sig ombord med hjälp av ytbärgaren. Ombord i kapseln är man väl skyddad mot nedkylning och kringflytande bråte i avvaktan på räddning med hjälp av helikopter eller fartyg. Normalt sett fungerar sålunda kapseln som en skyddande mellanstation för att förhindra nedkylning och utmattning. Alternativt finns på fartygen räddningskapslar utplacerade permanent som komplement till den gamla tekniken med livräddningsbåtar med alla sina praktiska brister. När olyckan är framme kryper besättning eller passagerare in i kapseln som sedan lösgörs vid lämpligt tillfälle. Torriskodda och i tryggt förvar hämtas sedan de nödställda upp med hjälp av helikopter eller fartyg. RC 5 har plats för 12 sittande och 8 stående. RC 15 kan ta 25 sittande 10 stående.

Sjukhusen	Sjukhusen riskerar överbelastning vid stora olyckor och har berättigade krav på tidig information om omfattning men också hjälp att sortera skadefallen innan de landar på sjukhustaket. Klara ansvarsgränser behövs.
Forts. sjukhusen	<i>Diskussion</i> Vem larmar sjukhusen? Det gör man på Maritime Rescue Coordination Centre (MRCC) Göteborg och transport till sjukhusen ingår i räddningsuppdraget. Vem har sjukvårdsansvar? Sjukvårdshuvudmannen har alltid ansvar för den sjukvårdande behandlingen under ett räddningstjänstuppdrag. Det har uppstått en gråzon. Kommentar: Det har funnits en gråzon men denna är numera uttraderad. Sjöräddningen har inte organisation för sjukvård. Socialstyrelsen har ett övergripande ansvar medan den verkligt sjukvårdande behandlingen åvilar sjukvårdshuvudmannen. Sjukvårdshuvudmannen har ansvar på nationellt vatten. Ansvarsgränserna är klara. Om behov av sjukvårdande insats finns, tar räddningsledaren kontakt med läkare som gör bedömningen. Och om det kommer hundratals människor till sjukhus? Vid Ridöolyckan, som inträffade den 28 januari 2006 var det en grupp med 14 långfärdsskridskoåkare från en skridskoseglarklubb, som gick genom isen i Mälaren. Räddningsoperationen var mycket komplicerad eftersom isen var svag i ett stort område. Det dröjde 50 minuter innan den siste blev uppdragen. Kom alla till Karolinska sjukhuset? Varför gjordes inte fördelning? Man behöver förbättra rutiner. Arbete pågår. MRCC kontaktar SOS-centralen, som kontaktar sjukhus Frågan om kommunikationen och befälsföringen har grundligt utretts hos Sjöfartsverket och resulterat i hela 17 rekommendationer i den s.k. "Ridö-rapporten" Man måste känna till varandra och för det behövs en gemensam kommunikation. RAKEL är en sådan gemensam radiokommunikation. SOS-centralen kan beordra en ambulanshelikopter.
Polis Kustbevakning Kustbevakning kan även bli polisiär	Polisen behöver tidig underrättelse om sjöolycka av flera skäl. Dels kan det förekomma oordning på uppsamlingsplatserna. Eftersom uppsamlingsplatsen inte nödvändigtvis är ordinarie hamnen med sin förberedda passkontroll blir även passkontrollen ett tillkommande behov. Det är polisens uppgift att hålla ordning och göra passkontroll. Dels kan det förekomma brott i samband med sjöolyckor. Det är polisens uppgift att inleda polisutredning i kontakt med åklagare. Det betyder att polisen har berättigade krav på tidig information om olyckans omfattning, uppsamlingsplatsernas lägen och om det finns misstankar om brott. Det är således krav på tidig och god information.

Plois, forts	<i>Diskussion</i> Polisen vid en uppsamlingsplats är närvarande för att hålla ordning och göra passkontroll. Det är en stor fråga för många andra länder I Medelhavet finns mycket båtflyktingar och där finns ligor som specialicerar sig på flykt med dåliga fartyg. Att fly med dåliga fartyg, som råkar i sjönöd, innebär att ansvaret ofta överflyttas från Kustbevakningen, som skulle kunna avvisa fartyget, till MRCC, som har att rädda liv som första prioritet.
Grannländer	Grannländernas administrationer har främst genom bilaterala avtal krav på hjälp i samband med stora olyckor och krav på samövningar för att de gemensamma resurserna ska bli väl utnyttjade
Forts. grannländer	<i>Diskussion</i> Man kan diskutera likheter och olikheter mellan organisationerna i grannländerna. SAR-konventionen och den därtill knutna IAMSAR-manualen är grundläggande för samtliga länder som ratificerat konventionen. Detta innebär att samtliga länder har samma funktioner för utförande av sjöräddningsinsatser alldeles oavsett vilken organisation man har eller vilken myndighet som har ansvaret för sjöräddningen i de olika länderna Ansvariga myndigheter för sjöräddningen i våra grannländer är: - i Finland: Gränsbevakningen (kustbevakning) - i Sverige: Sjöfartsverket - i Polen: Polska Sjöfartsverket - i Tyskland: Det tyska Sjärräddningssällskapet (Deutsche Gesellschaft zum Rettung Schiffsbruchtiger) Frivilligorganisation - i Norge: Polisen - i Danmark: Admiral Danish Fleet (Marinen) - i Estland: Gränsbevakningen - i Lettland: Försvarsmakten - i Litauen: Kustbevakningen - i Ryssland: Oklart, men det finns en särskild räddningsorganisation som ligger under "Ministry of transport" Man har årliga möten gemensamma övningar ger kännedom om varandras resurser och hur de kan samverka. Det finns ingen principiell skillnad i synsätt. Vem driver på i detta arbete? Initiativ till att skapa ett Search and Rescue-syndikat (SAR-syndikat) finns mellan Norge+Danmark+Sverige samt mellan Sverige+Estland+Finland. Man önskar en framtid med färre sjöräddningscentraler ERX – en enda central på Gotland (framfört av Finland spontant i bastun i samband med ett årligt möte mellan de sjöräddningsansvariga.

Kravanalys

Vem/vilka är intresserad av att lösa problemet? Vilka är kraven och vilka är de prioriterade kraven? När man processar dessa frågor kan man närma sig problemet genom att göra en tvådimensionell matris. I en matris ska man tvingas att göra prioriteringar (t.ex. mellan 1 – 5). För att undvika att 1 upplevs som ”underkänt” kan man börja med lägsta prioritetssiffra 6 och gå upp till 10. Ett streck (-) betyder att respektive intressent är helt ointresserad av den efterfrågade funktionen. Arbetet utförs helst med en hel arbetsgrupp. Denna fördelning nedan har gjorts av rapportförfattaren utan interaktion med arbetsgruppen. Betygsättningen i matrisen tvingas man göra som en del av kommunikationen inom arbetslaget. Ibland upplevs det som att jämföra äpplen med päron. Man gör detta arbete enbart så länge man tycker det tjänar sitt syfte – att lära känna problemet bättre. I det ingår att formulera om kraven vid behov.

Intressenter	Krav och viktiga önskemål (makrofunktioner för uppdelning)				
	Förmåga att ta hand om tusentals människor i nöd i hårt väder	Förse drabbade med tidig och säker information i händelse av olycka ombord och iland	Samordna organisationer och utrustning för bästa hushållning med begränsade resurser	Ställ in trafik om vädret är så dåligt att man kan köra båt säkert men inte rädda många i händelse av olycka	Designa för övning och synergi med underhåll
Samtliga potentiellt ¹ nödställda ombord passagerare besättningen	8	10	7	9	6
Besättning som yrkesgrupp	6	10	7	9	8
Befälhavare	6	10	7	9	8
Anhöriga till passagerare	8	10	7	9	6
Sjöräddningen	6	10	9	8	7
Rederier	6	8	9	7	10
Inspektionen	6	10	9	8	7
Försäkringsbolag	-	10	-	-	-
Massmedia	-	10	-	-	-
Engagerade privatpersoner	10	8	7	9	6
Sjukhusen	-	10	9	-	-
Polis och kustbevakning	-	10	9	-	-
Grannländer	6	9	10	8	7

1) Begreppet ”potentiellt nödställd” är här infört för att göra valet mellan ”ställ in trafik” och ”räddning av tusentals människor i nöd” meningsfull.

Av kravanalysen framgår av rapportförfattarens uppfattningar att information är mycket viktigt för alla intressenter. När det gäller att rädda tusentals människor i hårt väder är variationen stor och de mest berörda, potentiellt nödställda kan väntas föredra ett system där man "ställer in trafiken" vid sådant väder att räddning skulle vara svår genomförbar i händelse av olycka i stället för att lägga mycket stora resurser på räddningssystemet. Det visar sig i en senare analys i detta arbete vara en oekonomisk sjösäkerhetssatsning. För de pengar en sådan åtgärd kostar kan man finna effektivare åtgärder. En annan prioritering kan vara att öka beredskapen med avsevärt fler stora räddningshelikoptrar med kapacitet att lyfta korgar med ett stort antal människor i varje lyft. Det visar sig dock i rapporten att de som är ansvariga för helikoptersäkerhet inte accepterar tunga lyft från rörligt underlag. En tredje kan vara att utveckla system kring den s.k. Rescue Runner, som kan bogsera räddningsflottor till tillskyndande fartyg. Dessa förslag och andra lämpar sig inte för gissningar. En systemanalys behövs och en kostnad-mot-nytta – bestämning behöver göras.

Funktionsanalys

I en funktionsanalys beskriver man ingen hårdvara, enbart just funktionerna och delfunktioner. Med funktion avses en relativt abstrakt beskrivning av att förse någon med något. Funktioner har inte egenskaper. Exempelvis är en brandsläckare inte en funktion. Brandsläckaren får en funktion i händerna på en kompetent handhavare – att släcka bränder. Dessa funktionsbeskrivningar är resonansbotten för konceptutveckling. Om funktionsanalysen är välgjord ska koncepten svara mot funktioner och delfunktioner på ett sammanhängande sätt. När man utfört konceptgenerering och validering, d.v.s. syntes för helhet eller delar av helhet kan man gå tillbaka till funktionsanalysen och med hjälp av denna konstatera om man fått med alla i förväg identifierade funktioner i kravanalysen.

funktionen att ta fysiskt hand om mycket stort antal människor i nöd från passagerarfartyg i hårt väder	funktionen att förse drabbade med tidig och säker information i händelse av olycka ombord och iland	funktionen att samordna organisationer och utrustning för bästa hushållning med begränsade resurser	funktionen att ställa in trafik om vädret är så dåligt att man kan köra båt säkert men inte rädda många i händelse av olycka	funktionen att öva med organisation och räddningssutrustningen	funktionen att underhålla räddningsutrustningen
---	---	---	--	--	---

De olika funktionerna beskrivs nedan med större upplösning

Funktionen att fysiskt ta hand om mycket stort antal människor i nöd från passagerarfartyg i hårt väder

Skydda människor mot hård vind
 Skydda människor mot regn
 Skydda människor mot att bli våta
 Skydda människor mot att frysa
 Skydda människor mot mekanisk skada
 Skydda människor mot onödig rädsla (skräck, panik...)

Agera för förflyttning av människor till evakueringsfarkoster (underfunktionerna blir i detta fall en instruktion till befälhavare och besättning)

- Beordra besättningsmän till sina inövade roller i nödläge
- Beordra passagerare att flytta sig till ”muster stations”
- Samla ihop passagerare vid ”muster stations”
- Beordra passagerare att ta på sig utrustning
- Hjälpa passagerare med utrustning
- Beordra passagerare att flytta sig från fartygets däck till räddningsfarkost
- annan ännu inte beskriven räddningsfunktion

Samla passagerare i grupper till plats utanför det nödställda fartyget (på havsytan i flottar, livbåtar eller i tillskyndande fartyg) för transport till säkrare plats

Förflytta enskilda passagerare till säkrare plats i land eller på tillskyndande fartyg.

Förflytta passagerare i grupp till säkrare plats iland eller på tillskyndande fartyg.

