



# LUND UNIVERSITY

## Slutrapport för projektet 'Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur, riskhantering och sjösäkerhet - ett temaprojekt för implementering' : Delprojekt 3 'Säkerhetskultur inom passagerarsjöfarten' och Delprojekt 4 'International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry'

Ek, Åsa; Mejia, Max; Blomé, Mikael; Akselsson, Roland

2005

[Link to publication](#)

### *Citation for published version (APA):*

Ek, Å., Mejia, M., Blomé, M., & Akselsson, R. (2005). *Slutrapport för projektet 'Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur, riskhantering och sjösäkerhet - ett temaprojekt för implementering' : Delprojekt 3 'Säkerhetskultur inom passagerarsjöfarten' och Delprojekt 4 'International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry'*. Institutionen för designvetenskaper, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet.

*Total number of authors:*

4

### **General rights**

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

## *Slutrapport för projektet*

Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur,  
riskhantering och sjösäkerhet  
- ett temaprojekt för implementering

Delprojekt 3  
Säkerhetskultur och safety management inom  
passagerarsjöfarten

och

Delprojekt 4  
International comparative study of the ISM Code as a maritime  
safety regulatory framework and the status of its operation and  
implementation in the shipping industry



LUNDS TEKNISKA  
HÖGSKOLA  
Lunds universitet

Åsa Ek, Max Mejia, Mikael Blomé och  
Roland Akselsson  
Institutionen för Designvetenskaper  
Lunds Tekniska Högskola;  
Lunds universitets centrum för riskanalys  
och riskmanagement (LUCRAM),  
Lunds universitet

<p>Åsa Ek  Institutionen för Designvetenskaper/LTH  Box 118  221 00 Lund  asa.ek@design.lth.se  046 222 8045</p>	<p>Max Mejia  World Maritime University  Box 500  201 24 Malmö  max.mejia@wmu.se  040 356358</p>
<p>Roland Akselsson  Institutionen för Designvetenskaper/LTH  Box 118  221 00 Lund  roland.akselsson@design.lth.se  046 222 9266</p>	<p>Mikael Blomé  Institutionen för Designvetenskaper/LTH  Box 118  221 00 Lund  mikael.blome@design.lth.se  046 222 8067</p>

Slutrapport inom projektet Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur, riskhantering och sjösäkerhet - ett temaprojekt för implementering

Delprojekt 3 Säkerhetskultur och safety management inom passagerarsjöfarten, och Delprojekt 4

International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry

Copyright © 2005 Åsa Ek, Max Mejia, Mikael Blomé, Roland Akselsson

ISRN LUTMDN/TMAT-3025  
ISSN 1650-9773 Publication 20

Publicerad och distribuerad av  
Institutionen för Designvetenskaper  
Avdelningen för Ergonomi och Aerosolteknologi  
Lunds Universitet, 221 00 Lund, Sverige

## Förord

Detta projekt har stötts av Stiftelsen Sveriges Sjömanshus, Sjöfartsverket och Verket för innovationssystem (VINNOVA).

En branschspecifik referensgrupp bildades i samband med forskningsarbetets inledande. Möten med denna referensgrupp har avhållits med sexmånadersintervaller. Vi vill tacka de deltagande ledamöterna i referensgruppen:

Johan Franson	Sjöfartsinspektionen
Bertil Arvidsson	Sveriges Redareförening
Per Marzelius	Sveriges Redareförening
Sten Gattberg	Stiftelsen Sveriges Sjömanshus
Hans-Dieter Grahl	Sveriges Fartygsbefälsförening
Christer Lindvall	Sveriges Fartygsbefälsförening
Mikael Huss	Sjöbefälsförbundet
Göran Hansson	SEKO-Sjöfolk

# Innehåll

1. Inledning.....	1
2. Övergripande målsättning .....	1
3. Arbeten som har producerats under projekttiden .....	2
4. Sammanfattning av resultat från delprojekt 3 och 4 .....	4
5. Delprojekt 3. Säkerhetskultur och safety management inom passagerarsjöfarten.....	8
Introduktion.....	8
Metod och material.....	11
Resultat.....	13
Diskussion och slutsatser .....	21
6. Delprojekt 4. International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry .....	23
Aim and Objectives .....	23
Paper 1. Performance Criteria for the International Safety Management (ISM) Code....	24
Paper 2. The ISM Code in the context of Swedish port state control statistics.....	24
7. En undersökning gemensam för delprojekt 3 och 4 .....	34
8. Idéer kring åtgärdsprogram .....	35
9. Visualisering av erfarenheter från MARSFAF-projektet.....	35
Referenser.....	38
Bilaga 1. Forskargruppen och dess miljö .....	40

# 1. Inledning

Vi betraktar sjöfarten som ett *system* – ett viktigt system för Sverige och ett system som är utsatt för stor omgivningsstress pga t ex teknisk utveckling, internationell och nationell konkurrens och terrorhot. Systemet består bl.a. av fartyg med besättningar, rederier, Sjöfartsinspektionen, Sjöfartsverket, IMO, riksdag/regering, klassen, arbetsmarknadens parter, varv, och FoU-stödande organ.

För säkerhet måste hela systemet fungera. Det innebär bl.a. krav på god teknik, en god ledning och en god organisation med bra ledningssystem och en god säkerhetskultur. Från andra branscher vet vi att management och organisationsfaktorer/säkerhetskulturen (MO-faktorn) har stor betydelse. Det finns uppgifter som talar om att MO-faktorer kan betyda så mycket som en faktor tusen för säkerheten. Det kan vara mer eller mindre – det har inte så stor betydelse för resonemanget här. Vår slutsats är att den 'mjuka delen' är oerhört viktig.

För säkerhets skull påpekar vi här att detta inte säger att teknikdelen är oviktig. Den är mycket viktig. Men det säger att ett fokus på teknikdelen utan ett samtidigt fokus på MO-delen kan vara mycket olyckligt. Ett fokus på MO-delen enligt vår definition medför ett fokus på teknikdelen också.

Vår målsättning med projektet MARSAF<sup>1</sup> är att bygga upp kompetens inom delområdet 'Management, organisation, säkerhetskultur' till sjösäkerhet och att ta fram ny och angelägen kunskap. För detta krävs bl a domänkunskaper, verksamhetsnära forskning, och deltagande vid den internationella forskningsfronten inom området. Gruppen Göran Jense, Bengt Erik Stenmark, Roland Akselsson, Åsa Ek, Max Mejia och Mikael Blomé torde ha goda förutsättningar för att lyckas med detta (se Bilaga 1).

Denna rapport är en sammanställning av vad vi lärt oss inom två delprojekt i projektet 'Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur, riskhantering och sjösäkerhet – ett temaprojekt för implementering', nämligen

Delprojekt 3 - Säkerhetskultur och safety management inom passagerarsjöfarten, och  
Delprojekt 4 - International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry.

