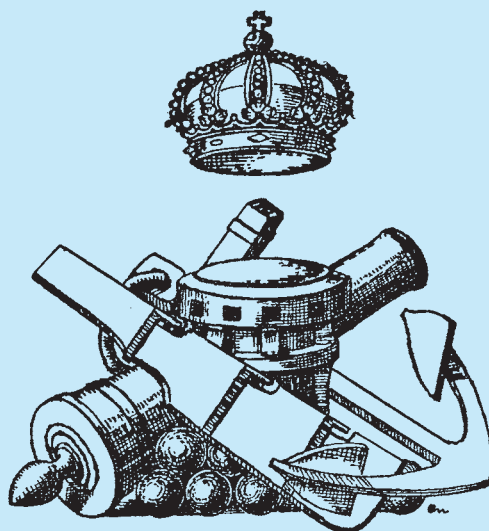


TIDSKRIFT I  
*SJÖVÄSENDET*



1771

MED FÖRSTÅND OCH STYRKA

UTGES AV  
KUNGL.  
ÖRLOGSMANNASÄLLSKAPET

N:r 2 2015

# TIDSKRIFT I SJÖVÄSENDET

FÖRSTA UTGIVNINGÅR 1836

KUNGL. ÖRLOGSMANNASÄLLSKAPET

- en av de kungliga akademierna -

**Redaktör och ansvarig utgivare: Konteramiral Thomas E. Engevall**

**Redaktionens adress: c/o Engevall, Junibacken 9, 135 54 TYRESÖ**

**Telefon: 08-798 7139, alt. 070-588 7589, E-post: editor@koms.se**

**Plusgiro: 125 17-9, Bankgiro: 446-3220, Organisationsnummer: 935000-4553**

**Kungl. Örlogsmannasällskapets postadress: Teatergatan 3, 1 tr, 111 48 STOCKHOLM**

**Telefon: 08-664 7018, E-post: akademien@koms.se, Hemsida: www.koms.se**

**Plusgiro: 60 70 01-5, Bankgiro: 308-9257, Organisationsnummer: 835000-4282**

Tidskrift i Sjöväsendet utkommer i regel fem gånger årligen. En årsprenumeration kostar 250:- för prenumeranter med postadress inom Sverige och 350:- för prenumeranter med utrikes postadress. Avgiften betalas till plusgiro nr 125 17-9.

---

## Innehåll nr 2/15

<b>Meddelande .....</b>	<b>101</b>
<b>Ordföranden har ordet .....</b>	<b>106</b>
<b>Redaktörens spalt .....</b>	<b>109</b>
<b>Sveriges sjöfartsberoende – var är skyddsresurserna? .....</b>	<b>111</b>
Av Bo Rask	
<b>Sjöminröjningsförmåga – En strategisk resurs för ett sårbart samhälle .....</b>	<b>121</b>
Av Anders Widén	
<b>Growing Maritime Power: The Case of Indonesia. Lessons for Everyone? .....</b>	<b>133</b>
By Geoffrey Till	
<b>KÖMS Diskussionsafton .....</b>	<b>145</b>
Av Stefan Larsson & Patrik Selling	
<b>Riskanalys inom fartygsskydd – en analysstrategi för bättre beslutsunderlag .....</b>	<b>151</b>
Av Hans Liwång	
<b>Académie de marine – Frankrikes Örlogsmannasällskap.....</b>	<b>169</b>
Av Lars Wedin	
<b>Historien om RMS Lusitanias undergång – en kort återblick .....</b>	<b>175</b>
Av Henrik Amnéus	
<b>Kommentar till inlägg från Jerker Widén.....</b>	<b>183</b>
Av Arne Norlander & Karl Ydén	
<b>Bokanmälan; Hervé Coutau-Bégarie, 1956-2012. L’homme, l’historien, le stratégiste.....</b>	<b>186</b>
Av Lars Wedin	
<b>Debatt; Frågeställningar .....</b>	<b>188</b>
Av Ludwig Naess	
<b>Debatt; Vår säkerhetspolitiska vilsenhet.....</b>	<b>191</b>
Av Magnus Haglund	



Teknologie doktor  
HANS LIWÅNG

*Hans Liwång verkar som forskare vid Försvarshögskolan. Forskningen inkluderar frågor om civil sjöfart, militära marina operationer, riskanalys, risknivåer och riskstyrning. Artikeln utgör en för TiS anpassad version av hans doktorsavhandling. Foto: Rickard Kihlström.*

## Risikanalyser inom fartygsskydd – en analysstrategi för bättre beslutsunderlag

*Sjöfartsskydd bedrivs idag både av militära styrkor och civila redare. Det är inte ofarligt, men nödvändigt och viktigt. Med fokus på säkerhetshot undersöker denna avhandling hur fartyg ska förbereda sig inför potentiellt farlig verksamhet, det vill säga hur man skapar ett lämpligt riskmedvetande i förhållande till fartygsskydd.*

*Inom sjösäkerhet har regler, rekommendationer och metoder systematiskt utvecklats under många år. Inom sjöfartsskydd är däremot frågorna inte lika belysta och angreppssätten och erfarenheterna är ofta dolda bakom hemligstämplar. Det är rimligt att anta att riskanalysmetoder från andra områden kan användas även för sjöfartsskyddsanalyser, men inte utan att metoderna anpassas till områdets specifika behov. Därför leder den begränsade forskningen och dokumentationen inom området till ett kunskapsgap.*

För att reducera de identifierade utmaningarna inom sjöfartsskydd undersöks i avhandlingen hur en lämplig analysstrategi för fartygsskydd ser ut. För att öka den övergripande säkerheten för de analyserade verksamheterna ska metoden kunna stötta nödvändiga kompromisser mellan sjösäkerhet och fartygsskydd. Syftet är att utveckla en analysstrategi som är systematisk och som ger beslutsfattaren en lämplig bild av de aktuella riskerna. För att undersöka detta område behandlas i avhandlingen både hot mot militära fartyg och hotet mot civila fartyg från sjöröveri. Därför kan resultatet

användas för att utveckla både militära doktriner och civila riktlinjer.

Studien visar att hur fartygets verksamhet beskrivs i analysen är centralt för resultatet och därmed förståelsen av riskerna. Inte bara skyddslösningar i sig, utan även besättningens riskförståelse och hur det implementerade skyddet förstås måste inkluderas i analysen. Hur det implementerade skyddet förstås kommer också i stor utsträckning att påverka effektiviteten hos implementerade åtgärder. I avhandlingen konstateras också att om analysen görs utan att ta hänsyn till de osäkerheter som finns kan det innebära

ra att resultatet är missvisande. Därför är den osäkerhetsanalys som är möjlig med ett kvantitativt angreppssätt nödvändig, speciellt om syftet är att identifiera robusta skyddsåtgärder.

## Introduktion

Bakgrunden till denna avhandling är att analys av fartygs skyddsbehov och därpå följande implementering idag ofta (av många länder, redare och befälhavare) hanteras allt för osystematiskt vilket leder till att många bra idéer och lösningar inte kommer till sin rätt. I kontrast är arbetet med sjösäkerhet (skydd mot olyckor) allt annat än osystematiskt, men tyvärr ibland för stelbent. Denna obalans vill jag med avhandlingen justera med hjälp av att med ett operationsanalytiskt perspektiv sätta fokus på fartygets tänkta användande och hur det användandet kan analyseras för att utveckla väl avvägda skyddslösningar.