Funktionen att förmedla säker information riktad från någon till någon

Från befälhavaren till MRCC

Meddela genom nödanrop ges till MRCC med position och typ av fara (brand eller okontrollerat läckage), kaptens intentioner närmaste tiden, typ av last (om farligt gods, väder på platsen, tid för övergivande av fartyget om detta övervägs, antal livbåtar/flottar, antal personer som går i livbåtar/flottar och hur många som stannar ombord

Från befälhavaren till passagerare

Meddela typ av fara (brand eller okontrollerat läckage), kaptens intentioner närmaste tiden, typ av last (om farligt gods), väder på platsen, tydlig instruktion om samling på "muster stations" (vart ska man gå, vem har befälet lokalt), tydlig prognos om tid för övergivande av fartyget, vilka som stannar ombord tills nya instruktioner meddelas

Från MRCC till Sjöräddningen

Meddela ...

Från MRCC till SOS-central

Larma till sjukhus

Från MRCC till polis/ befälhavaren till passagerare

Meddela ...

Från rederiet till anhöriga

Meddela ...

Funktionen att samordna organisationer och utrustning för bästa hushållning med begränsade resurser

Denna funktion har två tidsskalor

- långsiktig planering
- samordning i akut situation

Funktionen att ställa in trafik om vädret är så dåligt att man kan köra båt säkert men inte rädda många i händelse av olycka

Säkerheten på färjor har ökat och en olycka av samma typ som MS Estonias undergång är mindre trolig på grund av bättre regelverk avseende fartygens stabilitet. Man kan dock inte helt utesluta katastrofer. Genom kollision eller sabotage kombinerat med svårt väder kan man få se en upprepning av evakuering till livbåtar och flottar från en stor färja ned till en havsyta som är mycket farlig med avseende på vind, vågor och låg temperatur. Tanken att ställa in trafik om man inte kan garantera räddning av samtliga ombord kan framföras, men måste mötas av en rimlighetsbedömning. Med hjälp av värdering i ett ALARP-diagram kan man utifrån kostnads-nyttanalyser se om åtgärden är tvingande eller om den är rimlig.

Funktionen att öva med organisation och räddningsutrustningen

Besättningarna måste få tid att öva. Utrustningen måste vara "övningsbar".

Funktionen att underhålla med organisation och räddningsutrustningen

Från TNO (Reconstruction of the Rationale behind the IMO International Life-Saving Appliance Code as Contained in Solas Chapter III and Resolution 48(66)) /14/, som behandlade delvis samma sak med ett annat mål, att se över regelverket, om det är adekvat kommer följande upplägg, användbart för analys av hur olika dellösningar hänger samman. Denna funktionsanalys är delvis översatt och redovisas i Bilaga 3, för jämförelse.

Sjöräddningsresurser i Sverige

De sjöräddningsresurser som MRCC i första hand förfogar över är förutom alla fartyg som befinner sig i närheten av en haverist Norrlandsflyg, som befinner sig i ständig 15 minuters beredskap, Sjärräddningssällskapets alla enheter som har samma korta beredskap samt Kustbevakningen som kan delta i sjöräddning när så är lämpligt. Militära helikoptrar kan komma in men de har inte särskild sjöräddningsberedskap numera.

Helikoptrar

Norrlandsflyg har helikoptrar för sjöräddning enligt avtal med Sjöfartsverket.

Helikoptrarna är av typ Sikorsky S-76C och C+, speciellt utrustade för SAR i nordiskt klimat. Den har autopilot med autohover, doppler och radar. Det innebär i korthet att helikoptern kan flyga och nödställda kan vinschas upp under de svåraste väder- och mörkerförhållandena.

Baseringar

Sundsvall

Stockholm

Visby

Göteborg

Ronneby

Antal uppdrag är ca 500 per år

Beredskapstid 15 minuter

Helikoptrar och personal vid varje bas

Sikorsky S-76C

Sikorsky S-76C+

2 piloter

1 vinschoperatör

1 ytbärgare

Svenska Sjärräddningssällskapet (SSRS)

Utför mycket av sjöräddningen i Sverige med hjälp av över 1 700 frivilliga besättningsmän, som ställer upp dygnet runt. Man har hög beredskap, lämnar kaj inom 15 minuter vid larm. Det finns 63 räddningsstationer, varav 20 utrustas med miljösläp under 2008. Man har 160 räddningsenheter längs kusten och i de fyra största insjöarna. Verksamheten bekostas av över 73 000 medlemmar, som tillhör en ideell förening sedan starten 1907. Man har inga statliga bidrag och är därför helt beroende av medlemsavgifter, gåvor, donationer och frivilliga insatser.

Båtarna varierar i storlek mellan de största i Rausingklassen (20 m) till de minsta Rescue Runners (vattenskoters om 3.6 m; Safe at Sea).

Antalet larm till SSRS är i storleksordningen 2000 per år. Antalet utryckningar till allvarliga räddningsinsatser är av storleksordningen 400. SSRS hjälper många medlemmar med mindre problem såsom bogsering vid motorhaveri.

Kustbevakningen

Sverige är indelat i fyra kustbevakningsregioner:

- Nord, Härnösand
- Ost, Stockholm
- Syd, Karlskrona
- Väst, Göteborg

Den centrala ledningen finns i Karlskrona. Den lokala organisationen är förlagd till 26 kustbevakningsstationer, till vilka även hör flygkuststationerna. Antalet anställda i hela landet uppgår till drygt 700.

Kustbevakningen hade 2007 följande fartygsslag över 15 m:

- 24 övervakningsfartyg
- 11 miljöskyddsfartyg
- 3 kombinationsfartyg
- 3 sväware

samt ett hundratal mindre båtar.

Vid behov deltar Kustbevakningen med tillgängliga resurser i sjöräddning, och har på aktuella enheter utrustning installerad för avlyssning och lokalisering av EPIRB-sigaler (Emergency Position Indication Radio Beacon, radiofyr för lokalisering av nödställda). Under sjöräddningsuppdrag lyder man under svenska MRCC (Maritime Rescue Coordination Centre).

Försvaret

Försvarmaktens helikopterresurser håller på att förnyas. De gamla helikoptersystemen Hkp 4 och Hkp 10, som var lämpliga för sjöräddningsändamål, kommer successivt att bytas ut mot de nya systemen Hkp 14 och Hkp. 15. Det finns inget avtal om säkerställd sjöräddningsberedskap mellan Sjöfartsverket och Försvarmakten, däremot finns ett avtal som anger en ambition hos Försvarmakten att snarast möjligt delta vid sjöräddningsinsatser i den mån sjöräddningsledaren vill använda Försvarmaktens resurser enligt lagen om skydd mot olyckor.

Scenario – en tänkbar händelseutveckling med syfte att identifiera problem

Vi arbetar oss igenom ett scenario där en stor färja lider nöd i svårt väder.

Grundförutsättningar

- 1000 personer ombord
- 20 m/s vindstyrka
- 4 m våghöjd
- 5 °C i luft 5 °C i vatten
- god sikt
- inte brand

Scenariot är att befälhavaren bedömer att vi har en timme till övergivande av fartyget på grund av läckage.

Vad händer på olika ställen?

Det går ett nödmeddelande till MRCC. Den sjöräddningsledare som har passning tar emot meddelandet (larmmottagning).

Mellan befälhavaren och MRCC utväxlas information om

Vad som hänt, vilken last, position (ofta vet man det genom AIS om man befinner sig inom VHF täckningsområde).

Sjöräddningsledaren kollar sjöräddningsresurser, han använder sin checklista.

Situationen klassas som något av

- nöd
- beredskap
- ovisshet

här givetvis ”nöd”. Det har nu blivit ett ”ärende” och förblir ett ärende till dess det formellt avslutas.

Sjöräddningsledaren tar ”beslut i stort”

Beslut i stort BIS, innebär att i detta fall att larma ut sjöräddningsenheter.

Hela omgivningen ute till havs och alla sjöräddningsstationer runt Östersjön vet i nu redan om situationen genom ”medhörning” över VHF, kanal 16.

Denna ”omgivning” av fartyg, som känner till nödanropet, väntar på besked från MRCC.

Ombord förbereds förflyttning till samlingsstationer.

Om informationshanteringen: Man minimerar stress idag. Det har man lärt sig på ”crisis management courses”. Om vi jämför med Estoniakatastrofen (kaos) är det stor skillnad.

I vårt ”spel” ingår nu 1 timme till övergivande.

Man använder i kommunikation med passagerare inte ”fikonspråk” – det heter numera ”höger” eller ”vänster” och ”fram” eller ”back” när man pratar med passagerare. Man förbereder sig genom att ta på livväst, tar fram filter .

Gruppcheferna tilltalar passagerare vid inre samlingsplats.

Nu förflyttar man sig till livbåtar och flottar.

Nu ska vi upp till livbåtsdäck där också flottarna finns.

Vi får veta att det var nära olika gruppchefer i en säkerhetsorganisation ombord på stora kryssningsfartyg. Ombord på dessa stora kryssningsfartyg kan det vara 3800 passagerare och 1200 besättning. Man vet att ca 10 % befinner sig nära panik och ca 1 % är i panik. På stora kryssningsfartyg med stor besättning kan det stå folk med tio meters lucka för att guida passagerare till livbåtar.

Vi har generellt för liten besättning för att hantera panik. Man måste ta hjälp av andra passagerare för att leda och bära grejor. Hur väljer man ut hjälpen? De visar sig själva – de är naturliga ledare och ska givetvis utnyttjas. Det blir vanligtvis 50 personer till en flotte och 150 personer till en livbåt. Prioritering sker – man vill hålla ihop familjer, och prioritera barn samt handikappade.

En handikappad, som ska ta sig ner i en strumpa kan stoppa upp alltihop.

Hur gör man då? Då får en besättningsman klättra ner i strumpan och hjälpa till.

Man samlas nu till samlingsplatser och man avvaktar beslut om utrymning.

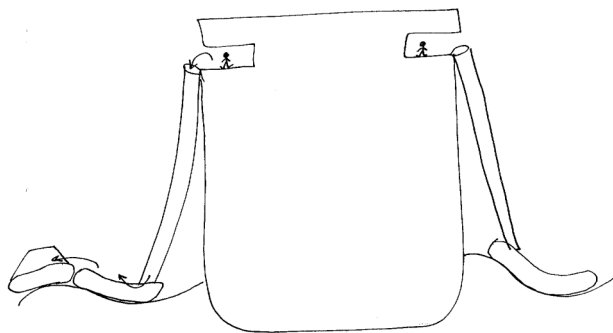
Besättningsmän gör avräkning vid stationerna och meddelar bryggan.

Ett svårt problem är att bedöma när en evakuering är nödvändig. Det kommer mer information hela tiden. Till det beslutet är befälhavaren utlämnat att fatta eget beslut. Man gör sämre beräkningar/bedömningar vid stress. Det är viktigt att få hjälp att skaffa överblick. Det finns idag hjälpmedel ombord på exempelvis Stena Danica. Befälhavaren kan bedöma farligheten av en viss lokaliserad skada på väl genomarbetade planscher. I vårt scenario har beslutet fattats att fartyget ska evakueras.

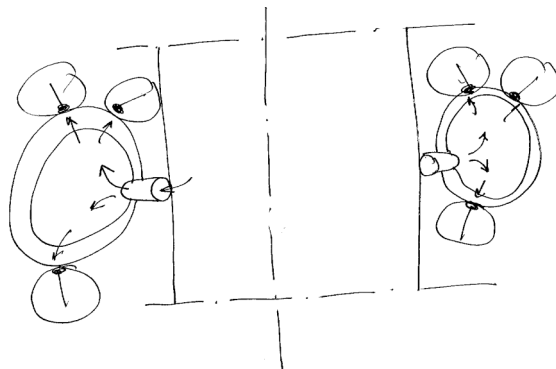
Evakuering till livbåtar och flottar

Nu föreställer vi oss hur det ser ut i ovädret och vågorna och vad som sker.