## 2. Övergripande målsättning

För att vår verksamhet så effektivt som möjligt ska bidra till ökad sjösäkerhet har vi följande mål, varav en del är mer eller mindre strategiska:

1. Bidra till ökad säkerhet på de fartyg och i de rederier vi studerar
2. Skapa en bild av säkerhetskulturen på ett urval av svenska passagerarfartyg
3. Utveckla metodik för analys av säkerhetskultur inom sjöfarten samt ta fram ett referensmaterial
4. Söka generell kunskap om hur man kan förbättra säkerhetskulturen
5. Undersöka effekter av ISM-koden

---

<sup>1</sup> MARSAF är förkortning för: Säkerhetsorganisation, säkerhetskultur, riskhantering och sjösäkerhet – ett temaprojekt för implementering.

6. Bygga upp kompetens inom akademien (tillsammans med delprojekt 1 och 2)
7. Få ett nationellt erkännande (tillsammans med delprojekt 1 och 2)
8. Nå den internationella forskningsfronten

*Systemsynen* ligger bakom denna uppsättning av mål. Det är vår övertygelse att utan det internationella perspektivet så får vår insats ringa betydelse.

I strategin ingår även att lära från andra branscher, bl a genom forskning med andra medel än de vi får genom MARSAF-projektet.

Grundläggande är att vi söker samband som kan användas för ökad säkerhet.

### **3. Arbeten som har producerats under projektiden**

Under projektets gång har följande arbeten producerats i delprojekten 3 och 4:

#### **Licentiatavhandlingen**

Mejia, M.Q. Evaluating the ISM Code using port state control statistics. Department of Design Sciences, Lund University, Sweden. ISSN1650-9773 Publication 14.

#### **Doktorsavhandlingen (våren 2006)**

Ek, Å. Safety culture in sea and aviation transport. Department of Design Sciences, Lund University, Sweden.

#### **Publicerade vetenskapliga artiklar**

Ek, Å., Akselsson, R. A study of safety culture on board six Swedish passenger ships. *Maritime Policy & Management* 2005, 32 (2), 159-176.

Mejia, M., Mukherjee, P.K., 2004. Selected issues of law and ergonomics in maritime security. *Journal of International Maritime Law* 10 (4), 316-326.

Mejia, M., Mukherjee, P.K., Akselsson, R. The ISM Code in the context of Swedish port state control statistics. To be submitted to *Marine Policy*.

#### **Konferensbidrag**

Ek, Å., Mejia, M., 2004. Actual and perceived safety on board Swedish ships. The International Association of Maritime Economists Annual Conference, 30 June-2 July, Izmir, Turkey, 26-34.

Ek, Å., 2003. A study of safety culture in passenger shipping. KONBIN'03, The 3rd Safety and Reliability International Conference, May 26-30, Gdynia, Poland, vol 3, 99-106.

Mejia, M., 2003. The International Safety Management (ISM) Code's impact on Swedish port state control statistics. KONBIN'03, The 3rd Safety and Reliability International Conference, May 26-30, Gdynia, Poland, vol 3, 139-146.

Mejia, M., 2001. Performance criteria for the International Safety Management (ISM) Code. The 2<sup>nd</sup> General Assembly of the International Association of Maritime Universities, 2-5 October, 109-116.

Ek, Å., Olsson, U., Akselsson, R., 2000. Safety culture onboard ships. Conference proceedings of the International Ergonomics Association/Human Factors and Ergonomics Society, San Diego, California, USA, 29 July – 4 August, vol 4, 320-322.

### **Konferenser som delprojektdeltagarna deltagit i**

The International Association of Maritime Economists Annual Conference, 30 June-2 July, 2004, Izmir, Turkey. ÅE, MM

KONBIN'03, The 3rd Safety and Reliability International Conference, May 26-30, 2003, Gdynia, Poland. ÅE, MM, RA

30<sup>th</sup> Pacem in Maribus Conference, 27-30 October, 2003, Kiev, Ukraine. MM

2<sup>nd</sup> General Assembly of the International Association of Maritime Universities, October 2-5 2001, Kobe, Japan. MM

The International Ergonomics Association/Human Factors and Ergonomics Society, 29 July – 4 August, 2000, San Diego, California, USA. ÅE

### **Seminarier**

Svenskt Nätverk för SystemSäkerhet (SNSS), Säkerhetsarbete till sjöss. Ombord på Silja Festival 29-30 November, 2005. ÅE

Maritime Safety and the Human Factor. Kalmar Maritime Academy, 18 May, 2004, Kalmar, Sweden. ÅE, MM, RA

NTF/NMR-seminar: Maritime safety in the Baltic Sea. World Maritime University, 24-25 March, 2004, Malmö, Sweden. ÅE, RA

Securitas Mare seminar onboard Viking Line's Mariella, 11-13 January, 2004. ÅE, RA

### **Populärvetenskapliga rapporter**

Ek, Å., 2005. Säkerhetskultur inom passagerarsjöfarten. Institutionen för Designvetenskaper, Lunds Tekniska Högskola och LUCRAM, Lunds universitet. ISSN 1650-9773 Publication 21.

Mejia, M., 2005. Promoting maritime safety through the ISM Code. Department of Design Sciences, Faculty of Engineering and LUCRAM, Lund University, World Maritime University. ISSN 1650-9773 Publication 19.



## 4. Sammanfattning av resultat från delprojekt 3 och 4

### Delprojekt 3. Säkerhetskultur och safety management inom passagerarsjöfarten

I projektet har en operativ arbetsdefinition av säkerhetskultur tagits fram. Enligt vår definition innehåller säkerhetskultur 9 dimensioner (se kapitel 5) vilka var för sig och tillsammans med mer eller mindre vetenskapligt stöd påverkar säkerheten. Vi kallar definitionen för en arbetsdefinition eftersom vi tror att den kan förfinas m h a forskning så att den blir effektivare som verktyg för ökad säkerhet. Frågor, anpassade för undersökning av säkerhetskulturen ombord på fartyg, har tagits fram för varje dimension.

Undersökningar av säkerhetskulturen har gjorts på 6 fartyg, 4 Ropax-fartyg och 2 HSC-fartyg (High Speed Craft) med relativt god säkerhetskultur. Härigenom har vi skaffat oss ett unikt referensmaterial som kan vidareutvecklas, men som redan nu kan användas som jämförelsematerial vid undersökningar av säkerhetskulturen på enskilda fartyg, vid större screeningundersökningar samt vid uppföljning av hur kulturen påverkas av den organisatoriska stress som sjöfartsnäringen i dag är utsatt för.

Säkerhetskulturen på de undersökta fartygen var positiv. För att identifiera områden där förbättringar kan behövas undersökte vi om det fanns frågor med en negativ respons i över 20 % av alla svaren från ett fartyg. Vid samtliga sex fartyg framkom då negativ respons på 8 frågor. Dessa frågor handlade om arbetssituationen, kommunikation, rättvisa, lärande samt attityder till säkerhet.

Det fanns fler frågor med negativ respons på enskilda fartyg. I vårt intresse ligger att utröna om denna typ av information är användbar och i så fall hur den kan användas.

Analys av resultaten visade också att det fanns en subgrupp om 25 % av alla svarande på varje fartyg som stod för ungefär hälften av alla negativa svar. Denna grupp var huvudsakligen från manskapet och i tre av fartygen var det från cateringavdelningen. Vi är intresserade av om det finns generella mönster och om informationen är användbar i förbättringsarbete.