Skyddet av sjöfarten kommer inte utan risker och hot mot militära styrkor, enskilda fartygsoperatörer och besättningar. I militära operationer generellt är skador och förluster, till följd av olyckor och hot, en realitet och en ambition att undvika dem helt kan drastiskt påverka möjligheten att lösa ställda uppgifter. Samtidigt är det i dagens asymmetriska konflikter ofta fokus på effektivitet och låga förluster. För att uppnå ett ändamålsenligt skydd krävs därför en balanserad riskhantering som enligt till exempel NATO:s doktriner bygger på en fulltäckande riskanalys.<sup>1</sup> Det är dock inte enkelt

---

1. Se till exempel NATO. (2007). Allied joint doctrine for force protection, AJP-3.14. Brussels: NATO Standardisation Agency och NATO. (2010). Comprehensive operations planning directive, VI.0. Brussels: NATO Supreme Headquarters Allied Power Europe.

att uppnå. Det behövs därför ett stöd för att säkerställa att beslut om skydd kan tas på ett sätt som är anpassat till beslut om teknik och tänkt taktik för fartyget.

I denna avhandling är säkerhet definierad som en egenskap som uppnås när aktivitetens direkta och indirekta deltagare och aktiviten i sig är tillräckligt skyddad från faror och hot. Skydd (såsom sjöfartsskydd och fartygsskydd) är här definierat som den delmängd av säkerhet som adresserar (antagonistiska) hot.

För verksamhet till sjöss innebär denna definition att säkerhet uppnås när följande kategorier är skyddade från olyckor och hot:

- personalen som genomför verksamheten, såsom sjömännen,
- andra personer som befinner sig i verksamhetens omgivning, såsom hamnanställda, fritidsskeppare och boende i omgivande samhällen, och
- själva verksamheten, det vill säga lösandet av uppgiften enligt uppsatta mål.

Hur man definierar *tillräckligt skyddade* bestäms av samhället i stort och är normalt baserat både på statistik och magkänsla.

Definitionen ovan innebär att säkerhet här är ett begrepp som inbegriper alla faror. Denna definition är här vald som följd av att många säkerhetslösningar ombord på fartyg är möjliga att nyttja oavsett vilken typ fara som skapat nödsituationen. Till exempel beror skadestabiliteten bara på storleken av skadan, inte på varför skadan uppstod och livflottar är nyttiga oavsett varför fartyget måste överges. För att beskriva säkerhetsarbete som bara hanterar olyckor använder denna text begreppet sjösäkerhet. Det är också viktigt att påpeka att en skyddsanalys

analyserar händelser som initieras av ett hot, men den kan inte bortse från andra faror såsom grunt vatten eller mycket dåligt väder. Detta då det är den unika kombinationen av hot och faror som gör situationen utmanande.

Sjöfartsskydd och fartygsskydd hanteras av både militära och civila organisationer. Ett beslut taget av en organisation härrörande till ett område påverkar ofta de andra organisationerna. Därför kan denna avhandling inte bara begränsa sig till fartygsskydd för endast civila eller militära fartyg och syftet med arbetet har varit att kombinera civil och militär kunskap och forskning. En sådan ambition stöds av den sektorövergripande ansatsen i Europeiska unionens strategi för sjöfartsskydd som tydligt manar till samverkan mellan civila och militära aktörer.<sup>2</sup> Denna avhandling fokuserar dock på skydd av militära fartyg. För civila fartyg regleras fartygsskydd av International Ship and Port Facility (ISPS) koden<sup>3</sup> som snabbt utarbetades av International Maritime Organization (IMO) som följd av terrorattackerna i USA den 11 september 2001. Utvecklingen av denna kod karakteriserades främst av behovet av att ha ett regelverk snarare än att ta fram en slutgiltig effektiv kod. Därför bedöms koden av redare, skyddsexperter och sjöfartsforskare som otillräcklig för att uppnå ett tillräckligt sjöfartsskydd.

Den som nyttjar ett fartyg i sin verksamhet är ansvarig för att identifiera de

risker som verksamheten för med sig och åtgärda dem om de är för höga. Därför är det för en redare inte tillräckligt att bara uppfylla ställda säkerhetskrav, man måste också reducera andra relevanta risker.<sup>4</sup> Regelverket är bara en startpunkt. Både civila och militära redare måste därför strukturerat arbeta med att identifiera och åtgärda de risker som fartygen kan tänkas utsättas för och speciellt risker som följd av hot är extra utmanande då det metodologiska stödet är svagt.

### **Syfte och målsättning**

Tillvägagångssätt, regler och koder inom traditionell sjösäkerhet har en relativt lång tradition av forskning, systematisk utveckling och implementation. Inom sjöfartsskydd och fartygsskydd saknas däremot motsvarande tradition. Även systematiska studier av sjöfartsskyddsrisiker är sällsynta och systematisk hantering av osäkerheter inom sjöfartsskyddsrisikanalyser som krävs för att skapa bra underlag till sjöfartsskyddsbeslut är ännu mer sällsynta. Att applicera riskanalys inom skydd kräver speciella överväganden och den begränsade forskningen leder till ett kunskapsgap. Därför krävs det fortsatt forskning inom metoder för sjöfartsskyddsanalys bland annat för att möta nya och förmodade komplexa krav på både civila och militära redares verksamhet.

För att minska de ovan identifierade utmaningarna har denna avhandling som syfte att förbättra stödet till fartygsskyddsbeslut genom att beskriva ett tillvägagångssätt för analys av skyddsbehovet. Viktigt är att tillvägagångssättet ger möjlighet till kompromisser mellan risker

---

2. Council of the European Union. (2014). European Union maritime security strategy (11205/14) (24 June 2014 ed.). Brussels: Council of the European Union.

3. IMO. (2002). The International Ship and Port Facilities Security (ISPS) code (Safety of Life at Sea, Chapter XI-2). London: International Maritime Organization.

---

4. IACS. (2012). A Guide to Risk Assessment in Ship Operations. London: International Association of Classification Societies.

till följd av olyckor (traditionell sjösäkerhet) och till följd av hot (fartygsskydd). Detta för att ge möjlighet att anpassa lösningarna till de aktuella riskerna för ett specifikt fartyg. Syftet är därför att utveckla ett systematiskt tillvägagångssätt som säkerställer att beslut om skyddsåtgärder kan baseras på en lämplig riskförståelse. Forskningsfrågan för avhandlingen formuleras därför enligt följande:

Vad karakteriseras ett tillvägagångssätt för fartygsskyddsbeslutsstöd som höjer fartygets skydd genom att översätta kunskap till en lämplig riskbeskrivning och stödjer en ändamålsenlig risktagning?

För att undersöka de krav som ställs på ett fartygsskyddsbeslutsstöd så undersöker de artiklar som avhandlingen bygger på fartygsverksamhet under olika hot med hjälp av både civila och militära metoder. Under sådana förhållanden måste beslutsfattaren förhålla sig till hotet och de risker det leder till innan beslut om de- sign eller taktik tas.

### **Vetenskaplig ansats**

Detta arbete handlar primärt om metoder att skapa underlag för beslut angående skyddsbehov. Ett sådant underlag kräver ett måttal som beskriver skyddsbehovet. Risk, som måttal för säkerhetsbehov generellt och för skyddsbehov mer specifikt, är väl etablerat inom både civila säkerhetsanalyser inom marin verksamhet<sup>5</sup>

5. Se till exempel IMO:s Formal Safety Assessment (IMO. (2013). Revised guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process (MSC-MEPC.2/Circ.12). London: International Maritime Organization.) och utvecklingen inom området Risk-based Ship Design (Vassalos, D. (2009). *Risk-based ship design*. In A. D. Papanikolaou (Ed.), *Risk-based ship design* (pp. 17-96). Berlin: Springer-Verlag.).

och inom militär planering<sup>6</sup>. Därför används inom denna avhandling risk som det generella måttet för säkerhetsbehovet, men avhandlingen handlar inte om risk. Risk är bara ett verktyg för att kunna diskutera säkerhets- och skyddsbehov. En incidents risk definieras här som en funktion av (kombination av) de negativa konsekvenser incidenten kan leda till och dessa konsekvensers sannolikhet.