Flottar blåses upp på däck. Flottarna "vobblar" trots styrlinor, flottar som kommit i sjön trycker mot skrovet. Det finns olika typer av "rutschbana" eller "tub" till en flotte som utgör plattform. Tuber, strumpor och strutar kan bära sig illa åt i vinden. Tuben kan bli ett "timglas" i ovädret. När strumpan blåses upp kan den hamna vid sidan om och det måste rättas till. I systemet med slides och tuber går dessa ned till flytande plattform och man skickar ned andra flottar som förtöjs runtomkring plattformen, se figur 6 nedan



Figur i tvärsnitt



Figur sedd från ovan

Fig 6 I systemet med slides och tuber går dessa ned till flytande plattform och man skickar ned andra flottar som förtöjs runtomkring plattformen.

Att övertyga äldre människor att gå in i en strumpa, som leder ned till uppblåst plattform och flotte eller krypa in i kranflotten under dessa förhållanden är inte lätt. Man kan föreställa sig att det blir lite hetsigt trots instruktionen att behålla lugnet. Besättningen måste ju driva på evakueringen.

Det finns en besättningsman i eller vid varje flotte. Man kan vara "självfirning" av kranflottar och livbåtar.

Evakueringen fortsätter

När fartyget är utan krängning är det möjligt att evakuera på detta sätt trots vågorna. Om fartyget kränger mer än 20 grader blir det väldigt svårt. I det stråk utefter bordläggningen där strumpan ska gå får inte finnas hinder av typ avbärare. Men det förekommer ändå.

Observationer och diskussion

Observation: Det behövs flera besättningsmän på den flytande plattformen än vad som idag är kravet. Kravet är att det ska vara tillräckligt med personal för att sköta embarkeringen av flottarna. En man är otillräckligt. För att räkna alla och hålla ordning behövs minst 3. Systemet med slides, strumpor eller strut innebär att man fyller flottarna genom att gå ner genom strumpan eller "rutschbanan". Det blir en person i taget och det pågår hela tiden. När man kommit ner på plattformen kryper man in i flotten som är förtöjd intill. Risken att hamna i vattnet mellan den flytande plattform och flotte är marginell. Evakuering via strumpor och slides till flottar försvåras avsevärt vid dåligt väder och höga vågor. En slide bör ha en sidobegränsning så man inte faller ur.

Vi pratar om vad som är bäst i detta läge: ***livbåtar eller kranflottar***. Här görs bedömningen att man inte kan säga att livbåtar är vare sig bättre eller sämre än flottor. Stora kryssningsfartyg kan ha uppemot 28 livbåtar

Ett problem är att alla besättningsmedlemmar inte alltid är motiverade för träning. Eftersom det är stora risker med träning kan det bli för lite realistisk träning. Säkra övningar är receptet. Man måste vara förtrogen med utrustningen. Och utrustningen måste vara lämpad för träning. Det tar lång tid att fylla en livbåt innan den sjösätts genom att fällas ned från livbåtsdäcket. Situationen är obehaglig för många under den fas då folk går ombord i livbåtarna. Det kan ge stress. Kranflottor hanteras som livbåtar. De rymmer uppemot 40 personer i stället för livbåten 150. I livbåtar finns ofta VHF även om det inte är ett krav. Det är en stor fördel. VHF saknas vanligen i flottarna.

Fördelar med mes och flytande plattform och flottor jämfört med livbåt är att flottarna tar jämförelsevis kortare tid att fylla. Medan livbåten fylls på är osäkerheten hos dem som redan klivit i ökande under längre tid än vad som gäller flotte med mes (strut, strumpa).

En intressant fråga är hur länge man är utsatt för kyla. Hur lång tid är det "från hyttvärmen" tills man är inne i flotten med vindskydd? Det beror på var man är i kön. Mellan 2 min och 25 minuter är typiskt.

Ytterligare relevant kommentar är att HSC (Höghastighetskoden, som är mer funktionsorienterad än SOLAS) inte tar explicit hänsyn till handikappade.

Samtidig brand förvärrar givetvis hela räddningssituationen avsevärt. I SOLAS räknar man inte med att brand och evakuering i extremt hårt väder inträffar samtidigt

I samband med brand får man färre fungerande samlingsplatser och det kan bli svårt att räkna och ”bocka av” folk vid samlingsplatserna.

Vi förevisas en skiss på hur fartyget delas in så att man kan evakuera oavsett var det börjar brinna.

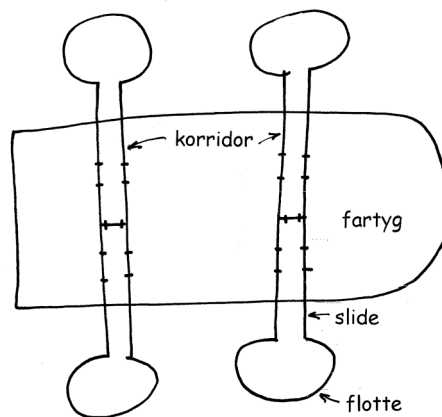


Fig 7 skiss på evakueringsplan

Vi kan ytterligare försvåra förhållandena i vårt scenario med mörker och dimma.

Ombord hittar man som tidigare fram till uppsamlingsplatserna eftersom det finns ledljus. Det är ovanligt med samtidig dimma och hård vind, men hård vind och skyfall med försämrad sikt förekommer ofta. Flottarna har radarreflektorer. Personer i vattnet har dock inga radarreflektorer idag. Det finns lampor på flytvästarna – dioder som syns bra i mörker, men inte i dimma.

För fjällbruk har man lavintranspondrar. Det kan man ha på livvästar, men det skulle ta lång tid att införa via SOLAS. Kanske är det lätt att få igenom i begränsade kalla områden som Baltikum.

Det är generellt viktigt med personalens språkkunskaper. Det har visat sig att en del av personalen glömmer inlärd språk under stress. Det är viktigt med blandad besättning.

Vid Princess Ragnhild var det en person som blev akut sjuk med hjärtinfarkt. Det är ett exempel på att det inte normalt finns resurser att snabbt ta hand om akut sjuka. Man kan ha många äldre ombord och även onyktra människor. Vintertid är dessvärre värst med svår alkoholpåverkan. Det finns ofta läkare bland passagerarna.

En livbåt ska ses som en ”container”. Den sitter man och väntar i. Man kan sakta stäva mot vinden och vänta på hjälp.

Evakueringen fortsätter

MRCC har tagit beslut i stort (BIS) De lämnar ut all information och meddelar grannländerna. Alla sjöenheter är gripbara, de har alla lyssnat på kanal 16.

Det är OSC (On Scene Coordinator) som sköter kommunikationen kring olycksplatsen och leder arbetet.

Man försöker hålla ihop flottarna. Om flottarna driver, så driver de i ”kedjor”. Vi har nu folk i flottarna och fartyg i närheten. Man bör ha i minne att det lätt skvätter in vatten i flottarna. Det är inte ovanligt med omkring 200 liter vatten i en flotte när man övar i hårt väder. Det minskar möjligheterna att hålla sig torr och varm i flotten. Flottarna måste bogseras till fartyg med upptagningsutrustning. Det är nu vi ska försöka lyfta folk från flottar och sätta ombord dem på fartygen..

Förflytta människor från flottar och livbåtar till torr och säker plats

Förflyttning från flottar till torr och säker plats kan ske med lyft av flottar eller korgar eller kapslar till utrymmen hos tillskyndande fartyg om dessa har lämplig utrustning. Dessvärre är alla fartyg inte utrustade med lämpliga lyftanordningar för flottar. Även om flottarna skulle kunna placeras nära fartygssidorna kan man inte göra säkra lyft av hela flottar med sina anordningar. Här finns riktlinjer enligt SOLAS /12/ på återtagning men kraven väntar till 2012. Detta gör att vi har utrymme för innovativa lösningar

Det finns vinschar som fungerar med handkraft, men de kan vara för veka för flottar. Det betyder att man kan tvingas lyfta folk från flotten upp till fartyget en i taget.

En FRB kan lyftas med sin vagga med 8 personer ombord (jmf projekt REBUS). Det finns inga krav på vagga för en FRB. Däremot är det krav på Ro-Ro-färjor att vara utrustade med MOR (Means of Rescue). FRB anses dock idag inte som något bra verktyg för räddning och ingår inte längre som obligatorium i LAS.

Om man lyfter folk med helikopter finns det begränsningar i hur många som kan operera samtidigt. Det finns ett förutbestämt säkerhetsavstånd och man tillämpar klara separationsgränser – sektorer - inom området. Det blir inte mer än tre säkra sektorer. Det är navigatörens uppgift ombord att se till att man håller sig inom tilldelat område. En typisk omloppstid för ett personlyft (lyfta och sätta ner) är 5 minuter. Om man har tre helikoptrar så hinner man lyfta 36 personer per timme (3x12). Med tusen människor blir det nära 30 timmar om alla ska lyftas med helikopter.

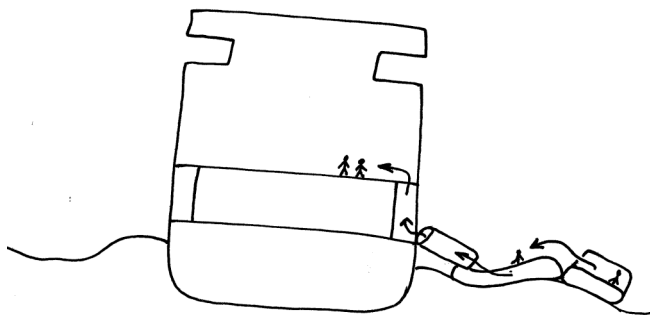
Helikoptern, här avses befintliga hos Norrlandsflyg, rymmer 7 räddade personer, som kan flygas till land. Man kan även sätta ned människor på fartygsdäck om fartyget rör sig måttligt. Det finns en betydande risk för häftiga ryck eller att lyftvajer fastnar i fartygets utrustning om fartyget rör sig mycket.

Om man har många helikoptrar på plats blir det ändå separationen i luften som bestämmer totala kapaciteten. Man kan då flyga folk till land med helikopter lika gärna som att sätta dem ombord i fartyg. Kapaciteten är ändå begränsad till ca 36 i timmen på grund av trängsel i luften.

Har man många helikoptrar kan man kanske bogsera bort flottar ur separationsgränserna med hjälp av FRB eller Rescue Runners och få flera helikoptrar att jobba med att flyga folk till säkrare plats. Men det ser ändå ut som om kapaciteten blir för liten för att rädda 1000 människor ur sjön på rimlig tid.

För gruppen presenteras idén att göra en säker port på Ro-Pax lite högre upp till vilken man kan föra folk från flottar till säkerhet utan att äventyra det stora fartyget i oavsett väder. Man kan kanske designa en utfällbar plattform, skiss nedan (måste givetvis utvecklas för att bli säker i alla avseenden).

I lugnt vatten kan man förstå att det blir bra. I svår sjö behövs någon form av slide och givetvis skydd mot en hård kontakt. Det kan vara värt att pröva. Kan det göras med manövrering så att man får "slackvatten" kring ombordtagningen blir det säkrare.



Det måste nämnas att Kustbevakning och Sjöräddningssällskapet har generellt sett stora svårigheter att arbeta med räddning med sina båtar i hög sjö.

Försvårande förhållanden

Återtagande eller "recovery" via slides till flottar försvåras avsevärt vid dåligt väder och höga vågor. Då är det lämpligt att fartyget som ska ta upp folk manövrerar – girar i 4 – 5 knops hastighet - så att man får slackvatten på insidan av giren. Det är inte bra att ligga still.

Om fartyget kränger mer än 20 grader är det mycket svårt att få ned alla flottar och livbåtar. Då är det bra att helikoptrarna tar med flottar och släpper intill haveristen. Flottarna har drivsäckar som gör att de inte genast driver bort. För att komma i flottarna måste människor kanske hoppa direkt i vattnet från haveristen och ta sig till flottar och ta sig upp. Detta är extremt svårt vid 5 grader i luft och vatten.

Avslutningen av sjöräddningen (ärendet) formellt görs först när man fått folk iland.