Jämförelse med andra branscher är också möjlig och kan ge uppslag till var insatser bör sättas in. För närvarande finns resultat från undersökningar av flygtrafikledare och personal i marktjänst på flygplats.

De rederier som vi arbetat med är mycket väl medvetna om betydelsen av en god säkerhetskultur. De arbetar seriöst på att förbättra den och är på god väg. Våra studier indikerar att de kan ha nytta av vårt instrument för mätning av kultur och subkulturer.

I ett led i vår strävan att förstå hur säkerhetskultur kan förbättras har vi undersökt relationer mellan dimensioner i organisationsklimat och dimensioner i säkerhetskulturen. Vi har använt oss av ett mycket använt frågebatteri för att mäta innovativt organisationsklimat, inte för att vi tror att ett bra organisationsklimat för innovationer är detsamma som ett bra organisationsklimat för säkerhet, utan för att vi har hypotesen att några av de använda dimensionerna i organisationsklimatet kan vara intressanta för skapande av god säkerhetskultur.

Vid statistisk analys fann vi att organisationsklimatdimensionen *Idéstöd* var positivt korrelerad till samtliga säkerhetskultursdimensioner. Det finns därför anledning att undersöka om

en förbättring av idéstödet är ett effektivt sätt att förbättra säkerhetskulturen. *Idéstöd* handlar om hur nya idéer bemöts i organisationen – om man uppmuntrar till och lyssnar på nya idéer. Är man en sant lärande organisation?

En annan organisationsklimatfaktor som var positivt korrelerad till många säkerhetskulturdimensioner var *Utmaning/Motivation*. *Utmaning/Motivation* handlar om engagemang och känsla för verksamheten.

Vid en jämförelse mellan hur befäl och manskap uppfattar de olika säkerhetskulturdimensionerna fann vi att befäl som regel hade en mera positiv uppfattning än manskapet. I ett fall (en maskinavdelning på ett fartyg) var det emellertid tvärtom. Manskapet hade en högre uppfattning om säkerhetskulturdimensioner (speciellt *Arbetsituation*, *Rapporterande* och *Flexibilitet*) än befälet. Det berodde på att manskapets kultur låg högt och inte på att befälets var lågt. Detta är ett intressant fall där vi kanske kan få fram en orsak som kan vara generellt användbar.

Ålder, tid ombord på aktuellt fartyg och tid till sjöss har också betydelse för uppfattningen av säkerhetskulturen. Eftersom äldre ofta varit ombord på sitt nuvarande fartyg längre och varit till sjöss längre är det svårt att få fram om det är åldern eller tid till sjöss som medför en bättre säkerhetskultur.

I något fall har vi sett att arbetsituationen upplevs som sämre av kvinnor än av män. Det sammanhänger med att de flesta kvinnorna arbetar inom catering.

Vid mätning av säkerhetskultur bedöms ofta attityder, beteenden och vad man gjort. Det senare innebär att man bedömer organisationens säkerhetsledningssystem. De rederier som vår undersökning gäller har bra säkerhetsledningssystem som bygger på utförliga krav med kontroller från Sjöfartsverket. Alla hade rapporteringssystem för incidenter och brister. Det finns enligt vår bedömning behov av ökad rapportering och ett bättre lärande från rapporteringen. På de undersökta fartygen var man väl medveten om detta och arbetade för förbättringar. Övningar genomfördes enligt föreskrifter, men läroprocessen kan enligt vår bedömning förbättras. Säkerhetsutrustningen och säkerhetsrutiner bedömdes som god, men det fanns brister i förutsättningarna att använda dem. Hänsyn till ålder och individers förutsättningar finns inte alltid med i allokeringen av uppgifter vid fara. Några uttryckte också farhågor för att säkerhetsorganisationen var sårbar – om någon faller bort t ex pga sjukdom eller skada så finns kanske inga ersättare.

Synpunkter av det slag som redovisas i föregående stycke borde vara intressant på flera nivåer – det individuella fartyget, rederiet, Sjöfartsverket, IMO och övriga intressenter av god säkerhet till sjöss.

På de undersökta HSC-fartygen använde man sig av en mera flexibel arbetsorganisation, vilket även innebar en flexibel säkerhetsorganisation. Detta ansågs förbättra säkerhetskulturen mycket. Faktumet att maskinavdelningens kontrollbord finns på bryggan vid däcksavdelningens kontrollbord på denna typ av fartyg har, enligt vår intervjuundersökning, skapat en öppnare atmosfär, bättre kommunikation och mer samarbete mellan dessa två avdelningar.

För att kunna sprida kunskapen som framkommit i delprojektet behövs ett informationsmaterial som passar alla de tänkta användarna eller målgrupperna, t ex gymnasieskolor, sjöfartshögskolor, fartyg och rederier. En del av delprojekt tre har resulterat i

ett utbildnings-/informationsmaterial som kan publiceras på hemsidor eller ges ut på en Dvd-skiva.

#### **Delprojekt 4. International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry**

ISM-koden (International Safety Management code) är IMO:s viktigaste styrmedel för säkerhet och miljö. Den 1 juli 1998 trädde koden i kraft för s.k. 'fas 1'-fartyg. Vår frågeställning är om ISM-koden har någon effekt. Sedan 1980 utförs sk hamnstatskontroller på utländska fartyg som går i hamn i Sverige. Vår frågeställning är om ISM-koden har någon effekt och specifikt om den i så fall går att avläsa i hamnstatskontroller.

Metoden vi använde var att jämföra resultat av hamnstatskontroller på 'fas 1'-fartyg före 1998 (år 1996 och år 1997) med resultaten efter införandeåret (år 1999 och år 2000). Vi hade övriga fartyg som kontroller för att kunna eliminera andra skäl än ISM-koden till eventuella förändringar i antalet anmärkningar eller antalet kvarhållanden.

Undersökningen kompletterades med en enkätundersökning till inspektörer.

Undersökningen visar på en minskning av antalet kvarhållanden och ett antal specifika typer av anmärkningar (deficiency types) för 'fas 1'-fartyg efter införandet av ISM-koden som inte har en motsvarighet för övriga fartyg.

I våra data minskade frekvensen av fartyg som fick mer än 13 anmärkningar med en faktor 3,5 för 'fas 1'-fartyg mellan perioderna [1996, 1997] och [1999, 2000]. Faktorn 3,5 har en stor osäkerhet, men minskningen är statistiskt säkerställd.

Andelen kvarhållande efter hamnstatskontroller minskade för såväl 'fas 1'-fartyg som för övriga fartyg med en faktor 2,2 resp 1,7. Osäkerheten är stor. Att andelen minskat för 'fas 1'-fartygen är säkerställt. Så är ej fallet för övriga fartyg, men skillnaden i säkerställande är inte stor.

Om vi betraktar de 21 typerna av anmärkningar (100 i steg om 100 till 2100) och de statistiskt säkerställda förändringarna kan en del intressanta iakttagelser göras.