Behov av skydd kan inte avhandlas inom bara en vetenskaplig disciplin allena. En korrekt förståelse av riskerna och lämpliga sätt att minska dem på bygger på en helhetsförståelse och därför är denna avhandling flervetenskaplig. Forskningen måste korsa traditionella gränser mellan akademiska discipliner och tankeskolor. Denna flervetenskaplighet förstärks också av att systemet i fokus inte är ett tekniskt system (fartyget) utan snarare ett socio-tekniskt system (förbundet) där teknik, människor, organisation, metoder med mera samverkar.

Systemen betraktas här som probablistiska (sannolikhetsstyrda) där de händelser som studeras representerar olika möjliga händelser och systemen betraktas med ett tillämpat systemperspektiv där fokus är på systemens beteende, inte själva systemen i sig. Som följd av detta

6. Se till exempel hur riskbegreppet nyttjas inom NATO:s Comprehensive Operations Planning Directive (COPD) (NATO. (2010). *Comprehensive operations planning directive*, V1.0. Brussels: NATO Supreme Headquarters Allied Power Europe.), Försvarsmaktens gemensamma riskhanteringsmodell (Swedish Armed Forces. (2009a). *Försvarsmaktens gemensamma riskhanteringsmodell [In swedish]*. Stockholm: Swedish Armed Forces.) och Storbritanniens doktrin för Force protection (DCDC. (2010). *Joint force protection, Joint doctrine publication 3-64*. Shrivenham: The Development, Concepts and Doctrine Centre, Ministry of Defence, United Kingdom.).

är säkerhetskulturen i systemet (förbandet) viktig eftersom den kommer att påverka hur systemet beter sig till exempel under stress. Att påverka och stötta en utveckling av en effektiv säkerhetskultur blir därför ett av de viktigaste kriterierna på de undersökta analysmetoderna och kommer att definiera användbarheten av ett tillvägagångssätt för fartygsskyddsanalyser. Validiteten av riskanalysen bestäms därför i stor utsträckning av dess användbarhet i att vidareutveckla säkerhetskulturen, snarare än av hur exakt den skattar riskerna.

### Ingående studier

Denna avhandling är baserad på fem studier. Samtliga studier är baserade både på militär och civil forskning, men undersöker forskningsfrågan från olika perspektiv och med hjälp av olika fall. Studierna är planerade så att de gradvis ökar fallets komplexitet, från hur sjösäkerhetsregler påverkar möjligheten att implementera ett effektivt skydd i Artikel I till förutsättningarna för en helt riskbaserad analys av militära fartygs överlevnadsförmåga i Artikel V. För att stötta denna successiva utveckling används resultaten från en artikel som en kunskaps- och metodbas för nästa artikel som illustrerat i *Figur 1* på nästkommande sida.

### Riskhantering

Eftersom risk används genom hela avhandlingen för att mäta säkerhetsbehovet tillhör de verktyg och metoder som undersöks en riskhanteringsprocess. Riskhantering (risk management) är här definierat som en systematisk tillämpning av metoder och verktyg för att analysera, utvärdera och kontrollera risk. Riskhantering är ofta beskrivet med följande tre delar:<sup>7</sup>

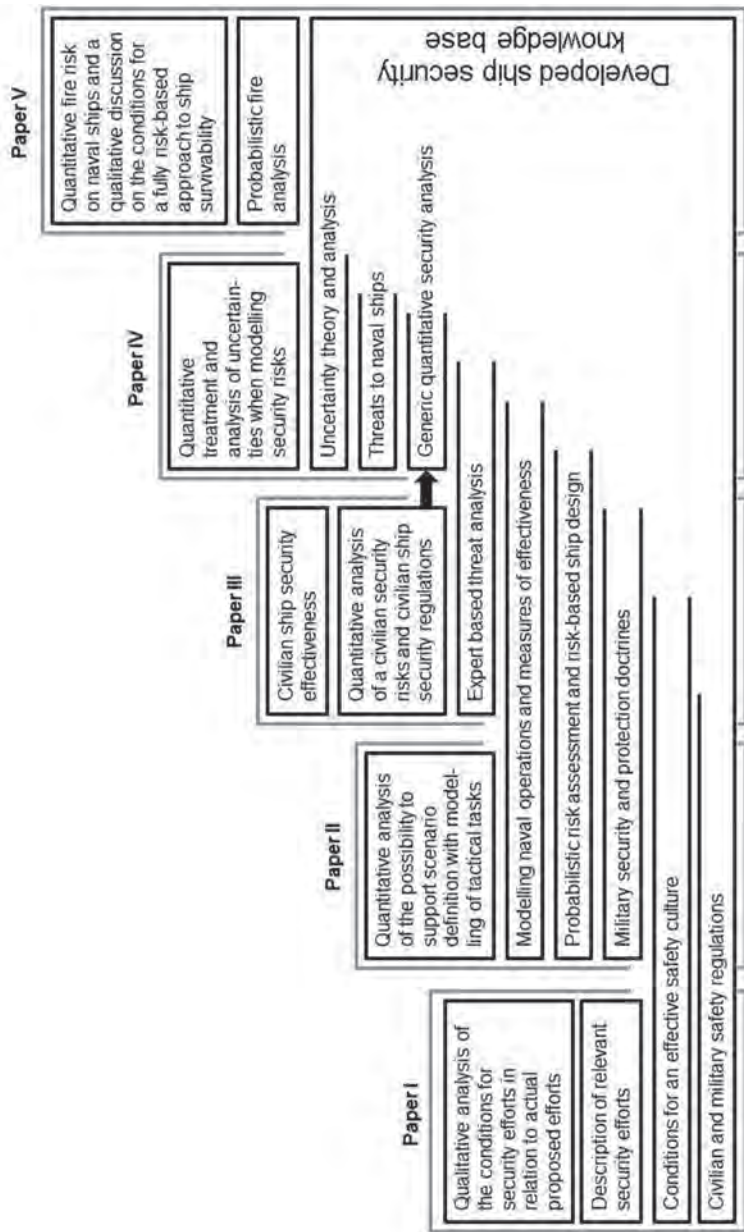
- Riskanalys inklusive definition av scenario, identifikation av hot och faror och en riskskattning.
- Riskutvärdering inklusive beslut om vilka risker som kan tolereras och analys av alternativen (*risk control options*).
- Riskreduktion och kontroll inklusive beslutsfattande, implementation och övervakning.

Riskbedömning är därför här definierad som de två första stegen i en riskhanteringsprocess. *Figur 1* redogör för dessa begrepp såsom de ofta beskrivs i engelskspråkig militär litteratur.

Som det anges i *Figur 2* på nästkommande uppslag så används resultatet av riskanalysen för att fatta beslut. Vid dessa beslut måste risken vägas mot andra fördelar och nackdelar med olika alternativ (taktiska såväl som tekniska) enligt *Figur 3*. Generellt kan sägas att högre risk tillåts om den förväntade nyttan med verksamheten är hög.