Diskussion vid avslutningen av scenariobeskrivningen

Om vi får rimlig tid att förbereda oss har vi FRB i sjön. Normalt kan befälet ombord idag göra bedömningar av utvecklingen så att vi får ned livbåtar och flottor innan de blir omöjliga att sjösätta på grund av för stor krängning/krängning. Men oväntat svåra kollisioner kan givetvis ge snabba förlopp i extremfall.

Expertgruppen bedömer att det är kostnadseffektivt att extrautrusta våra färjor med räddningsutrustning så att tillskyndande färjorna används effektivare i sjöräddning.. Det skulle vara kostnadseffektivt att staterna Östersjön och Skagerack ger bidrag till räddningsutrustning (jämför skyddsrum i garage i svenska hem).

Om vi inte gör något, kommer vi ”stå där vi står”. Man kan rädda många fler om man gör förberedelser.

Det är primärt att inte lämna fartyget i onödan. Om vi gör det så ska det vara så torrt som möjligt.

Betona utbildning och övning med den utrustning man har – det är viktigt att kunna hantera den. Det behövs mer tid att öva. Generellt måste resurser samordnas. Ledningsgruppens inställning på rederierna är viktig. Man måste också från ledningens sida motivera besättningar att öva.

Vi har de bästa förutsättningarna i världen. Vi har mycket trafik med gods och passagerare över våra nära vatten. Där finns med kort varsel torra och säkra miljöer i närheten av en haverist. Gruppen föreslår kontakt med inlägga till IMO, för att regelmässigt utveckla tillvaratagandet av regelbunden trafik i operationsområdet bättre..

Vi frågar oss hur man ska få ihop intressenter rederier till en workshop.

Finns det något samverkansorgan mellan rederierna? Är Färjerederiernas Intresseorganisation en sådan? Frågan är ju i stort sett konkurrensneutralt mellan rederierna. Den befintliga räddningsorganisationen är stomme i hela värderingen av eventuellt nya koncept för räddning av många människor till sjöss.

Det finns ännu stort behov av utveckling som kan göra livräddning mer framgångsrik i händelse av dramatisk kapsejsning och sjunkning.

Gruppen föreslår en workshop som uppföljare till projektet till vilket rederier och andra intressenter inbjuds.

Norden i spetsen – det kan bli *en nordisk paradgren* att höja säkerheten genom att utnyttja utrustade färjor som bas i räddningsorganisationen.

Kostnad- mot nytta

Som exempel på en relevant kostnads-mot-nytt-analys tillämpas analysmetoden på åtgärden att låta färjan ligga stilla vid mycket dåligt väder.

I tabellen nedan görs en uppställning av säsongsvariation för passagerartrafik med en normal färja, en uppskattning av intäktsvariationen månadsvis och ett hänsynstagande till väder och vind. Här uppskattas grovt att risken för fatal sjöolycka med fatal utgång ökar med 5 gånger på grund av hårt väder. Detta är en relativt grov uppskattning, som dock har visst stöd i framförd olycksstatistik.

Typfartyg beräkningstabell										
Mån- ad	passagerare/tur		stand.lastb./tur 20 tons flak		Väderförhållanden			Uppsk. antal dödsfall per resa	Kostnad/besparing Jämförelsekostnad 25 MSEK/liv *)	
	antal	intäkt/pax	[antal]	intäkt/bil	medelvind över 20 m/s antal tillfällen	våghöjd över 5 sign.med antal tillfällen	temp. medel [°C]	antal/10 ⁵ Vid dåligt väder antas här ggr större	Kostnad för inställd resa [kSEK]	Besparingar för inställda resor [kSEK]
jan	800	300	100	3000	1	1	0	4 (20)	540	5
feb	800	300	140	3000	1	1	0	4 (20)	660	5
mars	800	300	140	3000			0	4		
april	1200	300	140	3000			0	4		
maj	1800	500	80	3000			10	4		
juni	1800	600	50	3000			15	4		
juli	2000	600	50	3000			20	4		
aug	1600	500	80	3000			20	4		
sept	1600	300	100	3000	1	1	10	4 (20)	780	5
okt	1000	300	140	3000			10	4		
nov	800	300	140	3000	1	1	5	4 (20)	660	5
dec	800	300	100	3000	1	1	0	4 (20)	540	5
Summa									3180	25

*) Uppgiften om jämförelsekostnad för att förhindra dödsfall är tagen från Statens Räddningsverk, Värdering av risk ISBN 91-88890-82-1 Best nr P21-182/97: Där finns flera uppgifter, varav exempelvis Vägverkets uppgift 13 MSEK från 1997 här har uppträffats till 25 MSEK/liv

Om normalrisken sätts i mitten av ALARP till 3/100 000 för teoretiska passagerare som är ständigt på väg och vi antar att risken i dåligt väder är 5 gånger högre får vi ett utfall att kostnaderna för åtgärden överskrider besparingen med drygt 100 gånger.

Slutsatsen är att om man vill öka säkerheten för människoliv i färjetrafiken ska man göra det med andra åtgärder än att låta färjorna ligga still vid hårt väder.

Om den individuella risken vid hårt väder skulle gå över 1/10000 blir bedömningen dock att man tvingas vidta åtgärder för att minska risken.

En liknande kostnad-mot-nytt-analys bör göras på varje nytt förslag till förändring av utrustning. Det återstår att genomföra konceptlösningar som ger god effekt till rimliga kostnader.

Generering av konceptförslag för helhet eller delar av helhet

Den befintliga räddningsorganisationen är stomme i hela värderingen av eventuellt nya koncept för räddning av många människor till sjöss.

Med koncept avses här varje helhetslösning eller dellösning, som är tillräckligt väl beskriven för att kunna bedömas avseende sin funktion i en helhet eller till sin potential i en helhet. En nödvändig förutsättning för att generera användbara koncept är att ha tillräcklig bakgrundskunskap och sedan befria sig från låsningar i gammal teknik. Man brukar föreslå ”brain storming” för att få fram nya utvecklingsbara idéer. Då ska friheten att hitta på vara stor. Man bör ta fram många idéer och bedöma dem först efter ”brain storming”.

Av scenariobeskrivningen framgår att sjöräddningssystemet kan hantera evakueringen från färja till havsytan med rimlig säkerhet i de flesta fall. Genom att ha bra beslutstöd till befälhavaren, så att denne i tid kan förutse behovet av snabb evakuering och instruera sin besättning att genomföra evakuering kan vi få ut passagerarna från det sjunkande fartyget till flottor och livbåtar. Det finns goda möjligheter att förbättra tekniken ytterligare, men det bedöms att evakuering med hjälp av flottor och livbåtar är möjlig att genomföra innan fartyget får för stor slagsida.

I det värsta scenariot, där fartyget tidigt får stor slagsida, har vi många människor vars enda LAS-utrustning är livvästar, som hamnat i vattnet utanför flottor och livbåtar. Dessa människor måste skyndsamt undsättas på grund av överhängande risk för hypotermi. Om det är många människor som hamnar i detta läge räcker inte helikopter och ytbärgare till för att samla ihop människor genom att lyfta dem till helikopter och flyga dem till land. Kapaciteten för denna typ av räddning är knappt fyrtio personer per timme. Ett sätt att öka kapaciteten är att lyfta människor från vattnet med ytbärgare och placera dem i flottor som mellanstation. Denna funktion kan kompletteras med Rescue Runners, som kan släpa nödställda människor till befintliga ofyllda eller särskilt tillflugna flottor i närmaste närheten. Sedan måste återtagandet (recovery) ske på något effektivt sätt för att blöta nödställda människor inte ska förfrysas i flottarna.

Den närmast tillgängliga varma och torra miljön med kapacitet för omhändertagande är tillskyndande färjor. En del människor är torra i sina livbåtar och i bästa fall i flottor som driver från haveristen. Men många människor kan vara blöta och frusna. Det är en informationsfråga av stor vikt att kunna skilja på flottor som lider stor nöd och flottor som kan vänta. Eftersom flottarna idag inte är utrustade med VHF behövs ett system för meddelande mellan OSC och flottarna. Det finns bärbara VHF som kan tas med i flottarna vid evakuering. Kravet på passagerarfartyg av denna storlek är att det finns 3 st bärbara VHF som är vattentäta att tillgå.

”Gapet” mellan blöta och frusna människor i livbåtar och i flottor och den torra varma miljön i närliggande färjor bedöms som det viktigaste att fylla upp. Det kan beskrivas som funktionerna att

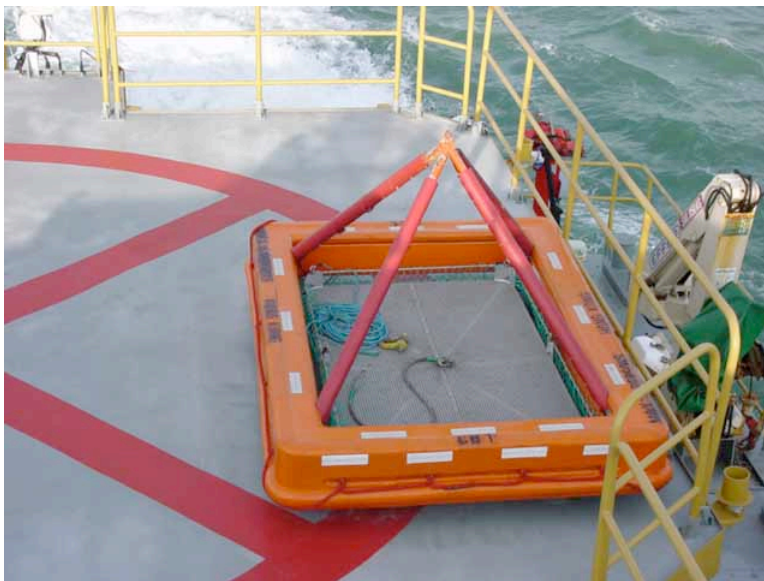
- förflytta enskilda passagerare till säkrare plats i land eller på tillskyndande fartyg.
- Förflytta passagerare i grupp till säkrare plats iland eller på tillskyndande fartyg.

Nedan följer några beskrivningar av delsystem, som föreslagits och som efter viss utveckling antingen förkastas eller utvecklas vidare att användas i sjöräddning med syftet att återta människor från sjön till varm och torr miljö. Det är inte tänkt att vara komplett utan snarare en illustration till konceptbeskrivning och utveckling och demonstration av möjligheterna i de följande utvärderingsstegen. Någon "brain storming" har inte företagits i detta projekt.

RIABs korg tillsammans med helikopter

Beskrivning och användning

En enkel nätkorg med flytelement i ring avsedd att flytta människor från en fast eller rörlig plattform (fartygsdäck) eller från vattnet intill flotte till annat fartygsdäck (tillskyndande fartyg). Korgen kan fyllas med människor och lyftas av helikopter eller med vinsch ombord på fartyg. Man kan flyga med korgen fylld med människor om helikopterkapacitet finns. Korgen tar relativt liten plats där den stuvvas. Den ger inget väderskydd. Den är snabbare att komma i och ur eftersom den är öppen åt alla håll.



Korgarna är avsedda att hämtas av helikoptern från närliggande fartyg och är i första hand avsedda att flygas kort sträcka mellan haveristen och det närliggande fartyg med passagerarna torrskodda.

Korgens egenvikt är endast 250 kilo, och luftmotståndet är minimalt. Tyngden är primärt beroende av hur många nödställda som tas med i varje lyft. Vid tidig insats kan man med korgens hjälp på mycket kort tid föra över många människor utan att de först behöva hamna i sjön. Idégivarens intention är att man har tio helikoptrar, som vardera lyfter tio personer per lyft och gör fem till tio lyft per timme. Då flyttar man tusen personer på en timme eller två.