Anm typ		'fas 1'-fartyg		Övriga fartyg	
		ändring	signifikant <sup>1</sup> ?	ändring	signifikant <sup>1</sup> ?
100	Certifikat/loggböcker	minskning	signifikant	ökning	signifikant
400	Mat och catering	minskning	signifikant	minskning	ej signifikant
600	Livräddande utrustning	ökning	signifikant	ökning	signifikant
700	Brandbekämpningsutrustning	minskning	signifikant	minskning	nästan signifikant
900	Allmänt säkerhet	ökning	signifikant	ökning	ej signifikant
1200	Fribord	minskning	signifikant	minskning	signifikant
1400	Framdrivning & hjälpmaskiner	ingen skillnad		ökning	signifikant
1700	Marin förorening, annex 1	minskning	signifikant	minskning	signifikant
2000	SOLAS-relaterade anmärkningar	minskning	signifikant	ökning	ej signifikant

<sup>1</sup> Signifikant = Statistiskt säkerställd

För anmärkningstyperna 100 (Certifikat/loggböcker), och 2000 (SOLAS-relaterade anmärkningar) erhöles en säkerställd minskning i anmärkningsfrekvens för 'fas 1'-fartyg, men en ökning för övriga fartyg. Skillnaden tolkas som en effekt av ISM-koden.

Även för anmärkningstyp 400 (Mat och catering) finns en indikation på en förbättring som kan hänföras till 'fas 1'-fartyg och införandet av ISM-koden.

För anmärkningstyperna 600 (Livräddande utrustning) och 900 (Allmänt säkerhet) ser vi en säkerställd ökning av anmärkningsfrekvensen för 'fas 1'-fartyg, men den motsvaras av en ökning även för övriga fartyg (säkerställd, resp ej säkerställd). Här får man söka en annan förklaring.

För anmärkningstyp 1400 (Framdrivning & hjälpmaskiner) är anmärkningsfrekvensen oförändrad för 'fas 1'-fartyg medan den ökar för övriga fartyg (säkerställt). Detta skulle kunna förklaras av en generell ökning av anmärkningsfrekvensen för denna typ av anmärkningar, som motverkas av inverkan från införandet av ISM-koden för 'fas 1'-fartyg.

För övriga anmärkningstyper i tabellen 700 (Brandbekämpningsutrustning), 1200 (Fribord) och 1700 (Marin förorening, annex 1) ser vi en säkerställd minskning i anmärkningsfrekvensen men vi kan inte tillskriva ISM-kodens införande som trolig orsak eftersom vi har en minskning även för övriga fartyg (nästan säkerställd, säkerställd resp säkerställd). Såvida det inte finns en s.k. överhörningseffekt. Men det kan finnas någon annan förklaring som specifikt förklarar nergången i anmärkningsfrekvens för övriga fartyg.

I vår enkätundersökning till svenska inspektörer uttryckte 11 av 19 fullt förtroende för ISM-koden och dess positiva effekter.

Våra resultat tyder på att ISM-koden har potentialen att gynna sjösäkerheten. En del av den analyserade datan visade inte statistiskt säkerställda förändringar, emellertid påvisar 'fas-1'-fartygen en märkbar tendens att få färre anmärkningar jämfört med övriga fartyg under hamnstatskontroller. Detta tillsammans med Hernqvists (2000) undersökning som visar på en 33 %-ig nedgång i ersättningsanspråk torde säkerställa ISM-kodens positiva potential.

Anderson (2003) drar slutsatsen från sina studier att ISM-koden, effektivt använd, kan vara en katalysator för en god säkerhetskultur inom vilket rederi som helst.

Vi har sökt resultat från hamnstatskontroller från flera utländska hamnar, men anmärkningar har ej funnits i en lättillgänglig form. Detta har försvårat forskningen. Det är också ett exempel på att säkerhetskulturen på sjöfartens högsta nivåer kan förbättras. Det borde vara ett krav att ISM-kodens efterlevnad kontrolleras på ett sätt att resultaten kan användas för uppföljning, lärande och förbättringar.

## 5. Delprojekt 3. Säkerhetskultur och safety management inom passagerarsjöfarten

### Introduktion

Allvarliga olyckor inom sjöfarten har tydliggjort betydelsen av både god säkerhetskultur och god säkerhetsshantering. Sjösäkerhet berör inte endast det enskilda fartyget. För att kontrollera säkerheten måste man inta en systemsyn som i Rasmussens (1997) systemperspektiv för att kontrollera säkerhet. Ett systemperspektiv innebär en medvetenhet om att ett sociotekniskt system, t ex en bransch, är uppdelat i nivåer (lagstiftare [både internationella och nationella], myndigheter, styrelser, ledning, arbetsledning, personal) och att dessa nivåer måste ha ett väl fungerande samspel för säkerhet och att åtgärder och forskning för säkerhet måste beakta alla eller nästan alla nivåerna. Internationella och nationella organisationer (t ex International Maritime Organization (IMO), Sjöfartsverket), redare, managementbolag, klassificeringssällskap, försäkringsbolag, flagg- och hamnstater är alla spelare i det maritima systemet. Rasmussens nivåmodell beskriver vikten av ett väl fungerande samspel mellan de olika nivåerna i systemet – en koppling i form av målstyrning uppifrån och med återkoppling/lärande och handlande mellan nivåerna och uppåt. Snabb och effektiv återkoppling mellan nivåer är viktig så att hela systemet är uppdaterat och i fas med omgivningen. Systemet utsätts för olika former av stress som kan påverka säkerheten, såsom snabb teknisk utveckling, ökad konkurrens, nya regelverk och tryck från allmänheten (Rasmussen, 1997). Om systemet skall överleva och anpassa sig till dessa stresskällor, så är det viktigt att ha starka kopplingar mellan nivåerna i form av målstyrning, och med återkoppling, lärande och handling inom och över de olika nivåerna. Genom detta blir systemet effektivt uppdaterat, vilket resulterar i att man lättare förstår vilka karakteristika i systemet som kan orsaka olyckor och identifiera de svaga länkarna när man vill kontrollera systemets riskkällor (Rasmussen, 1997). De säkerhetskulturer som finns på olika nivåer i systemet och hur de påverkar varandra spelar en viktig roll i riskhanteringsprocessen. Kulturerorna kommer att påverka varandra då säkerhetskulturen är en del av organisationskulturen, som i sin tur är en del av en branschkultur och, på en högre nivå, den nationella kulturen (Helmreich och Merrit, 1998).

### Säkerhetskultur och lärande

Lärandet är en grundprincip i ett dynamiskt samhälle. Man menar ibland att en säkerhetskultur är en informerad kultur (Reason, 1997). I informerade kulturer har de som hanterar systemet uppdaterade kunskaper om faktorer som människa, teknik och organisation och även miljöfaktorer vilka bestämmer säkerheten i systemet eller verksamheten som helhet. Med lärande menar vi att kunskap insamlas och analyseras på bästa sätt, och på olika sätt, och att kunskapen omsätts i praktiken. En organisation med en god säkerhetskultur är en lärande organisation. Att den är lärande innebär tre viktiga egenskaper: att man är adaptiv mot den miljö man verkar i, att man förbättrar sin förmåga att förändras, och att man utvecklar ett kollektivt (organisationen) såväl som individuellt lärande. En 'ständiga förbättringar'-filosofi ingår också.