Denna avhandling fokuserar på riskhanteringsens första delar, framförallt på riskanalysen och på den delen av riskvärderingen där man undersöker olika alternativ. De beslutsfattare som ska

7. Se till exempel Bakx, G. C. H., & Richardson, R. A. L. (2013). Risk assessments at the Royal Netherlands Air Force: An explorative study. *Journal of Risk Research*, 16(5), 595-611, DCDC. (2010). Joint force protection, Joint doctrine publication 3-64. Shrivenham: The Development, Concepts and Doctrine Centre, Ministry of Defence, United Kingdom, Department of the Army. (2006). Composite risk management, FM 5-19 (FM 100-14). Washington DC: Headquarters Department of the Army, Kuo, C. (2007). *Safety management and its maritime application*. London: The Nautical Institute and NATO. (2010). Comprehensive operations planning directive, V1.0. Brussels: NATO Supreme Headquarters Allied Power Europe.



Figur 1. Ingående artiklar och utveckling av en kunskapsbas för fartygsskydd.





Figur 2. Riskhantering för skyddsbedömningar.<sup>8</sup>

fatta beslut baserat på riskanalyser finns i många platser i militära och civila organisationer. Beslut om tekniska skyddslösningar för militära fartyg, såsom ballistiskt skydd (se Artikel I) eller brandskydd (se Artikel V), tas när fartyget designas där vissa beslut fattas genom kravställning på högst ort och andra som beslut om tekniska lösningar hos leverantörer. Andra beslut, såsom beslut om hur att hantera ett minhot (se Artikel II) eller hot från terrorister (se Artikel IV), fattas av operativa militära chefer. Denna avhandling diskuterar analyser inför dessa typer av beslut och beslutsfattare som beskrivs ovan, men avhandlingen studerar inte själva besluten, beslutsituationen eller beslutsfattaren.

## Att utgå från verksamhetens mål

När ett fartyg, ett förband eller en verksamhet är lämpligt skyddad leder det till att möjliga handlingsalternativ ökar genom att sårbarheten har reducerats. Därför är det viktigt att i och inför en operation försöka identifiera vad ett lämpligt skydd är. För att nå säkerhetsmål behöver

8. Utvecklad från Amerikanska arméns och Amerikanska marinkårens doktriner, Department of the Army. (2006). Composite risk management, FM 5-19 (FM 100-14). Washington DC: Headquarters Department of the Army, och Marine Corps Institute. (2002). Operational Risk Management, ORM 1-0. Washington DC: Headquarters Marine Corps.

en organisation kunnig personal som kan navigera nära oacceptabel fara utan att passera över gränsen.<sup>9</sup> Endast för rutinarbete kan man förlita sig på regler och föreskrifter.<sup>10</sup> Det är den mänskliga förmågan att anpassa sig som säkerställer ett systems säkerhet i en föränderlig värld.

Ett annat sätt att se på en militär kultur är att utgå från begreppet 'fighting ability'. För att nå militära mål måste tre av varandra beroende komponenter finnas: konceptuella, moraliska och fysiska. Framgång är därför en kombination av en delad idé om hur målen ska uppfyllas; förmågan att faktiskt få personal att delta i verksamheten och materielen. Därför krävs inte bara en fungerande kultur utan också en kultur som har adekvata mål på till exempel materielen.

Således är det centralt för att nå både militära mål och säkerhetsmål att personalen är rätt förberedd och denna förberedelse bygger på att följande tre områden är hanterade<sup>11</sup>:

- Lämpliga formella regler och processer.

9. Reason, J. (2000). Safety paradoxes and safety culture. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 7(1), 3-14.

10. Kuo, C. (2007). *Safety management and its maritime application*. London: The Nautical Institute.

11. Sammanfattade från Parker, D., Lawrie, M., & Hudson, P. (2006). A framework for understanding the development of organisational safety culture. *Safety Science*, 44(6), 551-562.

- Att personalens kompetens och träning är väl anpassad till ställda uppgifter.
- Att det finns en gemensam lämplig riskförståelse inom hela organisationen.

Detta arbete måste börja när fartygets utvecklas och redan de beslut som tas under utvecklingen måste spegla en förståelse för hur framtida uppgifter är tänkta att lösas och vilka risker detta för med sig. En sådan medvetenhet under designfasen ligger sedan till grund för att lämpliga regler, processer (t.ex. taktik) och träningsupplägg tas fram och vidareutvecklas genom fartygets livscykel. Allt för att säkerställa att besättningen ombord och operativa beslutsfattare i land delar en rimlig riskförståelse som också återspeglar rimliga krav på hur tekniken kan stödja operationen. Således är en förståelse för verksamhetens mål, fartygets uppgifter och hur dessa ska lösas en förutsättning för att utveckla en gemensam riskförståelse.

*Ett resultat av detta är att syftet med en analys av skyddsbehovet är att fånga och förklara relevanta riskfyllda aspekter av den kommande verksamheten. Resultatet måste formuleras så att det stödjer vidareutveckling av en säkerhetskultur som inkluderar en förståelse för relevanta faror och hot. Syftet med en riskanalys är därför större än att bara skatta risken.*

Detta behov av vägledning som stöd till riskhanteringen (snarare än riskkvantifiering) har i stor utsträckning definierat tillvägagångssättet för denna forskning.

## Riskhantering och sjöfartsskydd

### Riskhantering inom sjöfart

Att basera beslut angående säkerhet på en

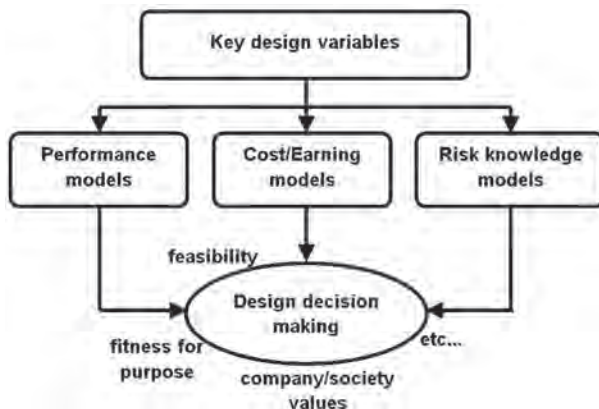
riskanalys är inte nytt och den första internationella marina riskbaserade regeln började utvecklas under 60-talet. Utvecklingen resulterade i de probabilistiska skadestabilitetsreglerna som infördes 1974 i Safety of Life at Sea (SOLAS74). 1997 antog också IMO en riskbaserad metod för sin egen regelutveckling Formal Safety Assessment (FSA).

Inom området Risk-Based Ship Design (RBSD) har idéerna om ett riskbaserat angreppssätt vidareutvecklats för att skapa förutsättningar att anpassa tekniska designlösningar till ett specifikt fartygs behov.<sup>12</sup> *Figur 3* visar hur man inom RBSD vill att riskförståelse ska påverka designen av ett fartyg. RBSD anses framförallt lämpligt för fartyg som inte är typiska lastfartyg. För ett civilt fartyg är det formellt möjligt att, baserat på en riskanalys, göra avsteg från säkerhetsregler genom "the equivalent provisions", dock anses det kunna leda till kommersiella svårigheter om fartyget ska säljas vidare. För militära fartyg föreligger normalt inte dessa kommersiella hinder vilket ger möjlighet att med RBSD bättre anpassa skydds- och säkerhetslösningar till fartygets framtida uppgifter.