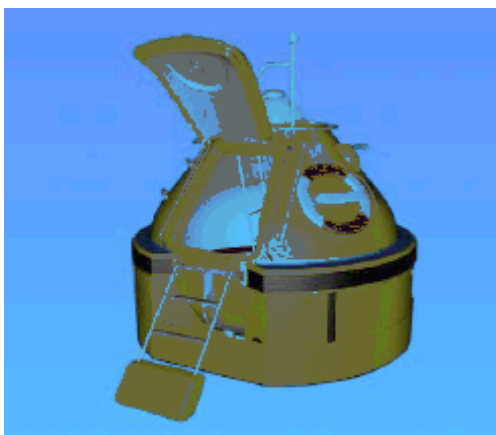
Flygegenskaperna har i försök som gjorts i varierande vindstyrkor visat att RIAB:s flotte följer med bra när den hänger under en helikopter. Den har flugits i 95 knops fart utan att visa några tecken på att uppföra sig okontrollerat.

Uppskattad investeringskostnad exklusive kringutrustning är ca 135 kSEK per enhet.

Utvärdering av korgen med avseende på beskrivet användningssätt har utförts /22/. Man upplever det inte som något större problem att flyga med människor i korgen kortare sträckor. I princip fungerar korgen vid provning så som tillverkaren hävdar. I planeringen fanns att genomföra försök i hårt väder. Detta har inte utförts. Orsaken är att de som är ansvariga för helikoptersäkerhet bedömer det som uteslutet att lyfta och sätta ner korgarna fullt lastade från rörligt till rörligt däck i svår sjögång.

Med dagens utrustning är piloterna generellt försiktiga att lyfta och sätta ned plattformar och korgar på rörligt underlag. Det kan bli slack och häftiga ryck. Det finns ingen tillräckligt bra fjädring/dämpning i tillhörande vajer för lyft idag. Helikopterpiloten är rädd att rycka sönder fästet i helikoptern, ev. värre skador än så.

SES System - kapsel tillsammans med helikopter



Beskrivning

Sven Sörelius AB har utvecklat en räddningskapsel avsedd att användas vid sjöräddning. Kapseln, som kallas RC5, kan ta ombord 12 personer sittande och några stående inombords samt vid särskilt nödfall ytterligare 12 personer stående på fendern. Man går normalt ombord via sidolucka, men vid svår sjö används toppluckan vid bordning. Från platsen vid toppluckan, som har 360 graders sikt, kan allt ombord skötas.

Kapseln RC5 är en styv kolfiberkomposit i sandwich med en kärna av 60 mm cellplast. Kapseln är försedd med 3 ballastankar om 600 l och har en totalvikt på endast ca 400 kg. Kapseln är mycket stöttålig, flamsäker, isolerande, självvrätande och har manuella länspumpar, hydrauliska lucköppnare, el och belysning.

Det inbyggda jämnt fördelade flytmaterialet gör kapseln näst intill osänkbar. Som prov på sjövärdigheten har den visat sig flyta med 18 personer ombord, alla iklädda överlevnadsdräkter, och tillika med öppen sidolucka och två ton vatten ombord. Man har anledning att tala om ett ”effektivt displacement”.

RC5 har 3 lyftstroppar som förenas i en lyftpunkt. De 3 stropparna kan vid sjösättning släppas ned i vattnet. De fungerar då som hjälp vid bordning upp på fendern. För detta ändamål finns även en flytande stege placerad under sidoluckan.

Användande av RC5 kan komma att lösa problemen vid t.ex. masslivräddning från förlista fartyg. En helikopter har då i uppgift att snabbt föra fram räddningsutrustningen och parkera den på rätt plats, helst med hjälp av en utbildad ytbärgare. Då man använder kapseln är det av underordnad betydelse om haveristerna får vänta några timmar på lämplig återtransport. Det är varmt ombord och de förlista är skyddade mot kyla, vind, överspolande sjö och kringflytande vrakgods.

Helikopterpiloter är generellt sett försiktiga med att lyfta och sätta ned plattformar och kapslar på rörligt underlag, då det kan bli slack och häftiga ryck. Det finns idag ingen tillräckligt bra fjädring/dämpning i tillhörande vajer för lyft, varför helikopterpiloten är rädd att rycka sönder fästet i helikoptern, eller eventuellt orsaka värre skador än så.

Däremot kan RC5 sättas sjösättas från helikoptern genom att helt enkelt släppas ned intill haveristen. RC5 är redan testad för fritt fall från höga höjder och dessutom kräver IMO (fallprov 18m olastad ref. LSA Code 4.1.1.2. och 3m lastad LSA Code 4.1.1.4.1.).

Helikopterns lyftkrok skall vara av sluten och självlåsande typ för att minimera risken att den ofrivilligt fastnar under räddningsförloppet.

RC5 ska enligt idégivaren framförallt finnas på lastfartyg, som komplement till befintlig räddningsutrustning, där den sjösätts med kran eller genom att helt enkelt sjösätta sig själv om fartyget förliser. Kapseln utgör då ett mer fullgott alternativ till den konventionella livbåten, som erbjuder mycket begränsat skydd vid svår sjö.

De befintliga livbåtarna är sällan självvrätande och dessutom är deras stabila läge upp och ner.

Kapseln är en modulbyggd konstruktion som kan tillverkas i flera olika storlekar; för att rädda 6, 12 eller 24 personer. Tillsammans med en nykonstruerad fenderboj kan RC5 rädda ca 50 personer.

Uppskattad investeringskostnad per enhet är ca 300 kkr

Konventionella kranflottar (davit launch) tillsammans med Rescue Runner och helikoptrar



En Rescue Runner är en s.k. vattenskoter som är särskilt modifierad för sjöräddning. Sjøräddningssällskapet har flera sådana och i ett samarbetsprojekt med STENA, Svenska Sjøräddningssällskapet och Safe at Sea har konceptet utvecklats vidare för användning ihop med stora färjor.

Projektet har akronymen FRST – ”First Responder Safe Transfer” .

Vid massevakuering till sjöss uppkommer många problem med stora risker för människors liv. Bland dessa finns förflyttning från båtar eller flottor till säker plats. Som säker plats räknas tillräckligt stora och välutrustade RoPax eller handelsfartyg och, givetvis, varje skyddad plats med hjälpande människor på land.

I samband med helikopterräddning finns kapacitetsbrist och eventuell trängsel i lufrummet. Det förekommer människor i vattnet i olika grad av nedkylning. Tidsbrist och kapacitetsbrist är typiskt. Ett förslag till lösning är att använda vattenskoter, med lämplig kringutrustning, för att bogsera människor till flottor och flottor till tillskyndande färjor med lyftanordningar.

I projektet FRST ingår följande delar för utveckling och samövning: Ett RoPax-fartyg med en recovery-kran och en eller flera RescueRunners. Rescue Runners är vattenskotrar utrustade för ändamålet. Flottor för sjösättning och återtagande med ”davit” samt räddningshelikoptrar. Rescue Runners har visat sig tåliga i sjön och kan användas i mycket svårt väder. Svårigheterna består bl. a i att få överblick över havsytan. Piloten kan ha radiokontakt via hjälmen med On-Scene Coordinator (OSC).

Ett juridiskt problem har identifierats – vem är ansvarig för RR-piloten. Är det en egen enhet eller hör den till ett moderfartyg. Det blir en ansvarsfråga.

Kostnad per enhet ca 350 kSEK plus 50 kSEK för en vagga.

RR påverkan på räddningsscenariet

Vid en framtida stor olycka tänker man sig scenariet att det nödställda fartyget överges med egna flottor, som sjösätts med davits. Ett tillskyndande fartyg utrustat med kran och Rescue Runners kommer till undsättning liksom att helikoptrar kommer till platsen. Flottorna med människor kan bogseras till plats för lyft och kopplas med hjälp av Rescue Runners till vajer och lyftes till lastdäck. Helikoptrar hjälper till med ledning och främst med prioriterade skadetransporter RoPax-fartyget har resurser att ta hand om nedkylda. Inga tomma flottor lämnas kvar i sjön

I projektet planerar man nu att lyfta 10-mannaflotrar i MOB-båtskran, att sjösätta Rescue Runners placerade i korg med MOB-båtskran, flyga en Rescue Runner med Norrlandsflygets helikopter och att samöva bogsering, koppling, lyft till sjöss. Problem som kan förutses vara svårlösta är bl.a. ryck i helikopterns lyftvajer.

Människor utanför flottorna kan bogseras fram till flottorna. Återtagande av människor i vattnet in i flottorna bör underlättas genom utformning av flottorna.

Generellt är kapaciteten för omhändertagande praktiskt taget obegränsad ombord på en RoPax. Hur många flottor som kan bogseras fram till det undsättande RoPax-fartyget per tidsenhet och hur stor uthållighet besättningen har kan bestämmas genom övningar. Vid behov kan eventuellt flera Rescue Runners med besättning flygas ut till olycksplatsen med helikoptrar eller sjösättas från andra tillskyndande fartyg. Största riskerna består i att människor kan bli blöta och nedkylda i väntan på hjälp.

Det återstår att utvärdera RR-pilotens uthållighet i svår sjögång och låg temperatur samt förmågan att bogsera flottor mot vinden i storm.

MES bestående av slides eller strumpor och uppblåsbara flottor

En numera vanlig typ av Marine Evacuation Systems (MES) består av slides eller strumpor som leder till uppblåsbara flottor. Sådana har funnits en tid på marknaden och kan enligt nuvarande regelverk delvis ersätta livbåtar. Man kan nog vänta sig att utvecklingen av sådana system tar över utvecklingen av livbåtar för evakuering av stora passagerarfartyg eftersom kapaciteten synes öka väsentligt. Med livbåtar har man erfarenhet av hur de fungerar. De senaste flottorna måste tillåtas utvecklas och prövas i hårt väder för att man ska kunna avgöras hur bra de är. På marknaden finns flera. Nedan visas ett par väl kända märken, en med strumpa och en med slide. Slides kan användas för återtagning. Strumpan är fördelaktig eftersom den kan tillåta större höjd mellan fartygsdäck och flotte.

Det finns flera leverantörer av uppblåsbara flottor med evakuering via strumpor och slides på marknaden. Se

<http://www.vancouverliferaft.com/liferafts.php>

eller

<http://www.ship-technology.com/contractors/survival/viking/>

eller

http://www.alibaba.com/countrysearch/CN-suppliers/Life_Raft.html

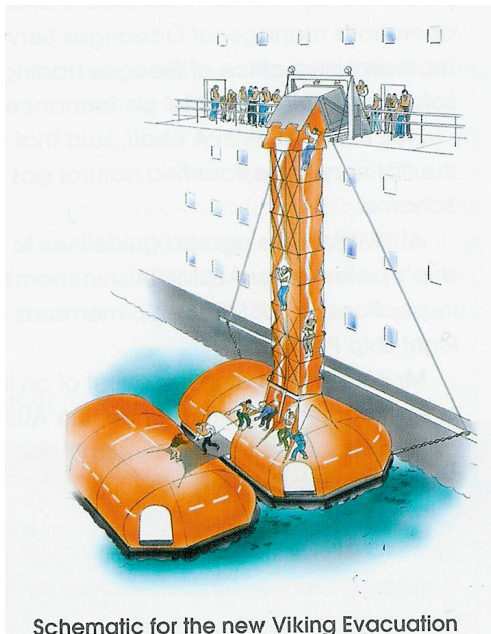
Liferafts Systems Australia marknadsför Marine Evacuation Systems (MES), som består av slides som kopplas till livflottar, täckta eller öppna. De täckta flottarna knuffas ut från fartyget och hänger ihop med fartyget via slides, vilka har vridstyvhet och skyddsräcken bestående av ett uppblåst fackverk. De minsta systemen har slidelängd och flottstorlek 9 meter respektive 50 personer medan de största har 20 meter respektive 100 personer. Flottarna är självrätande (SRL = Self-Righting Liferaft). Egenvikten för en stor SRL är 540 kg. Det har hittills levererats minst till 120 fartyg till ett antal av 360 slides och 966 flottar 6/12 2008.

Se <http://www.liferaftsystems.com.au/>



För att möta trim och krängningskrav liksom kapacitetskrav har Viking utvecklat ett nytt system Viking Evacuation Dual Chute (VEDC). Det har kapacitet för 559 personer per system och kan användas från höjder på mellan 8.9 och 16.8 m.