Sjösäkerhet har tidigare fokuserat på tekniska aspekter då dessa har uppfattats som huvudorsaker till olyckor. Efter en rad stora fartygsolyckor, t ex *Herald of Free Enterprise* och *Scandinavian Star*, har aspekter som management, human factors och, i ökande grad, säkerhetskultur poängterats vara viktiga för säkerhet. En säkerhetskultur avspeglar de attityder, värderingar och uppfattningar som anställda i en organisation delar vad gäller säkerhet (Cox & Cox, 1991). Ledarskapet inom en organisation är av central betydelse för

säkerhet, då det formar basen för säkerhetskulturen. I detta delprojekt vill vi få mer kunskap om säkerhetskulturens karaktär inom sjöfarten.

### **Säkerhetskultur och säkerhetshantering**

Enligt Kirwan (1998) manifesterar sig säkerhetskulturen i organisationens beteenden i form av säkerhetshantering. Säkerhetskulturen formar de säkerhetsrelaterade beteenden som bl a är förenade med utvecklingen och användande av säkerhetshanteringssystem. Allt eftersom säkerhetshanteringssystemet utvecklas, används och förfinas, kommer säkerhetskulturen också att utvecklas och förändras och inta nya former. En ömsesidig utveckling kan därför sägas existera mellan säkerhetskulturen och säkerhetshanteringssystemet.

Inom sjöfarten är ISM-koden ett instrument som har utvecklats för att tillhandage en internationell standard för säkert hanterande av fartyg (International Maritime Organization, 1997). Den existerande säkerhetskulturen bestämmer till dels hur väl ISM-koden implementeras ombord på fartyg och i rederier, och därmed får den positiva och praktiska genomslagskraft för förbättrad säkerhet inom sjöfartsområdet som koden avser. Genom tillämpandet av ISM-koden som säkerhetshanteringssystem har man inom sjöfarten som mål att få en mer proaktiv ansats till utvecklingen av sjösäkerhet. Emellertid, trots användandet av formellt reglerande lagstiftande system, så råder fortfarande en skuldbeläggande kultur inom sjöfarten (Veiga, 2002). Detta kan utgöra ett hinder för utvecklingen av en 'verklig' säkerhetskultur.

### **Dimensioner i en säkerhetskultur**

Säkerhetskulturen kan ses som en bestående karaktär hos en organisation som avspeglas i organisationens konsekventa sätt att ta itu med kritiska säkerhetsfrågor (Wiegmann et al., 2004). Den operationella definition av säkerhetskultur som använts i studierna som rapporteras i denna skrift består av nio dimensioner. Fokus i definitionen ligger i förmågan att skapa och bevara en lärande organisation. 1) *Lärande* i en organisation är associerat med att ha en proaktiv ansats till säkerhet, vilket innebär att samla in, monitorera och analysera relevant information, och därmed ha uppdaterad kunskap om hur arbetet och säkerheten fungerar. Viktiga egenskaper hos en lärande kultur är att det existerar villighet och kompetens att dra de rätta slutsatserna från informationen om säkerheten, och framför allt, en vilja att införa både mindre och större förändringar. I 2) en *rapporterande* kultur har organisationen lyckats skapa tillit och engagemang hos anställda så att incidenter och nära-missar rapporteras på ett bra sätt. Organisationen har utvecklat ett fungerande rapporteringssystem där man understryker snabb återkoppling till rapportören. En rapporterad kultur är nära relaterad till en 3) *rättvis* kultur där man rosar och inte risar anställda som rapporterar svagheter i säkerheten eller sina egna misstag så att hela organisationen kan lära sig av dessa. En rättvis kultur tydliggör även vad som är acceptabla och oacceptabla beteenden när det gäller säkerhet. 4) *Flexibilitet* i en organisation handlar om förmågan att snabbt ändra och anpassa arbetsorganisationen för att kunna stå beredd och möta ändrade krav t ex perioder med hög arbetsbelastning. Det handlar även om att det finns respekt för anställdas kunskaper och erfarenheter. Dessa fyra dimensioner är baserade på Reasons (1997) perspektiv där en säkerhetskultur är en informerad kultur. De andra säkerhets-kulturdimensionerna som ingår i den operationella definitionen är 5) *Kommunikation* (Ostrom et al., 1993; Glendon & Stanton, 2000): t ex välfungerande kommunikation inom och mellan arbetsnivåer, om tillräcklig information fås; 6) *Beteenden vad gäller säkerhet* (HSC, 1993; Geller, 1994): t ex diskussioner om och uppmuntran till ökad säkerhet, press att ta genvägar; 7) *Attityder till säkerhet* (Mearns et al., 1998; Niskanen, 1994): t ex engagemanget för säkerhet från både ledning och personal; 8) *Arbetsituation* (Zohar, 1980; Coyle et al., 1995): t ex upplevt

samarbete, stöd och uppskattning i arbetet; och 9) *Riskuppfattning* (Mearns et al., 1998; Rundmo, 1996):

t ex uppfattad risk att skada andra eller sig själv i sitt arbete samt upplevt inflytande över säkerheten i sitt arbete.

### **Säkerhetskultur och organisationsklimat**

Säkerhetskulturen kan ses som en del av organisationskulturen eller klimatet. Ekvall et al. (1983) skiljer på kultur och klimat och definierar organisationsklimat som ett konglomerat av de attityder, känslor och beteenden som karakteriserar livet i en organisation. Enligt Ekvall et al. (1983) påverkar organisationsklimatet olika organisatoriska och psykologiska processer som kommunikation, problemlösande, beslutsfattande, lärande och motivation. Neal et al. (2000) fann att säkerhetsklimatet var relaterat till organisationsklimatet. Deras resultat talar för att interventioner för att förbättra organisationsklimatet kan ha positiv inverkan även på säkerhetsklimatet. Dessutom, interventioner för att förbättra säkerhetsklimatet blir mer effektiva om organisationsklimatet redan är bra. Deras resultat talar även för att säkerhetsutfallet är starkare relaterat till ett specifikt säkerhetsklimat än till det mer generella organisationsklimatet och att det därför är motiverat att identifiera säkerhetsklimatet.

I studierna som rapporteras i denna skrift, så studerades organisationsklimatet med användande av Ekvalls (1990) frågeformulär som delvis undersöker en organisations förmåga till innovation och förändring. Ett positivt klimat stimulerar innovationsprocesserna och bidrar till att testa och ibland implementera idéer (Ekvall, 1990). Detta kan tala emot egenskaper i en säkerhetskultur då en mycket innovativ organisation förmodligen är osäker. För god säkerhet behövs mer försiktighet som resulterar i en organisation som förmodligen inte är av en innovativ natur. Men, även om det finns skillnader mellan en innovativ och en säker organisation, så är vår hypotes att vissa dimensioner i ett innovativt klimat (t ex *Idéstöd*) är positivt korrelerade till säkerhetskultur-dimensioner, medan andra dimensioner (t ex mer *Konflikter*) är negativt korrelerade till säkerhetskulturdimensioner. Arbetsprocedurerna ombord på ett fartyg är ofta standardiserade. Standardiserade rutiner och föreskrifter har en negativ inverkan på kreativiteten och verkar hindra ett innovativt klimat att utvecklas (Ekvall, 1994). I studierna som rapporteras här var vi intresserade i att få mer kunskap om vilka aspekter eller dimensioner i organisationsklimatet som formar eller påverkar säkerhetskulturen inom sjöfarten. I processen att förbättra och utveckla en säkerhetskultur så kan denna kunskap vara värdefull.