Även ISPS-koden är riskbaserad och den föreskriver att redare ska göra en riskanalys för sin verksamhet med fokus på de hot som den kan utsättas för. Tyvärr beskriver inte koden hur denna analys ska göras och inte heller hur man säkerställer tillräcklig kvalitet eller nytta. Att applicera riskhanteringsperspektiv på sjöfartsskydd innebär därför sina speciella utmaningar, speciellt på grund av att:<sup>13</sup>

12. Vassalos, D. (2009). Risk-based ship design. In A. D. Papanikolaou (Ed.), *Risk-based ship design* (pp. 17-96). Berlin: Springer-Verlag.

13. Liwång, H., Sörenson, K., & Österman, C. (2015). Ship security challenges in high risk



Figur 3. Beslut inom Risk-Based Ship Design.

- de bedrivs inom ett område (skydd) där riskhantering inte är lika beprövat,
- det relevanta statistiska underlaget är begränsat,
- det saknas en tydlig och gemensam idé om vilka riskkriterier som är relevanta, och
- det saknas en bra diskussion om hur kvalitet i riskhanteringen uppnås.

### Riskhantering för militär verksamhet

Militär riskhantering inkluderar både att jämföra riskerna mellan möjliga alternativ (under design och planering) och att jämföra bedömd risk med syftet med verksamheten och förväntade framgångar (under planering).

Idag är det flertalet länder som använder riskbaserade metoder för militär planering generellt<sup>14</sup>, men också inom till

areas: Manageable or insurmountable? *WMU Journal of Maritime Affairs*.

14. Så som till exempel NATO. (2010). Comprehensive operations planning directive, V1.0. Brussels: NATO Supreme Headquarters Allied

exempel IT-säkerhet<sup>15</sup>, Force Protection<sup>16</sup> och bedömning av antagonistiska hot.<sup>17</sup> Syftet med dessa metoder är att identifiera riskfyllda situationer och deras möjliga konsekvenser på verksamhetens mål, de ska således hantera alla relevanta risker oavsett om de är en följd av en olycka eller ett hot.

Militära tillämpningar av riskhantering är generellt mycket lika sina civila föregångare detta trots att de civila till-

Power Europe., Swedish Armed Forces. (2009a).

*Försvarmaktens gemensamma riskhanteringsmodell [In Swedish]*. Stockholm: Swedish Armed Forces. och beskrivet i Bakx, G. C. H., &

Richardson, R. A. L. (2013). Risk assessments at the Royal Netherlands Air Force: An explorative study. *Journal of Risk Research*, 16(5), 595-611.

15. Så som NATO. (2008). Improving common security risk analysis, RTO-TR-IST-049. Brussels: The Research and Technology Organisation (RTO) of NATO.

16. Så som DCDC. (2010). Joint force protection, Joint doctrine publication 3-64. Shrivenham: The Development, Concepts and Doctrine Centre, Ministry of Defence, United Kingdom.

17. Så som Swedish Armed Forces. (2009b). *Handbok bedömning antagonistiska hot [In Swedish]*. Stockholm: Swedish Armed Forces.

lämpningarna är utvecklade för att undvika olyckor och de militära tillämpningarna beskrivna ovan framförallt fokuserar på antagonistiska hot.<sup>18</sup> Detta ställer specifika krav på hur metoderna används, speciellt för att hantera att:

- tillgången till objektiv data är begränsad eftersom varje hot har ett unikt uppsåt och därför sin egen logik, och
- hotet förändras beroende på hur vi skyddar oss.

En specifik utmaning med militär tillämpning av riskhantering är också att det inte är självklart vilka typer av konsekvenser som ska undersökas och räknas med i riskskattningen. Möjliga konsekvenser inkluderar:

- egna förluster,
- egna skadade,
- civila skadade och döda,
- psykisk påverkan på förbandet,
- uppkomsten av kritiska situationer,
- kortsiktiga operativa effekter,
- långsiktiga operativa effekter, och
- skador på materiel.

Vilka konsekvenser man väljer att studera kommer att påverka riskbedömningen och det är viktigt att man, inom organisationen, inför en analys är överens om vad man ska undersöka.

Vilka risker som ska undersökas och vilka risker som kan tillåtas påverkas också i hög grad av i vilken kontext som verksamheten bedrivs, det vill säga helt olika rationalitet gäller om vi gör en riskanalys för en övning i Sverige, för en in-

sats i Afrika eller för att försvara Sverige i krig.

### **Riskhantering som verktyg för att bedöma ett fartygs skyddsbehov**

Ett riskbaserat angreppssätt kan för fartygsskydd leda till att fartyget bättre kan anpassas till tänkta uppgifter, men inte utan att riskanalysprocessen definieras närmare för att säkerställa tillräcklig kvalitet. Studierna i denna avhandling visar att:

- angreppssättet måste fokusera på realistiska men utmanade incidenter med högt riskbidrag,
- att analysen främst ska fokusera på att förstå incidenten, och
- för att kunna göra en användbar analys måste befintlig data på historiska incidenter kompletteras med information strukturerat insamlat från flera olika typer av experter.

Ett fartygs överlevnadsförmåga delas ofta upp i följande tre egenskaper<sup>19</sup>:

- Angripbarhet (Suceptibility), det vill säga ett fartygs oförmåga att undgå träff från vapen. Begreppet omfattar åtminstone smygteknik, vapensystem, motmedelssystem, sensorer, manöverförmåga och taktik.
- Sårbarhet (Vulnerability), det vill säga ett fartygs känslighet för en träff. Att minska sårbarheten kan göras med åtgärder som ballistiskt skydd, redundans och separation.
- Återtagbarhet (Recoverability), det vill säga ett systemets förmåga att med dess besättning till exempel kunna reparera en skada.

18. Liwång, H., Ericson, M., & Bang, M. (2014). An examination of the implementation of risk based approaches in military operations. *Journal of Military Studies*, 5(2).

19. Det finns flera alternativa översättningen av dessa tre engelska begrepp. Här riktas ett särskilt tack till Kk Henrik Jonsson för konstruktiv kritik på hur de är översatta här.

Studierna ingående i denna avhandling visar tydligt att en analys av ett fartygs skyddsbehov måste inkludera alla dessa tre egenskaper. Detta då olika skyddslösningar kommer påverka dessa tre egenskaper olika och att en lösning som effektivt minskar sårbarheten kanske också ökar angripbarheten. Generellt kan man säga att angripbarheten kommer att påverka hur ofta (sannolikheten för att) ett fartyg hamnar i en kritisk situation och hur den situationen ser ut. Detta påverkar till exempel hur mycket tid besättningen har att förbereda sig och hur stora taktiska möjligheter fartyget har. Givet de förutsättningar för attacken som angripbarheten ger påverkar sedan sårbarheten skadorna på fartyget och besättningen. Återtagningsbarhet definierar sedan de operativa effekterna av dessa skador kortsiktigt och/eller långsiktigt beroende fartygets konstruktion, men också vilka förutsättningen besättningen har att till exempel släcka bränder, reparera skador och använda alternativa system.

En effektiv analys av ett fartygs angripbarhet, sårbarhet och återtagningsbarhet måste baseras på ett eller flera lämpliga scenarier och hotdefinitioner. Hur dessa ser ut beror på hur och var fartyget är tänkt att användas. Att utveckla lämpliga scenarier är därför centralt och de kan inte utvecklas utan kunskap om tänkta uppgifter och taktik. De kan inte heller bara vara en förlängning av dagens situation. För att uppnå kvalitet i analysen måste det vara flera scenarier för att ta hänsyn till osäkerheter, varje scenario måste vara möjligt, bestå av en internt konsistent händelsekedja, relevant och bidra till analysen och helheten. Att skapa dessa scenarier består av både kvalitativa och kvantitativa inslag, men det är viktigt att i så stor utsträckning som möjligt

beskriva scenariot med kvantitativa mått inklusive scenariots förväntade frekvens (sannolikhet).