Se information på <http://www.viking-life.com/viking.nsf/public/newspress-vikingsnewevacuationsystemisnominatedfortheprestigioussafetyatseaaward.html>



Överlevnadsdräkter till passagerare

Vid evakuering kan det vara kallt i vattnet. Överlevnadsförmågan ökar drastiskt med överlevnadsdräkter. En konventionell överlevnadsdräkt kostar flera tusen kronor och är krånglig att få på. Stefenson och Dyhr /8/ utvecklade 2003 en dräkt som är enklare att ta på och har lågt pris. Dräkten har ännu inte kommit till användning, men den bör kunna bedömas med CBA och eventuellt tillföras fartyg i kalla vatten. Man kan vänta sig att fler kommer i marknaden och att priset sjunker vid stora beställningar.

Bedömningsmetod

I det följande redovisas en bedömningsmetod för konceptbedömningar innan man gör utförlig kostnads-mot nytta-analys. Efter en översiktlig bedömning, som bör göras med ett lag där många kompetenser och erfarenheter finns närvarande kan man välja ut system för vidare analys. I det följande har författaren ensam genomfört analysen. Den har ändå med kommentarerna stor giltighet. Det som helt kan ändra resultatet är förändrade förutsättningar och okända egenskaper hos systemen.

Bedömningsmatris för utvärdering av koncept i tillägg till SOLAS normalkrav (livbåtar och upplåsbara flottar) avsett för masslivräddning från sjunkande stor Ro-Pax

Utgångspunkt för bedömning: Fartyget sjunker om en timme men väntas inte kantra inom den tiden och det är bra väder

Utvärderingen görs med (+), 0 eller T och (-) där (+) markerar bedömningen att utrustningen kan ge ett positivt bidrag om den läggs till eller utväxlar befintlig utrustning medan (-) är en bedömning att det kostar mer än det ger. (0) betyder att nyttan är neutral och T- betyder att det behövs teknisk utveckling har potential att tillföra nytta till rimlig kostnad. Utvärderingen är utförd av Anders Ulfvarson ensam. En säkrare bedömning kan göras i ett lag med olika kompetenser och erfarenheter.

Funktion	Koncept			
	Koncept ”korg och hkpt”	Koncept ”kapsel RC5”	MES med slide eller strumpa och flotte med ”Rescue Runner”	Kranflottar (davit launch) med ”Rescue Runner”
Flytta 1000 torrskodda från haverist till flytetyg	–	–	+	+
Återta folk till tillskyndande fartyg	+	–	+	+

I gott väder när haverist och tillskyndande fartyg har obetydliga rörelser kan man tillfredställande tekniskt flytta människor från haveristen med hjälp av korg och helikoptrar men också med det befintliga systemet. Kapaciteten i helikopterlyften bestäms dock av åtkomsten på haveristen. Säkerhetsavstånden gör att endast en eller högst två helikoptrar i taget kan lyfta korgar från fartyget. Om varje lyft tar ca 5 minuter att förbereda och lyfta blir det 24 lyft per timme och 240 personer per timme. Om fartyget sjunker på en timme återstår 750 personer att rädda. De måste gå i livbåtar och flottar. Korg och helikopter klarar inte det (-).

Kapseln är tänkt att flygas ut till haveristen. Den kommer då knappast till användning i ett scenario där den befintliga utrustningen är tillräcklig och fungerar.

I det konventionella systemet ska livbåtarna bogsera undan flottarna. Här är Rescue Runners mer flexibla och kan positivt bidra. Dessutom kan de hjälpa till om något oväntat händer. (+)

För återtagande blir korgsystemet bra om det fanns kapacitet. Eftersom kapaciteten är otillräcklig blir det (-), dvs kostnaden större än nyttan.

Bedömningsmatris för utvärdering av koncept i tillägg till SOLAS normalkrav (livbåtar och upplåsbara flottar) avsett för masslivräddning från sjunkande stor Ro-Pax

Utgångspunkt för bedömning: Fartyget sjunker om en timme men väntas inte kantra inom den tiden och det är storm och höga vågor

Utvärderingen görs med (+), 0 eller T och (-) där (+) markerar bedömningen att utrustningen kan ge ett positivt bidrag om den läggs till eller utväxlar befintlig utrustning medan (-) är en bedömning att det kostar mer än det ger. (0) betyder att nyttan inte kunnat värderas och T- betyder att det behövs teknisk utveckling har potential att tillföra nytta till rimlig kostnad. Utvärderingen är utförd av Anders Ulfvarson ensam. En säkrare bedömning kan göras i ett lag med olika kompetenser och erfarenheter.

Funktion	Koncept			
	Koncept ”korg och hkpt”	Koncept ”kapsel RC5”	MES med slide eller strumpa och flotte med ”Rescue Runner”	Kranflottar (davit launch) och Rescue Runner”
Flytta 1000 torrskodda till räddningsflytetyg	–	0	–	+
Återta folk till tillskyndande fartyg	–	0	T	T

Korgen kan inte hanteras på avsett sätt när fartygen rör sig mycket. För att korgen ska kunna hanteras krävs både teknisk utveckling av en wire som inte rycker (elasticitet och dämpning) och mycket övning för att skapa säkerhet hos användare. Med den teknik som finns tillgänglig är det svårt att gå vidare. Om metoden med korgar bedömts intressant kan man kan tänka sig att vidareutveckla reglerteknik för både helikoptrar och för flexibla och dämpade lyftanordningar.

Kapaciteten i helikopterlyften bestäms dock av åtkomsten på haveristen. Säkerhetsavstånden gör att endast en eller högst två helikoptrar i taget kan lyfta korgar från fartyget. Om varje lyft tar ca 5 minuter att förbereda och lyfta blir det 24 lyft per timme och 240 personer per timme. Om fartyget sjunker på en timme återstår 750 personer att rädda. De måste gå i livbåtar och flottar. För masslivräddning klarar inte korg och helikopter det (-).

För övriga system är återtagande nu viktigare på grund av svårt väder. Oavsett låg temperatur blir rörelserna obehagliga och farliga.

Kapseln ska jämföras med flottar som finns ombord men också kan flygas ut till haveristen om det är brist på flytetyg. Den ersätter flottar funktionellt eftersom kapseln inte heller kan ta sig bort från vraket på egen hand. Som tilläggsutrustning blir den ekvivalent med flottar som flygs ut till haveristen. Kapseln har som den beskrivits flera fördelar, men också nackdelar. Fördelarna är att den ger bättre termiskt och mekaniskt skydd än flottarna, men den har kapacitetsbrist. Det finns redan stort förråd i Sverige med flottar som kan flygas ut (50 st.). Kapseln skulle naturligtvis kunna användas som ”float off”, och då minskar problemet med att den inte tar sig bort från vraket – det kan bli några stötar vid själva sjunkögonblicket innan haveristen sjunkit djupt. Det är inte studerat hur kapseln fungerar som ”float off”. Kapseln behöver inte återtas omedelbart och blir då bättre än flottar. Den blir då jämförbar med livbåtar, men eftersom den inte har propulsion blir den sämre. Balanserad bedömning för återtagande blir (0).

MES med slide och flotte och Rescue Runner har kapacitet. Flottar hör till det ordinarie systemet och Rescue Runners kan bogsera bort flottar från närhet till fartyget. Problemet med slides och strumpor är hård blåst Vindtryck vid storm blir mellan 200 och 400 N/m². Det är stort vindfång i såväl strumpor som slides och stora svårigheter kan väntas. En strumpa kan ha 16 – 20 m² exponerat mot vinden. Det blir ett vindtryck om 4 kN om vi räknar på det lägre värdet med hänsyn till gräskiktseffekter. Flottarna ska förtöjas vid fartygen i hård vind. Flottens exponering kan vara 15 – 20 m² med vindkrafter om ca 4 kN och ännu mycket större vågkrafter. Det är således osäkert hur bra denna utrustning är vid storm och höga vågor. Det blir stora vind- och vågkrafter på både slides och strumpor om man inte får lä. Det är svårt att få lä och slackvatten samtidigt på båda sidor av fartyget.

Kranflottar som fylls med människor på fartygsdäcket har god tyngd och hanteras väl vid nedsänkning. De kan bogseras med Rescue Runners eller livbåtar bort från vraket och sedan till tillskyndande fartyg. Livbåtar är mindre flexibla än Rescue Runners och Rescue Runners är därför troligen lämpliga för bogsering av livflottar. Det är osäkert om detta går att göra i mycket hårt väder men det är värt att utveckla.

Osäkert om Rescue Runners är tillräckligt utprovade och tillräckligt kraftfulla (T).

Bedömningsmatris för utvärdering av koncept i tillägg till SOLAS normalkrav (livbåtar och upplåsbara flottar) avsett för masslivräddning från sjunkande stor Ro-Pax

Utgångspunkt för bedömning: Fartyget sjunker om en timme och väntas kantra inom kort och det är dåligt väder

Utvärderingen görs med (+), 0 eller T och (-) där (+) markerar bedömningen att utrustningen kan ge ett positivt bidrag om den läggs till eller utväxlar befintlig utrustning medan (-) är en bedömning att det kostar mer än det ger. (0) betyder att nyttan inte kunnat värderas och T- betyder att det behövs teknisk utveckling har potential att tillföra nytta till rimlig kostnad. Utvärderingen är utförd av Anders Ulfvarson ensam. En säkrare bedömning kan göras i ett lag med olika kompetenser och erfarenheter.

Funktion	Koncept			
	Koncept "korg och hkpt"	Koncept "kapsel RC5"	MES med slide eller strumpa och flotte med "Rescue Runner"	Kranflottar (davit launch) med "Rescue Runner"
Flytta 1000 torrskodda till räddningsflytetyg	–	0	–	T
Återta folk till tillskyndande fartyg	–	0	–	T

Detta fall är svårbedömt. Om händelseförloppet är snabbt är det svårt att veta hur många som hinner komma ut ur fartyget och upp på däck. Livbåtar och flottar kan inte sjösättas normalt. Flottar kommer att finnas i vattnet runt fartyget och människor tvingas hoppa i sjön med livvästar på och försöka ta sig till flottarna. Här borde man undersöka om det är kostnadseffektivt att ha enkla överlevnadsdräkter till alla (immersion suits).

Användningen av korgen för evakuering försvåras ytterligare jämfört med ovan även om man hade haft nya hittills okända regersystem för helikoptrar och annan typ av wire. Kapacitetsbristen kvarstår.

Man kan vänta sig brist på livbåtar och flottar. Kapseln ska jämföras med flottor som finns ombord men också kan flygas ut till haveristen om det är brist på flytetyg. En kapsel ger inte mycket mervärde jämfört med flottor i detta läge. Det är bättre mekaniskt och termiskt skydd. Att utifrån ta sig in i kapsel från vattenytan är troligen ungefär lika svårt som att ta sig in i en flotte. Kapseln måste liksom flottor bogseras från haveristen.

Men det uppstår kapacitetsbrist om man inte massivt investerar i kapslar i stället för flottor. Passagerare kan placera sig i kapseln och vänta på "float off". Den kan bli dramatisk men det är bättre än att hoppa i sjön utan överlevnadsdräkt. Man kan givetvis använda flottor på samma sätt, men mekaniskt skalskydd är bättre i kapseln. Total bedömning (0).

Slides eller strumpor fungerar inte bra i detta läge. Kranflottarna fungerar troligen bättre. De skulle kunna användas som "float off". Rescue Runners kan hjälpa till att flytta människor fram till flottarna.

Rescue Runners kan flytta flottor till tillskyndande fartyg. Rescue Runners är kanske troligen lämpliga för bogsering av livflottor även i dåligt väder. Det är osäkert om detta går att göra i mycket hårt väder men det är värt att utveckla.

Osäkert är dock om Rescue Runners är tillräckligt utprovade och tillräckligt kraftfulla (T).