### **Två typer av fartyg**

Två typer av passagerarfartyg har inkluderats i fartygsstudierna: två high speed crafts (HSC) och fyra passagerar/lastfartyg (roll on/roll off) (Ropax). De två fartygstyperna står för olika koncept inom passagerarsjöfarten. Ett HSC transporterar snabbt ett stort antal passagerare, och storleken på besättningen varierar med antalet passagerare. Denna variation eller flexibilitet skapar också en mer flexibel säkerhetsorganisation. Ropaxfartyget är ett traditionellt fartyg som transporterar både passagerare och last, har en bestämd storlek på besättningen och en fix säkerhetsorganisation. Vår hypotes är att flexibiliteten i en HSCs säkerhetsorganisation skapar en grund för en bättre säkerhetskultur jämfört med ett Ropaxfartyg.

## Målsättning

Målsättningen med delprojekt 3 har varit att

- 1) Utifrån en operationell definition av begreppet säkerhetskultur börja utveckla och testa en mätmetodik som ger bra underlag för förbättringsarbete av säkerhet. Mätmetodiken har bestått av observationer, frågeformulär, intervjuer och faktainsamling.
- 2) Undersöka säkerhetskulturen ombord på fartyg.
  - a. Hur ser säkerhetskulturen ut? T ex medelvärden på dimensioner, var finns negativa uppfattningar.
  - b. Vad påverkar individers uppfattning av säkerhetskulturen? Ålder, tid ombord, tid till sjöss, hierarkisk nivå, fartygstyp.
  - c. Hur ter sig säkerhetskulturen som fenomen? Relationer mellan olika dimensioner i säkerhetskulturen.
- 3) Påbörja framtagning av ett referensmaterial över säkerhetskultur inom sjöfarten.
  - skapa en referensdatabas.
- 4) Genom framtagning av ett större referensmaterial – där säkerhetskulturprojekt inom andra transportsektorer ingår - kunna sätta säkerhetskultur inom sjöfarten i ett större sammanhang. Hittills ingående andra projekt är
  - HUFA-projektet (Human Factors in Air Navigation Services), dvs säkerhetskultur inom svensk flygtrafikledning (samarbete med Inst f Psykologi, Lunds Universitet). Förutom säkerhetskultur undersöks organisationsklimat, psykosocialt klimat, teamklimat samt situationsanpassat ledarskap.
  - Ramporganisation på flygplats – Säkerhetskulturundersökning
- 5) Undersöka organisationsklimatet ombord på fartyg.
  - a. Undersökning av organisationsklimatet motsvarande punkterna 2a-2c.
  - b. Undersöka vad det finns för relationer mellan säkerhetskultur och organisationsklimatdimensioner. Organisationsklimatets dimensioner ses här som förklarande variabler och säkerhetskulturens dimensioner som utfallsvariabler.

## Metod och material

Inom delprojekt 3 har säkerhetskulturundersökningar utförts på sex passagerarfartyg i internationell trafik av vilka två var HSC och fyra var Ropaxfartyg. På tre av Ropaxfartygen har även organisationsklimatet studerats.

### Undersökning av säkerhetskulturen

Säkerhetskulturen ombord på fartygen studerades med användande av följande metoder:

1) Observationer av det operativa arbetet under en tredagars period inkluderande informella intervjuer med befäl och manskap från fartygens tre avdelningar (däck-, maskin- och cateringavdelningen) om erfarenheter från det dagliga arbetet och existerande risk- och säkerhetssituationer. I observationerna ingick t ex lastning/lossning av last och fordon, säkerhetsronder samt brand- och säkerhetsövningar. Observationerna kompletterades med genomläsning av dokument om säkerhetsorganisationen ombord och om existerande rapporteringssystem för brister och incidenter. 2) Frågeformulär administrerat till besättningen ombord med frågor tillhörande de nio olika säkerhetskulturdimensionerna. Frågeformuläret innehöll 97 frågor, av vilka majoriteten besvarades med en femgradig svarsskala (1-5) (t ex 'inte alls, knappast alls, lite grand, ganska mycket, väldigt mycket' eller 'aldrig, sällan, ibland, ganska ofta, väldigt ofta'), där ett högre värde på skalan indikerar en



bättre säkerhetskultur. Frågeformuläret fylldes i anonymt. 3) Semistrukturerade intervjuer ombord med både befäl och manskap om arbetet och säkerheten ombord.

Syftet med denna kombinerade metodik var att få en flerfacetterad bild av säkerhetskulturen inom en aktivitet.

### **Undersökning av organisationsklimatet**

Organisationsklimatet undersöktes med hjälp av ett standardiserat frågeformulär (Ekvall, 1990) ombord på tre av Ropaxfartygen. Frågeformuläret innehöll 50 frågor om organisationsklimatet vilka besvarades enligt en fyragradig svarsskala (0-3) ('stämmer inte alls, stämmer i viss mån, stämmer ganska bra, stämmer i hög grad').

Dimensionerna som ingår i utvärderingen av organisationsklimatet enligt Ekvalls formulär är relevanta för en organisations förmåga till innovation och förändring. De flesta dimensionerna är viktiga för en organisations fungerande också i andra aspekter, men några är mer specifikt relaterade till innovation (Ekvall, 1990). De tio dimensionerna som ingick när organisationsklimatet studerades var (Ekvall, 1990): 1) *Utmaning/Motivation*: organisationsmedlemmarnas engagemang i och känsla för verksamheten och dess målsättning. 2) *Frihet*: den självständighet i beteendet som människorna i organisationen utövar. 3) *Idéstöd*: det sätt på vilket nya idéer bemöts. 4) *Tillit*: den känslomässiga trygghet i relationerna som ges. 5) *Livfullhet*: den dynamik som finns i organisationen. 6) *Lekfullhet/Humor*: den lättsamhet som råder. 7) *Debatt*: i vilken utsträckning det förekommer möten och kollisioner mellan synpunkter, idéer och olika erfarenheter och kunskaper. 8) *Konflikter*: förekomsten av personliga emotionella spänningar i organisationen. 9) *Rishtagande*: organisationens benägenhet att tolerera osäkerhet såsom nya idéer, nyheter och initiativ, dvs inte rishtagande när det gäller säkerheten. 10) *Idétid*: den tid man kan använda och använder för utarbetande av nya idéer.

### **Material**

Sex passagerarfartyg och tre rederier ingick i studien. Ett Ropaxfartyg och en HSC studerades i två av rederierna (indikerade som 1 och 2 under Fartyg i Tabell 1) och två Ropaxfartyg studerades i det tredje rederiet (3 under Fartyg i Tabell 1). Fartygen hade sina rutter i Östersjön, Kattegatt och dess omnejd.