Risken med en verksamhet måste alltid jämföras med den förväntade framgången med verksamheten, därför kan inte en riskanalys göras utan att förhålla sig uppgiften och hur den löses. Detta innebär att om en riskanalys ska jämföra två alternativ som löser uppgiften på olika sätt så måste också den förväntade framgången analyseras eller scenariot utvecklas så att det för båda alternativen håller den förväntade framgången konstant.

Vid design av nya militära fartyg måste analysen av skyddsbehovet starta tidigt i designprocessen då många av de konceptuella överväganden som görs då påverkar överlevnadsförmågan och skyddet. Dessa områden som tidigt måste analyserats ur ett skyddsperspektiv inkluderar redundans och separation av centrala system, brandskyddet, ballistiskt skydd, skadestabilitet och hur besättningen ska röra sig och arbeta ombord. Dessa har dock inte bara påverkan på skyddet, de är också viktiga för till exempel hur sjösäkerheten ska implementeras och vilka taktiska möjligheter och begränsningar fartyget får. För många av dessa områden, till exempel brandskydd och skadestabilitet, finns det också specifik expertis och verktyg för fartygskonstruktion generellt, men dessa verktyg tar sällan hänsyn till hur förändringar påverkar fartygets skyddsbehov eller taktik. Om man vill hantera skyddet strukturerat måste det därför tidigt, parallellt med andra skeppstekniska analyser, göras till exempel riskanalyser för att undersöka hur designval påverkar fartygets överlevnadsförmåga. Dessa analyser behöver sedan successivt utvecklas och förfinas i takt med det övriga projektet.

Sammantaget måste en analys som framgångsrikt jämför ett militärt fartygs överlevnad eller operativa risker mellan olika alternativ åtminstone inkludera:

- Hur fartygets egenskaper och taktiken påverkar sannolikheten för att en incident inträffar. Denna sannolikhet beror bland annat på hotet. Det krävs flera scenarier för att ta hänsyn till osäkerheter, varje scenario måste vara möjligt, bestå av en internt konsistent händelsekedja, relevant och bidra till analysen och helheten.
- Fartygets status vid incidenten som resultat av väder och vind, tidigare verksamhet, taktiska val osv. Det kan röra sig om utbredd trötthet ombord, slitage och tidigare skador eller en svårmanövrerad omgivning på grund av tidigare val. Alla dessa aspekter kommer att påverka konsekvenserna av en attack.
- Komplicerade incidenter med potentiellt allvarliga konsekvenser.
- Kvalitativa human-faktor-aspekter på designen av fartyget och dess system samt på hur arbetet är planerat och genomförs ombord.
- Data och modeller specifika för militära fartyg.

## En kvantitativ analys

Människor är generellt dåliga på att bedöma och jämföra sannolikheter, speciellt i förhållande till händelser som vi har starka känslor för. Historien visar dock också att det lätt blir missförstånd om man ska försöka förmedla en sannolikhet med kvalitativa termer. Riskanalyser inom sjösäkerhet har idag tydliga kvantitativa inslag, inom sjöfartsskydd är dock de flesta analyser uteslutande kvalitativa (ett tydligt undantag är dock sårbarhets-

analyser där det finns flertalet kvantitativa verktyg<sup>20</sup>).

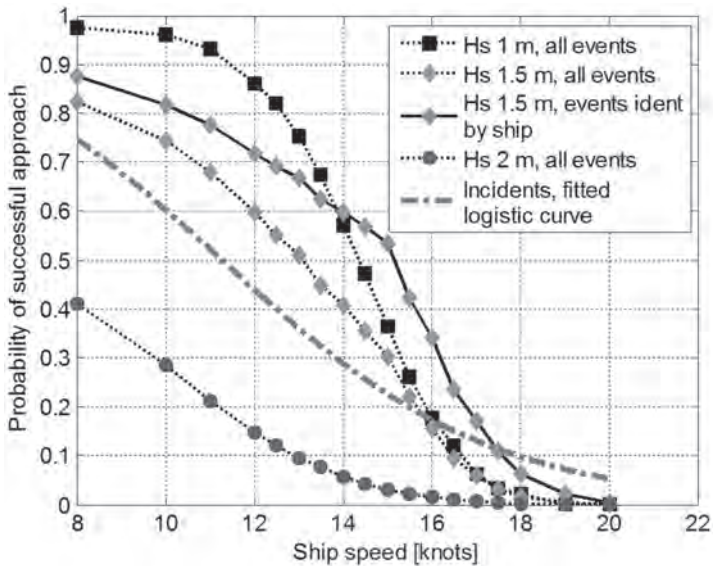
Tre exempel på kvantitativa resultat inom ramen för denna avhandling är beräkningen av hur ett civilt fartygs hastighet påverkar sannolikheten för att sjörövare kan ta sin båt köra till fartygets sida (*Figur 4*, från en utveckling av Artikel III), sannolikheten för de tre studerade konsekvenserna som resultat av en attack från en självmordsbombare i en liten båt (*Figur 5*, från Artikel IV) och risken som resultat av brand ombord vid olika typer av operationer (*Figur 6*, från Artikel V). Denna typ av beräkningar av frekvenser, konsekvenser och osäkerheter kräver dock en modell som beskriver hur olika faktorer i slutändan påverkar de sökta storheterna. En sådan modell kommer alltid vara en förenkling av verkligheten och utmaningen är att fånga de centrala orsakssambanden. Ett exempel på en sådan modell är händelseträdet i *Figur 7* som på en övergripande nivå beskriver de olika faserna i en attack från sjörövare utanför Somalia. Den modellen visar vilka faser som här anses centrala och hur deras sannolikheter kommer att påverka sannolikheten för olika negativa konsekvenser. Sedan måste varje fas brytas ner för att kunna bedöma sannolikheten för respektive steg som då till exempel resulterar i resultat som de i *Figur 4*.

---

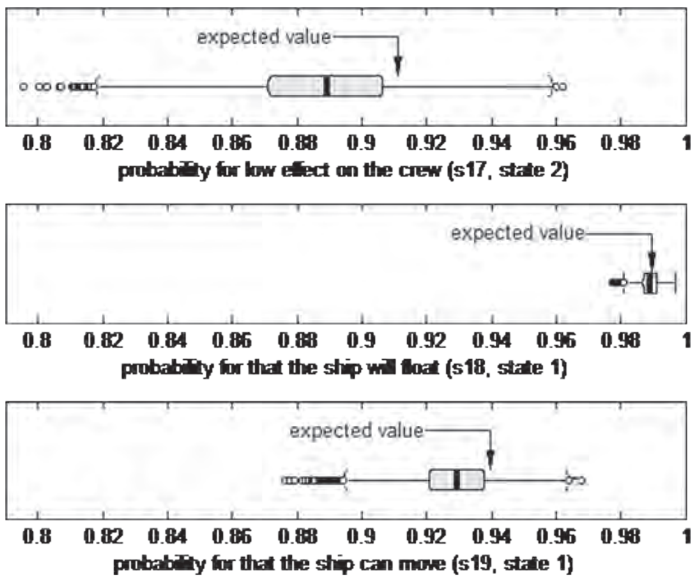
20. Se till exempel de analyser som görs i Liwång, H., & Jonsson, H. (2015). Comparison between different survivability measures on a generic frigate. *International Journal of Maritime Engineering*, 157, A125-A134.

21. Liwång, H., & Ringsberg, J. W. (2013, 9-14 June). *Ship security analysis: the effect of ship speed and effective lookout*. Paper presented at the ASME 32nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, Vol 2A: Structures, Safety and Reliability, Nantes.