Här borde man undersöka om det är kostnadseffektivt att ha enkla överlevnadsdräkter till alla (immersion suits). Om det är kallt i vattnet orkar man inte så långt. Här borde man undersöka om det är kostnadseffektivt att ha enkla överlevnadsdräkter till alla (immersion suits). Om kostnaden för en sådan dräkt kommer ner kring 400 kronor kan det vara kostnadseffektivt. Kostnad $1000 \times 400 = 400$ kSEK. Enligt CBA på sidan xx skulle värdet av säkerhetshöjningen till normalläge av storleksordningen 25 kSEK/år. På 16 år når man "break even" med en sådan tillförd utrustning.

Slutsatser och rekommendationer

Det finns ständigt omkring 50 ro-ro-färjor till havs i farvatten kring Sverige. Den livliga trafiken med ro-ro-färjor i våra omgivande farvatten innebär en möjlighet för sjöräddning. Sjøräddningen regleras av IMO, vår lagstiftning och regleringsbrev. Sjöfartsverket är ansvarigt för sjöräddningen i Sverige. Sjøräddningen är med sin höga helikopterberedskap på fem orter i Sverige väl anpassad för snabba insatser oavsett väder för handelssjöfarten och räddning av med besättningar om upp till 35 personer inom cirka en timme. Utöver helikopterberedskapen finns ytfartyg med sjöräddningsresurser hos SSRS, Sjöfartsverket och Kustbevakningen. Vi har tillskyndande fartyg, polis och militär.

Färjesjöfartens möjligheter till sjöräddning då tusentals människor samtidigt behöver undsättas i hårt väder är inte tillfredställande löst. Hårt väder innebär både höga vindhastigheter och kyla. Vid mycket hårda vindar förekommer det att trafiken ställs in, men då huvudsakligen på grund av svårigheter att lämna kaj eller att lägga till. Olycksstatistiken visar att riskerna för dödsfall inom färjesjöfarten håller sig inom de gränser man accepterar för samfärdsel och andra aktiviteter i samhället. Riskerna ökar vi extremt dåligt väder precis som inom flyget, men fortfarande är riskerna statistiskt sett acceptabla.

Rapporten innehåller en genomgång av aktuella forskningsprojekt, uppsatser och IMO-dokument på området, intressenters förväntningar på räddningssystemet, funktionsanalys och synpunkter på hur man ska värdera nya uppslag till räddningssystem med några exempel. Den innehåller en scenariobeskrivning i vilken en expertgrupp identifierar svagheter i sjöräddningssystemet när det utsätts för en svår situation. Resultat av studien består av värderingar och kommentarer.

Livbåtar är fortsatt stommen i evakueringssystemet. Säkrare sjösättning bör utvecklas. Av kapacitetsskäl ersätts en del av livbåtarna med flottar, vilket accepteras av SOLAS. Tanken är att livbåtarna, som har motor och propeller, ska förutom att fyllas med människor också kunna användas för att bogsera flottar.

Sjösättning av livbåtar och flottar fungerar i stort sett väl om det sker i god tid innan slagsidan på fartyget blir maximalt 15°. Sedan återstår återtagning. Helikoptersystemen kan inte lyfta människor av fartyg i svår sjögång på grund av stora relativrörelser mellan helikopter och fartygsdäck. De har heller inte kapacitet att återta tusentals människor från havsytan med hjälp av ytbärgare.

För det fallet att evakueringen skett ordnat kan man föreställa sig att de flesta människorna har lyckats komma ifrån haveristen relativt oskadda och torra. De befinner sig då i flottar och livbåtar på havet och väntar på återtagning. Räddningen är inte avslutad förrän alla passagerare har kommit i trygg hamn.

Om evakueringen sker oordnad får vi många människor i vattnet intill ofyllda flottar och livbåtar. Det kan saknas både livbåtar och flottar på grund av att haveristen kantrar tidigt. Det krävs nytänkande att i denna situation samla människor i flottar och livbåtar eller livräddnings kapslar och därifrån ta dem till torr och säker plats.

Flera observationer och rekommendationer till VINNOVA har samlats och beskrivits i rapporten. Fortsatt utveckling av de mest lovande systemen föreslås. Ytterligare idéer behövs. Det finns ett stort behov av förbättringar och mycket latent kunskap att utveckla. Det pågår arbete inom IMO som ska underlätta implementering av nya system. I rapporten anvisas en metod för att välja ut de bästa systemen för fortsatt utveckling.

Prova nya system under svåra realistiska förhållanden i samverkan med rederier verksamma i Norden, helst i samverkan med IMO och sedan rekommendera IMO att utveckla regelverket så att de nya systemen accepteras internationellt. Realistiska förhållanden med storm och hög sjö kan vara farliga. Sjöbefäl vill att systemen ska vara ”övningsbara” – man ska öva ofta och säkert.

Inom Norden finns en unik möjlighet att använda tillskyndande fartyg för systematiskt räddningsarbete. De kan hjälpa till på många sätt, inte minst med återtagning. För detta behövs utrustning som passar bättre för återtagning än det som redan krävs av IMO

Studiens resultat kan användas som underlag av VINNOVAS programråd för beslut om eventuella framtida satsningar på utveckling av förbättrade masslivräddningssystem.

Referenser

1. Selén, J-O. och Hallström, U.: Svenskt Program för Sjöräddningstjänsten, Inkluderande handbok i efterforskning och räddning av människoliv till sjöss – HERS, Sjöfartsverket, GD-beslut nr 3/2008, 2008-04-02, p.20
2. DET NORSKE VERITAS, FSA of HLA on Passenger Vessels, Annex I PASSENGER VESSEL EVACUATION, Report No. 97-2053
3. Passagerarrederiernas förening PRF: Rapport om Passagerarrederierna, mars 2007.
4. Pettersson H.: Wave Climate in the Northern Baltic Proper and in the Gulf of Finland 2007, delrapport i FIMR Monitoring of the Baltic Sea Environment – annual report, editor Riitta Olsonen, 2007, pp. 45 – 56
5. Allenius P.: Hydrography, Oxygen and Nutrient Conditions, delrapport i FIMR Monitoring of the Baltic Sea Environment – annual report, editor Riitta Olsonen, 2007, pp. 47-72
6. Eek Frida.: Stormar i Sverige och North Atlantic Oscillation från 1920 till 1998. C-uppsats i Georgafi, Department of Physical Geography, Göteborg 2000, p.35
7. IMO, Focus on IMO, Surviving disaster – life-saving at sea. Populär beskrivning IMO, januari 2000
8. Stefenson P. och Dyhr K.: Utveckling av säker, effektiv och billig överlevnadsdräkt, SSPA Research Report No. 125, 2003
9. http://www.icao.int/anb/icaoimojwg/meetings/jwg13/ICAOIMO%20JWGSAR_13_WP.010.2.App1.en.pdf
10. <http://www.maritime-safety.org/UserFiles/File/PPCs/Safety%20Guidelines%2016papril2007.pdf>
11. Sjöfartsinspektionen: Sjöfartsverkets meddelanden, nr 1, 2008. En sammanställning av rapporterade fartygsolyckor och tillbud samt personolyckor i svenska handels- och fiskefartyg
12. Värdering av risk, Rapport DNV, 1997 Statens Räddningsverk, ISBN 91-88890-82-1, best nr P21-182/97
13. Twede P.: Sjöräddningsövning IVAN, 2007-05-24, Sjöfartsverket rapport, p.16
14. Nienhuis, Ir.U.: Reconstruction of the Rationale behind the IMO International Life-Saving Appliance Code as Contained in SOLAS Chapter III and Resolution 48(66)
15. IMO Guide to recovery techniques, Ref T6/6.01, MSC.1/Circ.1182, 31 May 2006
16. A pocketguide to Recovery Techniques, IMO 2007, ISBN 978-92-801-4237-2, p.34
17. Guidelines on the training of SAR Service personnel working in major incidents, Ref T2/6.01, MSC.1/Circ. 1186, 1 juni 2006
18. Selén J-O. och Hallström U.: Redovisning av uppdrag om hur sjöräddningen bedrivs, Sjöfartsverket till Näringsdepartementet, Sjöfartsverket Dnr. 1101-03-02435, 2003-11-03, p.12
19. Hekkenberg Ir. R..G.: Assessment of the rationality and practicality of IMO International Life-Saving Appliance Code, resolution 48(66), Faculty of Deign, Construction and Production, Dept of Marine & Transport Technology, Delft, University 2004, p.23
20. IMO Goal-Based New Ship Construction Standards, Report of the Correspondence Group on the Safety Level Approach, MSC 82/5/1, 24 August 2006
21. Lange P.: Sea Rescue – a challenge not yet resolved, [International Maritime Journal "HANSA", Nr. 09 , Nr. 10 and Nr. 11, September , October, November 2007 with part 1, part 2 and part 3](#)
22. Rutgersson O. och Andersson M.: Helikopterprov av räddningskorg ”Protector”, Institutionen för Sjöfart och marin teknik, April 2005, p. 9
23. Dedovic Sanja: Sjöegenskapsanalys av vågbojen Buling, examensarbete januari 2005, Marina System, KTH, Farkost och flyg
24. Daniel Harwood and Alexandra Farrow: Factors associated with marine injuries during vertical chute evacuation training, Occupational Medicine Advance Access originally published online on May 28, 2008 <http://ocmed.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/58/6/400>

BILAGOR

Bilaga 1

En resumé av en sammanställning av artiklar

DET NORSKE VERITAS, FSA of HLA on Passenger Vessels, Annex I PASSENGER VESSEL EVACUATION, Report No. 97-2053

om internationella fartygsolyckor mellan 1951 och 1997 och särskilt noterat på vilket sätt helikoptrar kommit till användning.

Totalt har man samlat in publicerade uppgifter om 109 fartygskatastrofer i form av sjunkning eller brand i denna period. Av dessa har 49 varit kryssningsfartyg, 38 Ro-ro-färjor, 17 höghastighetsfartyg (HSS) och 5 konventionella färjor. I 82 fall av 109 olyckor räddades samtliga människor genom evakuering och räddning medan det i 27 olyckor omkom totalt 9550 personer. I endast 13 av fallen rapporteras helikoptrar ha medverkat på något sätt och i endast två fall har de direkt deltagit i räddning, "rescue". Av genomgången kan man dra slutsatsen att fartygens egen räddningsutrustning har den viktigaste rollen i samband med evakuering och räddning och att det vanligaste är att tillskyndande fartyg medverkar i återtagningen "recovery".

Om antalet färjor under den 46 år långa tidsperioden mellan 1951 – 1997 till antalet varit i storleksordningen mellan 1000 stycken med en kapacitet om ca 1000 passagerare och besättning, så har vi haft en risk av storleksordning $2 \cdot 10^{-4}$ för en person som är ständigt ombord under 46 år. För en person som är ombord en vecka om året i 46 år minskar risken till $4 \cdot 10^{-6}$, vilket närmar sig försumbar risk. För besättningsman som är ombord 1/3 av sitt vakna yrkesliv blir risken strax under på $1 \cdot 10^{-4}$, vilket är inom ALARP-området.

I några av alla dessa fall kom helikoptrar till användning. Dessa fall återges nedan i sammandrag.

Prinsendam (8600 GRT) som började att brinna och sjönk utanför Alaska 1980-10-04 hade 320 passagerare och 204 besättningsmedlemmar ombord. Passagerare och större delen av besättningen gick i livbåtar. *US Coastguard's helikoptrar förde 359 av dem till en tanker som hade ett helikopterdeck.* Många fick stanna i livbåtarna upp till 13 timmar på grund av mörker och försämrat väder. Inga människor dog men 24 blev allvarligt nedkylda. Det nödställda fartyget hade inte helikopterplattform.

Turkmeniya (5100 GRT) började brinna med 300 barn ombord utanför Nakhodka, USSR, 1986-11-11. Passagerarna evakuerades med livbåtar. *Helikoptrar kom till platsen men kom inte till användning* för själva evakueringen på grund av att fartyget hastigt kantrade. Alla räddade.

Jupiter (6300 GRT) med 391 barn, 84 vuxna och sjönk efter kollision nära Piraeus 1988-10-21. Fartyget sjönk inom 40 minuter men alla som hamnade i vattnet plockades upp i mindre båtar i närheten. *Helikoptrarna hann inte fram.* En hjärtattack, en person skadad i huvudet och två saknade gav totalt fyra dödsfall.