Säkerhetskulturformuläret fylldes i av 508 sjömän från de sex passagerarfartygen. Organisationsklimatformuläret administrerades tillsammans med säkerhetskulturformuläret ombord på tre av Ropaxfartygen (Ropax B, C och D) och fylldes i av 328 sjömän. Fördelningen av befäl och manskap på varje fartyg, medelålder och genomsnittlig tid ombord hos de som besvarade formulären presenteras i Tabell 1. Följande svarsfrekvenser erhöles i de olika studierna: Ropax A: 80 %, Ropax B: 60 %, Ropax C: 92 %, Ropax D: 49 %, HSC E: 93 % and HSC F: 61 %.

Tabell 1. Fördelning av befäl och manskap, medelålder och genomsnittlig tid ombord hos de som besvarade frågeformulären på de sex fartygen.

Fartyg	Total		Däck		Maskin		Catering		Alder	Tid ombord
	Befäl	Manskap	Befäl	Manskap	Befäl	Manskap	Befäl	Manskap	M (range)	M (range)
Ropax A1	21	36	8	15	6	5	7	16	39.6 (20-64)	3.8 (0-7)
Ropax B2	21	51	10	7	10	12	1	32	44.1 (20-64)	8.1 (.1-25)
Ropax C3	34	150	6	14	7	10	21	126	37.7 (18-63)	6.1 (0-16)
Ropax D3	24	50	7	8	9	8	8	34	39.6 (18-62)	5.1 (0-18)
HSC E1	17	35	8	10	7	4	2	21	36.2 (21-59)	3.1 (0-6)
HSC F2	16	53	7	9	8	7	1	37	37.2 (21-63)	3.4 (.1-6)

Siffran i fartygsbeteckningen indikerar ett rederi. M=medelvärde.

## Statistiska analyser

Ett antal statistiska analyser och metoder användes när insamlad data bearbetades och sammanställdes. Avsikten med de statistiska analyserna var att säkerställa att funna samband med stor sannolikhet är reella och inte orsakade av slumpen. I analyserna representerades varje säkerhetskulturdimension och varje organisationsklimatdimension med ett medelvärde från individernas svar på frågorna som tillhörde resp dimension. Skillnader i medelvärden mellan subgrupper (t ex befäl jämfört med manskap) testades med hjälp av Student t-test. Korrelationskoefficienter (Pearson) beräknades för att ta reda på möjliga relationer mellan säkerhetskulturdimensioner. Multipla linjära regressionsanalyser utfördes med syftet att undersöka relationerna mellan var och en av de nio säkerhetskulturdimensionerna och de tio förklarande organisationsklimatdimensionerna. De statistiska beräkningarna utfördes med hjälp av datorprogrammen SPSS och STATISTICA.

Statistiska test kan utföras som ensidiga eller tvåsidiga test. Med ensidiga test menas att man har en riktad hypotes, t ex personer i grupp A åter mer än personer i grupp B, dvs det finns en skillnad mellan grupperna åt bara ett håll. Med tvåsidiga test har man ingen riktad hypotes utan en skillnad mellan grupperna kan tänkas vara åt båda hållen. I de utförda analyserna har tvåsidiga test använts. Signifikansnivå handlar om sannolikheten p att få minst så stor skillnad som konstaterats mellan det observerade värde som ett slumpmässigt urval ger, och det värde som förväntas enligt en nollhypotes. Signifikansnivån  $p < 0.05$  (5%) har använts i de utförda analyserna.

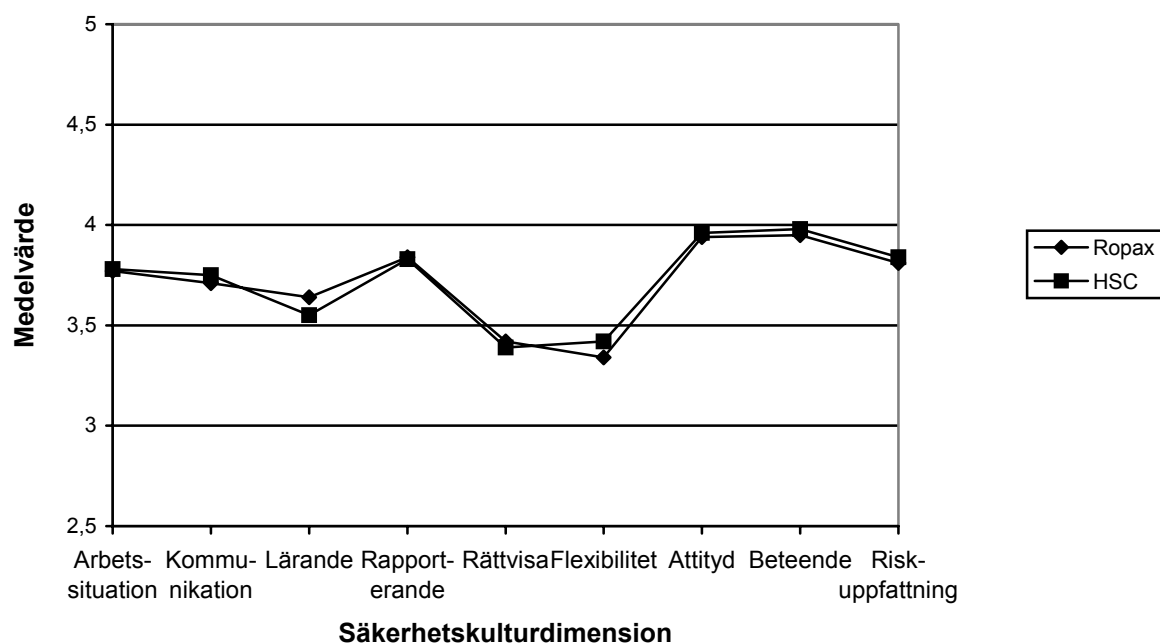
## Resultat

### Medelvärden för säkerhetskulturdimensioner

Medelvärden för varje säkerhetskulturdimension för två HSC och fyra Ropaxfartyg presenteras i Figur 1. Allmänt sett så framkom positiva resultat för alla dimensioner för alla fartyg, då samtliga dimensioner hade ett medelvärde över 3.0. Ett liknande säkerhetskulturmönster framträdde hos de separata fartygen; säkerhetskulturdimensionerna *Lärande*, *Rättvisa* och *Flexibilitet* fick något lägre medelvärden medan *Attityder till säkerhet*, *Beteenden vad gäller säkerhet* och *Riskuppfattning* fick högre medelvärden.