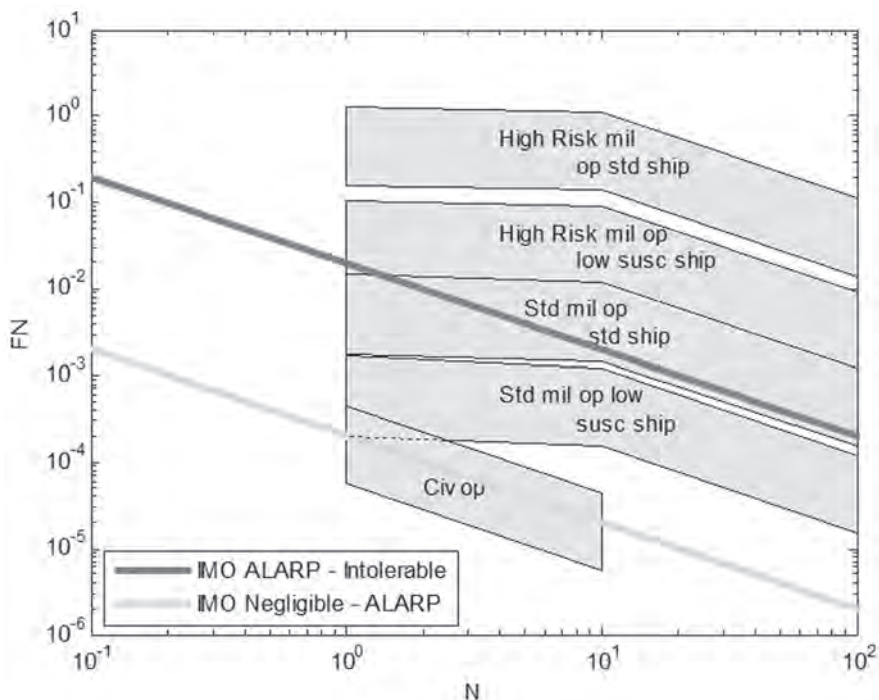
22. Liwång, H. (2015). Survivability of an Ocea-



Figur 4. Sannolikheten för att sjörövare utanför Somalia kan tas sin båt fram till fartygets sida som funktion av fartygets hastighet och beräknat för olika våghöjder.<sup>21</sup>



Figur 5. Sannolikhet inklusive effekten av osäkerheter för tre analyserade konsekvenser som resultat av en attack med en Improvised Explosive Device (IED) på ett Ocean Patrol Vessel (OPV).<sup>22</sup>



Figur 6. Frekvens-Antal döda (F-N) diagram för tre olika operationstyper (civil/fredstida operation, operation i en militär konflikt och operation i en militär högriskkonflikt) och två principiellt skilda typer av fartyg (ett standardfartyg och ett signaturanpassat fartyg).<sup>23</sup> IMOs civila definition av tillåtna risker är inkluderade som referens. Risker inom As Low As Reasonable Practicable (ALARP)-regionen (dvs mellan den gröna och röda linjen) ska åtgärdas om möjligt, risker däröver måste åtgärdas oavsett konsekvenserna och risker där under behöver inte åtgärdas.

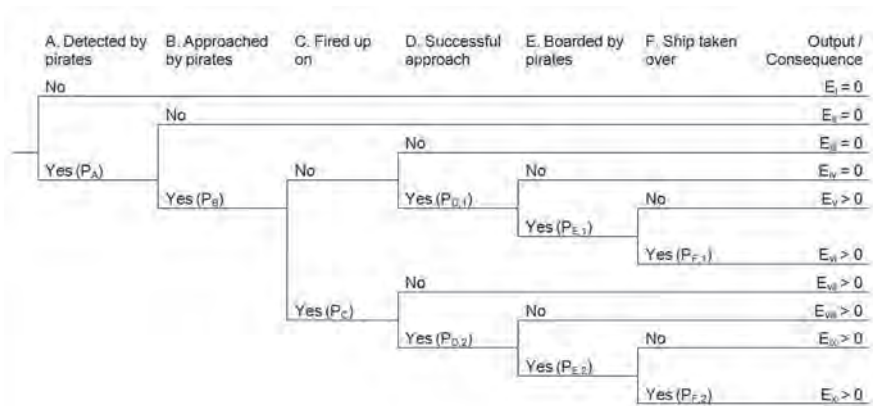
Studierna i denna avhandling visar tydligt att denna typ av modeller är centrala för att kunna beräkna risken, men också för att kunna diskutera olika aspekter av de analyserade riskerna och otvetydigt redogöra för avgränsningar och antaganden. Denna typ av model-

ler med redan beprövade verktyg, såsom händelsetråd och influensdiagram, är också ett effektivt sätt att dokumentera gjorda överväganden.

En riskanalys kan vara endast kvalitativ, men kvantitativa data och modeller krävs om analysen ska kunna uppdateras, valideras och jämföras med riskkriterier. En kvantitativ analys är också en förutsättning för den tydliga formuleringen och kommunikationen av risknivån som

an Patrol Vessels – Analysis approach and uncertainty treatment. *Marine Structures*, 43, 1-21. 23. Liwång, H. (IN PRINT). Conditions for a risk-based naval ship survivability approach: a study on fire risk analysis. *Naval Engineers*





Figur 7. Typiska faser för en sjöröveriattack såsom de genomfördes utanför Somalia 2011.<sup>24</sup>

krävs för att skapa en gemensam riskförståelse.

De tre exemplen i Figur 4 till 6 är inte möjliga att genomföra utan kvantitativ data, statistik och antaganden. Analysen i de tre exemplen kräver dock också en stor mängd kvalitativ kunskap. Ett tillvägagångssätt som inkluderar både kvalitativa och kvantitativa aspekter gör det därför möjligt att:

- strukturerat använda mätbara aspekter (data) i analysen,
- definiera och analysera osäkerheter,
- kritiskt granska analysen,
- använda analysen för att föra över kunskap till operativ personal och planering av kommande verksamhet, och
- uppdatera analysen.

Punkten ovan om möjligheten att defi-

niera och analysera osäkerheter kan inte nog understrykas. Artikel IV visar att osäkerheten i indata ibland är mycket stor, om och hur det påverkar utdata är dock långtifrån självklart. Detta kan endast omvandlas till viktig kunskap under förutsättning att osäkerheterna faktiskt analyseras och tillåts påverka resultatet.

*De tre exemplen ovan och intervjuerna gjorda inom denna avhandling understryker därför att en kombination av grafisk illustration av påverkande faktorer och kvantitativ utdata inte bara beräknar sannolikheter utan även möjliggör en kvalitativ diskussion om orsaker och verkan som inte är möjlig baserad på endast kvalitativa analyser.*

Studierna visar dock även att en riskanalys, såsom den föreslås göras här, kräver mer arbete än vad som idag normalt läggs ner.

## Diskussion

Validering av analysstrategier måste baseras på strategins användbarhet i förhållande till dess syfte. Därför har denna

24. Liwång, H., Ringsberg, J. W., & Norsell, M. (2013). Quantitative risk analysis – Ship security analysis for effective risk control options. *Safety Science*, 58(0), 98-112.

avhandling undersökt sex olika tillämpningsområden i syfte att beskriva lämpliga egenskaper hos en riskbaserad strategi för att analysera skyddsbehov.

När det gäller kvantitativ validering, har resultaten av Artikel III och Artikel V jämförts med tillgänglig statistik. De kvantitativa resultaten har visat överensstämmelse med civil statistik och studerade modeller har visat sig användbara för att förklara orsakssambanden från incidenter till risk. Primärt fokus för Artikel II-V har dock varit att testa och diskutera nyttan av kunskapen erhållen från studierna.