Maksim Gorkiy (25000 GRT) skadades och började läcka nära Spetsbergen av ett mindre isberg 1989-06-29. 575 passagerare och 377 besättningsmedlemmar var i fara. 325 evakuerades till livbåtar och 25 personer klev ner på isen. *Helikoptrar kunde leverera extra nödvändiga pumpar till haveristen och kunde flyga några passagerare med hälsoproblem till säkerhet.* Inga dödsfall.

Oceanos (7500 GRT) sände ut Mayday klockan 23.00 den 3 augusti 1991 i svårt väder utanför Sydafrika. Ombord fanns 401 passagerare och 180 besättningsmedlemmar. Dåligt väder med stormvindar. Fartyget fick slagsida 20° och rullade häftigt. 400 passagerare lämnade fartyget i 8 livbåtar, många hoppade direkt i havet. Tillskyndande fartyg anlände räddade 400 passagerare från livbåtar och från havet. Ett tillskyndande fartyg sjösatte sina täcka livbåtar för att hjälpa till att plocka upp folk från vattnet. *Helikoptrar anlände på morgonen 06.50 och plockade 180 passagerare och besättning från fartyget strax innan hon kapsejsade* omkring tolv timmar efter Mayday, kl. 11.45 den 4 augusti 1991. Inga dödsfall uppstod. Sammanlagt 11 st. Puma-helikoptrar flyttades 1000 sjömil under natten till en tillfällig bas nära olycksplatsen. Ett helikopterdeck ombord på haveristen hade kanske underlättat evakueringen men på grund av rullningen hade det troligen inte gått att använda.

Royal Pacific (13200 GRT) sjönk inom loppet av 15 minuter efter kollision i Malacca-sundet 1992-08-23. Totalt fanns 355 passagerare och 179 besättningsmedlemmar ombord när fartyget krängde över och tog in vatten. Alla livbåtar sjösattes. Överlevande togs upp i tillskyndande fartyg. Tre människor drunknade och 6 saknades.

Helikoptrar anlände och sökte efter överlevande i vattnet men tillskyndande fartyg hade redan fått upp dem som fanns i vattnet.

Sally Albatross (25000 GRT) med 1101 passagerare och 158 besättningsmedlemmar gick på grund 1995-03-04 utanför Helsingfors i svåra vind- och isförhållanden med temperatur omkring -5°. Evakueringen tog 2 timmar genom akterskeppet till tillskyndande fartyg. *Helikoptrar anlände med sjöräddningsbesättning men behövdes inte för evakuering.* Fartyget sjönk nästan men sattes tillbaka på grundet och bogserades senare till hamn.

Achille Lauro (23600 GRT) med 577 passagerare och 402 besättningsmedlemmar fick brand i maskinrummet i lugnt väder och sjönk 100 sjömil utanför Somalia 1994-11-30. CO₂-släckningen misslyckade. Hela skeppet brann. Sprinklersystemet orsakade slagsida 20°. Omkring 900 passagerare och besättningsmedlemmar kom i livbåtar och livflottar. Tillskyndande fartyg plockade upp flertalet under de närmaste timmarna. Till sist måste samtliga lämna fartyget som fick kraftig slagsida medan branden fortsatte. *Helikoptrar från US Navy kom till platsen och assisterade med utrustning.* Skeppet exploderade och sjönk. Fyra personer omkom. En saknades, en fick ett slag mot huvudet medan han gick ombord i livbåten, en fick hjärtattack och ytterligare en skadades genom fallolycka under räddningen. Helikoptrarna kom sedan flertalet passagerare flyttats till andra fartyg.

Akterporten på ro-ro-färjan **Skagerack** (2700 GRT) trycktes in av sjö i hårt väder (Beufort 8-9) i Skagerack och färjan fick slagsida 1966-09-07. Passagerarna och de flesta av besättningen övergav skeppet till livbåtar och livflottar eller hoppade i havet. *133 människor räddades med helikoptrar och tillskyndande fartyg men en äldre person dog på väg till sjukhus.* Återstoden av besättningen, 11 man, gick i livbåt efter sju timmar. Efter åtta timmar kapsejsade färjan.

Ro-ro-passagerarfärjan **A Regina** (3700 GRT) gick på grund utanför Puerto Rico 1985-02-15. *Fartygets samtliga passagerare och besättning, totalt 213 personer räddades med helikoptrar.* Fartyget övergavs och betraktades som totalförlust.

Ro-ro-passagerarfartyg **Monte Stello** (4790 GRT) med 57 passagerare och 26 besättningsmedlemmar gick på grund i mycket hårt väder mellan Marseille och Korsika 1994-01-01. Hon grundstötte mot klippor och blev fastkilad i upprätt läge. Andra fartyg kunde inte nå haveristen. *Helikoptrar från Korsika och från Italien användes för att evakuera och rädda alla passagerare och besättning.*

Ro-ro-passagerarfärjan **Sally Star** (16800 GRT) härjades av brand i Engelska kanalen 1994-08-25. Besättningen förlorade kontroll över branden. Ombord fanns 17 passagerare, 24 lastbilar varav två med farligt gods och 104 besättningsmedlemmar. Lugna förhållanden rådde. Passagerarna räddades med livbåtar. *Helikoptrar anlände med brandmän som lyckades släcka elden.* Olyckan krävde inga dödsoffer.

Ro-ro färjan **Estonia** (15600 GRT) kapsejsade och sjönk i Östersjön på natten 1994-09-28. Det fanns 989 människor ombord (803 passagerare och 186 besättningsmedlemmar). Vinden var 25 m/s och våghöjd omkring 4.3 m signifikant, vattentemperaturen var omkring 10° C. Bogvisir och ramp öppnades av påfrestningar i det hårda vädret och vatten kom in på bildäcket. Fartyget krängde inom kort 30°. Med ökande slagsida kunde man inte genomföra ordnad evakuering. Livbåtar kunde inte sjösättas av besättningen. Livflottar lösgjordes när fartyget sjönk. De människor som tagit sig ut ur fartyget lyckades i många fall ta sig in i flottarna. *Tre tillskyndande fartyg och helikoptrar med ytbärgare från både Sverige och Finland hjälptes åt i räddningsarbetet.* 141 människor var vid liv när de togs upp. Av dessa överlevde 137. Omkring 94 dog av hypotermi i flottarna. Totalt omkom 852 människor varav 752 blev instängda i fartyget.

Ro-ro-färjan **Tallink** (8140 GRT) gick på grund utanför Helsingfors 1995-04-22 med 981 passagerare och 120 besättning samt en lots ombord. Det var lugnt väder men dimma. Fartyget slets upp på av en vass klippa, tog in vatten i hjälpmaskinrummet och fick 10 slagsida och gick slutligen på grund 1000 meter från den första klippan. Räddningen företogs på en timme med egna livbåtar och livflottar, en livbåt från tillskyndande fartyg, *en helikopter* och sammanlagt 34 räddningsbåtar. En passagerare blev måttligt skadad.

En extremt svår olycka hände med färjan **Dona Paz** (2324 GRT), som sjönk mellan Tacloban och Manilla efter en kollision med en tanker. Färjan, med en certifierad passagerarkapacitet om 1518 hade 4241 passagerare och 58 besättning. Tankfartyget transporterade bensin, fotogen och diesel-bränsle och körde utan certifikat och behörigt befäl. Kollisionen orsakade att båda fartygen började brinna och sjönk efter två respektive fyra timmar. Dona Paz hade ingen radio och det tog 8 timmar innan sjöfartsmyndigheterna fick kännedom om olyckan. Totalt 37 överlevde medan 4386 människor omkom. *Helikoptrar från USAF kom till platsen efter att båda fartygen sjunkit och hittade inga ytterligare överlevande.*

Bilaga 2

Rederier och linjenät

Följande rederier är medlemmar i Passagerarrederiernas förening och har medverkat med statistik till rapporten:

- Birka
- Destination Gotland
- DFDS
- Eckerö
- HH-Ferries
- Polferries
- RG Line
- Silja Line
- Stena Line/Scandline
- Sundsbussarna
- Tallink Silja
- TT-Line
- Viking Line

Ovanstående rederier trafikerar följande linjer och anlöper följande hamnar:

- Grisslehamn - Eckerö
- Göteborg – Fredrikshamn
- Göteborg - Kiel
- Göteborg - Travemynde
- Helsingborg - Helsingör
- Kapellskär - Mariehamn
- Kapellskär - Mariehamn - Åbo
- Kapellskär - Paldiski
- Karlskrona - Gdynia
- Nynäshamn - Gdansk
- Nynäshamn - Visby
- Oskarshamn - Visby
- Stockholm - Mariehamn
- Stockholm - Mariehamn - Helsingfors
- Stockholm - Mariehamn - Riga
- Stockholm - Mariehamn - Tallinn
- Stockholm - Mariehamn - Åbo
- Stockholm - Riga
- Stockholm - Tallinn
- Trelleborg - Rostock
- Trelleborg - Sassnitz
- Trelleborg - Travemynde
- Umeå - Vasa
- Varberg - Grenå
- Ystad - Swinoujście

Bilaga 3 : Funktionsanalys av funktionen att fysiskt ta hand om ett mycket stort antal människor

Från TNO (Reconstruction of the Rationale behind the IMO International Life-Saving Appliance Code as Contained in Solas Chapter III and Resolution 48(66)), som behandlade delvis samma sak med ett annat mål, att se över regelverket, om det är adekvat kommer följande upplägg, användbart för analys av hur olika dellösningar hänger samman.

Functional decomposition						
Effectively and quickly alert persons to dangerous situation requiring the use of life-saving appliances	Quickly, effectively and safely get to the location of the life-saving appliances	Quickly, effectively and safely embark/don/evacuate the life-saving appliance	Quickly, effectively and safely activate the life-saving appliance	Effectively and safely handling the lifesaving appliance while active	Effectively sustain health and well-being while employing the life-saving appliance	Quickly, effectively and safely locating and retrieving the life-saving appliance and the persons using it

Denna struktur följer de logiska stegen i en livräddningsprocess. Medan ordningen i de sju stegen

1. Effektivt och snabbt meddela människor om farlig situation som kräver användning av livräddningsutrustning. Det första steget i en livshotande situation är att göra människor medvetna om situationen och instruera dem att vidta lämpliga åtgärder. Detta gäller givetvis även andra farliga situationer ombord, som exempelvis vid brandfara eller annan fara. Beredskapen för detta styrs av regelverk, organisation och utrustning som svarar mot regelverket samt allmänhetens beredskap i form av allmänbildning eller information utfärdad före resan.
2. Snabbt och effektivt och säkert förflytta sig till platsen för livräddningsutrustningen. Livräddningsutrustningen måste vara åtkomlig och man måste nå den. Lämpliga platsen livräddningsutrustning (LSA) beror av olyckans karaktär. Olika typer av LSA kan vara relevanta: flytvästar, livbojar, livbåtar, livflottar, slides, strumpor och frifallande livbåtar.
3. Snabbt, säkert och effektivt förbereda för användning av tillgänglig livräddningsutrustningen (ta på flytvästar, emarkera, evakuera).
4. Snabbt, effektivt och säkert aktivera livräddningsutrustningen. Det kan vara sjösättning av räddningsbåt (rescue boat), kasta en livboj i vattnet till någon som fallit överbord. Det kan också vara att åtettrta livbåt genom att hissa upp räddningsbåten igen i fartyget.
5. Effektiv och säker hantering av LSA. Lösgöra, sänka, hissa, förflytta etc.
6. Vidmakthålla hälsa och välbefinnande medan man använder LSA. Hålla människor varma, torra och hålla dem otörstiga samt lugna .
7. Snabbt och effektivt och säkert lokalisera och hämta upp LSA. Detta motsvaras t.ex. av att hämta hela flottor eller livbåtar ur havet eller ta upp personer med ytbärgare till helikopter., d.v.s. räddning ur havet.