Avhandlingen visar att varken säkerhet eller skyddet kan reduceras endast till frågan om huruvida fartyget uppfyller säkerhetskrav eller militära överlevnadskrav. Det handlar om att säkra kärnvärden såsom handlingsfrihet och liv. Därför måste fokus ligga på huruvida den operativa risken är acceptabel. Följaktligen måste operativa risker bedömas och kommuniceras till beslutsfattare och andra som är inblandade i designprocessen, planering och genomförande. Studien visar också att säkerhetssceneriars reliabilitet och validitet beror på en kvalitativ och utåtriktad analys av fartygets framtid. Tillförlitligheten och giltigheten av den därpå följande analysen av scenariots konsekvenser beror däremot på de specifika data och beskrivningar av det använda fartyget.

Dessutom visar studierna att riskhanteringen är komplicerad och att befintliga riktlinjer tyvärr är otillräckliga för att garantera ett relevant resultat av riskanalysen. Framgångsrik tillämpning kräver inte bara en förståelse bortom dagens riktlinjer men också större insatser i analysen än vad som vanligtvis görs idag. Den kvantitativa perspektiv av analysen

är av avgörande betydelse, men utan kvalitativt stöd, är den ineffektiv.

Det är viktigt att notera att den metod som föreslås här strävar efter att förklara och jämföra framtida risker. Denna kunskap kan användas på många olika sätt både före och efter att designbeslut fattas. Till exempel innebär inte användandet av risk som ett mått på säkerhet en motsättning till att organisationer arbetar aktivt med resiliens. Resiliens är en fråga om hur säkerhet uppnås, inte hur det mäts. Ett annat liknande exempel är robusthet. Både resiliens och robusthet kräver en riskbeskrivning som även beskriver osäkerheter. Baserat på sådan information, är det sedan upp till beslutsfattaren att bestämma hur man använder riskkunskapen. Så trots att risk inte är en fullt mätbar och konkret enhet är den ett användbart mått för att presentera och kommunicera viktiga och potentiellt farliga aspekter av en verksamhet.

Slutligen är det också viktigt att erkänna att användningen av en mer genomgripande riskhantering inom fartygsdesign och militär planering också innebär nya utmaningar för och krav på beslutsfattare, men också på hur man utför uppföljning, godkännande och kontroll.

## Slutsatser

Syftet med denna avhandling har varit att förbättra beslutsstödet för skydd av fartyg genom att definiera vad som kännetecknar en beslutstödsstrategi som översätter kunskap till en lämplig beskrivning av riskerna.

Tillvägagångssätt beskrivet i avhandlingen, såväl som metoder och verktyg, är valt som en följd av fokus på att bidra till att skapa en gemensam riskförståelse. Denna avhandling finner att en väldesignad riskbaserad metod gör det möjligt

att kritiskt granska, förbättra och dela analysen och dess resultat. Detta är inte möjligt med mindre strukturerade metoder. Risk är inte en fullt mätbart och konkret mätetal, men risk är rätt utnyttjat ett användbart verktyg för att presentera och kommunicera viktiga och potentiellt farliga aspekter av militär verksamhet. En riskbaserad metod möjliggör också en diskussion om orsaker, sannolikheter, konsekvenser och osäkerheter som underlättar feedback till experter (militära såväl som civila) på sina bedömningar, vilket kommer att leda till bättre bedömningar i framtiden.

Metoder och verktyg som utvecklats generellt inom riskanalys är också oftast giltiga för analys av skyddsbehovet, men inte utan särskilda överväganden. En analys av skyddsbehovet kräver en mer rigorös scenariodefinition och kunskapsinsamling. Processen för att identifiera och definiera scenarier måste ha en kvalitativ och utåtriktad synsätt av fartygets operativa miljö, medan en analys för att skatta risken kräver en kombination av en kvalitativ och kvantitativ ansats med fokus på själva fartyget som ett socio-tekniskt system. Relevant historisk information är ofta begränsad och det behövs expertbedömning för att definiera scenarier och fånga orsakssamband. Expertbedömning kan samla en central kvalitativ förståelse av viktiga aspekter av de studerade socio-tekniska systemen, men inför också osäkerheter.

Vid en analys av hot måste det finnas ett fokus på hotets modus operandi, hur det kan leda till olika konsekvenser. Dessutom är det viktigt att ifrågasätta hur sannolikheten för olika angrepp påverkas av fartygs uppgifter, taktik och skydd. Scenariot måste utvecklas för specifika fartygskoncept och en förändring i ett fartyg eller taktik kan ändra sannolikheten för incidenterna och / eller effekterna av en attack.

Avhandlingen konstaterar också att tillvägagångssättet måste kunna hantera kvantitativa data. Detta för att skyddsanalyser ska kunna kommunicera med sjösäkerhetsanalyser, men också då detta ger möjlighet till: att kritisk och objektiv granska analysen, entydig kunskapsöverföring mellan olika delar av organisationen såsom analytiker och beslutsfattare och en uppdatering av analysen om mer uppgifter förvärvas eller mer kunskap om systemet erhålls. Att tillvägagångssättet kan hantera kvantitativa analyser är viktigt i synnerhet om man vill uppnå robusta tekniska och taktiska lösningar. Detta eftersom då är en analys av osäkerheterna central och den kan inte göras utan kvantitativa verktyg. Utan en förståelse av hur indata och modellosäkerhet påverkar skattningen av risk kan olika alternativets robusthet inte diskuteras. Denna studie visar också att ignorera kända osäkerheter, genom att till exempel basera en riskanalys på förväntade värden, kan leda till felaktiga skattningar.

---

Denna text är en sammanfattning av sammanläggningsavhandlingen "Risk-based ship security analysis – a decision-support approach" framlagd och försvarad av Hans Liwång på Chalmers och institutionen för sjöfart och marin teknik i mars 2015. Opponent var Dr. Rolf Skjoug, Chief Scientist på DNV-GL. Hans Liwång har bedrivit sina

forskarstudier inom Försvarshögskolans doktorandprogram. Avhandlingens extensive summary (kappan, 73 sidor) går att ladda ner från Chalmers Publication Library (CPL) via länken <http://publications.lib.chalmers.se/publication/211974-risk-based-ship-security-analysis-a-decision-support-approach>. Den här sammanfattningen är sparsmakad med referenser, vill man se alla så är det kappan som gäller.

I avhandlingen ingick följande publikationer: (Artikel I) Liwång H, Westin J, Wikingsson J, Norsell M (2011). Minimising risk from armed attacks: the effects of the NATO Naval Ship Code. In: Åke Sivertun (Ed.), Stockholm Contributions in Military-Technology 2010 (pp. 65-81). Stockholm: Swedish National Defence College; (Artikel II) Liwång H, Ringsberg J W, Norsell M (2012). Probabilistic risk assessment for integrating survivability and safety measures on naval ships. *International Journal of Maritime Engineering* (154), A21-A30; (Artikel III) Liwång H, Ringsberg J W, Norsell M (2013). Quantitative risk analysis – ship security analysis for effective risk control options. *Safety Science* (58). 98-112; (Artikel IV) Liwång H (2015). Survivability of an Ocean Patrol Vessels – Analysis approach and uncertainty treatment. *Marine Structures* (43), 1-21; (Artikel V) Liwång H. Conditions for risk based ship survivability approach: a study on the analysis of fire risk. *Naval Engineers Journal* (IN PRINT/2015).