### Jämförelser mellan typ av fartyg

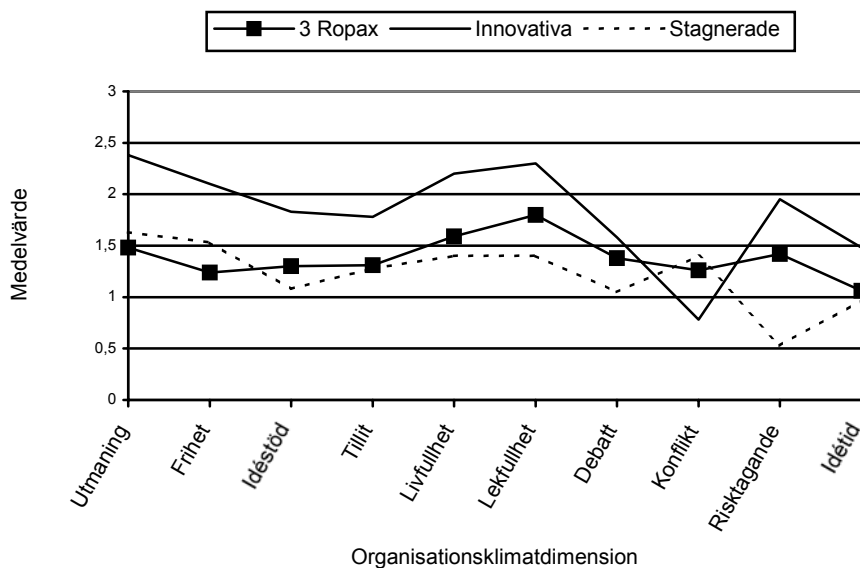
För att undersöka om skillnader kunde identifieras mellan de två typerna av fartyg (HSC och Ropaxfartyg) i hur säkerhetskulturdimensioner rapporterades utfördes t-testanalyser. Resultatet visade inga statistiska signifikanta skillnader i uppfattningen av säkerhetskulturdimensioner mellan de två fartygstyperna.



*Figur 1. Medelvärden på säkerhetskulturdimensioner för två HSC och fyra Ropaxfartyg.*

### Medelvärden för organisationsklimatdimensioner

Medelvärdena för varje organisationsklimatdimension för de tre Ropaxfartygen där organisationsklimatet studerades presenteras i Figur 2. Resultatet visade på väldigt lika organisationsklimatmönster ombord på de tre olika fartygen. Inlagt i Figur 2 finns jämförande medelvärden för innovativa och stagnerade typorganisationer (Ekvall, 1990). Resultaten visade att fartygsmedelvärdena var statistiskt signifikant lägre (t-test,  $p < 0.04$ , tvåsidigt) än innovativa organisationer på alla organisationsklimatdimensioner. (Värdet på *Konflikt* verkar högre då den har ett inverterat värde.) Samtidigt hade sju av dimensionerna ett statistiskt signifikant högre medelvärde jämfört med stagnerade organisationer. *Utmaning/Motivation* och *Frihet* är lägre än och *Tillit* detsamma som stagnerade organisationer.



**Figur 2.** Medelvärde för varje organisationsklimatdimension för tre Ropaxfartyg. För jämförelse finns medelvärden för innovativa och stagnerade typorganisationer inlagda (Ekvall, 1990).

### Säkerhetskulturförfrågor som erhöll negativa responser på samtliga fartyg

Från frågeformuläret i säkerhetskulturstudien identifierades 43 frågor där minst 20% av deltagarna på åtminstone ett fartyg i studien gav negativa responser (dvs 1-2 på den femgradiga skalan). Åtta av dessa 43 frågor fick minst 20% av negativa responser ombord på samtliga sex studerade fartyg och återges i Tabell 2. Frågorna handlar om *Arbetsituation* (kroppslig utmattning; stress), *Kommunikation* (mellan fartyg och rederi), *Rättvisa* (erkännande för säkert arbete), *Lärande* (proaktivt vs reaktivt), *Attityder till säkerhet* (deltagande i planeringen för säkerhet; ledningens intresse för besättningens välbefinnande) och *Riskuppfattning* (risk skada sig själv i arbetet).

Tabell 2. Åtta säkerhetskulturrågor som erhöå negativa responser\* från 20% eller fler inom fartygsbesåttningarna från alla sex studerade fartyg.

---

Fråga från SK-frågeformulår

---

*Arbetssituation*

7. Under en vanlig arbetsvecka, hur ofta brukar du känna dig kroppsligt utmattad när du arbetar?

9. Under en vanlig arbetsvecka, hur ofta känner du dig stressad när du arbetar?

*Kommunikation*

31. Hur tycker du kommunikationen mellan fartyget och rederiet fungerar?

*Råttvisa*

52. Brukar de som utför sitt arbete på ett säkert sätt få erkännande för detta?

*Lårande*

64. När som regel brukar förbåttningar i arbetet och säkerheten göras? Före/efter ngt negativt intråffat

*Attityder till säkerhet*

83. Hur ofta har du varit med i planeringen för säkerhet? (t ex diskussionsmöten)

87. Upplever du att rederiledningen aktivt uppmuntrar till säkert arbete?

*Riskuppfattning*

92. Finns det risk för att du kan skada dig i ditt arbete?

---

\*1-2 på en 5-gradig skala

### *Subgruppsanalys av negativa respondenter*

Analysen utfördes för att ta reda på om negativa responser berodde på en subgrupp av individer ombord som konsekvent gav negativa svar på frågor eller om det var mer allmänna uppfattningar hos besåttningsmedlemmarna om problem i säkerhetskulturen. Resultatet visade att det fanns en subgrupp om ca 25 % av individerna ombord på varje fartyg som stod för ungefår hälften av alla negativa responser ombord på respektive fartyg.

## **Individfaktorers effekt på hur säkerhetskulturen uppfattas**

### *Hierarkisk nivå*

För att undersöka om det fanns skillnader i hur befål och manskap uppfattade säkerhetskulturdimensionerna utfördes t-testanalyser. Tabell 3 visar jämförelser mellan dessa två grupper för varje fartyg: både för totala besåttningen och för varje avdelning (dåck, maskin, catering). De fall där befålen hade mer positiva uppfattningar om en säkerhetskulturdimension än manskapet har indikerats med ett 'b' i tabellen. De fall där manskapet hade mer positiva uppfattningar än befålen har indikerats med 'm'. I nästan alla fall där skillnader i uppfattning hittades, hade befålen en mer positiv uppfattning om säkerhetskulturdimensioner jämfört med manskapet. Enda undantaget var ombord på HSC F, där manskapet i maskinavdelningen i vissa fall hade mer positiva säkerhetskulturuppfattningar jämfört med befålen.

Inom cateringavdelningarna hittades endast få skillnader mellan befål och manskap. Inga befål-manskap jämförelser kunde utföras för Ropax B och HSC F pga för litet antal befål i analyserna (endast ett befål inom resp cateringavdelning).

Tabell 3. Jämförelser mellan befäl och manskap gällande uppfattning av säkerhetskulturdimensioner (SK) ('b' – befäl hade mer positiva uppfattningar än manskapet, 'm' – manskapet mer positivt än befälen).

SKdimension	Fartyg																							
	Ropax A				Ropax B				Ropax C				Ropax D				HSC E				HSC F			
	T	D	M	C	T	D	M	C	T	D	M	C	T	D	M	C	T	D	M	C	T	D	M	C
Arbetsituation	b	b			b				b	b							b				b	b	m	
Kommunikation	b				b																			
Lärande	b				b				b	b														
Rapporterande	b				b				b	b							b	b			b	b	m	
Rättvisa				b	b								b				b							
Flexibilitet	b	b			b				b	b		b	b		b	b	b	b	b	b				m
Attityder till säkerhet	b				b				b	b		b												
Beteenden vad gäller säkerhet	b				b				b															
Riskuppfattning	b				b				b						b	b	b					b		

Gruppskillnader är signifikanta vid  $p < .05$ , tvåsidigt

Ropax=RORO-passagerarfartyg, HSC=High Speed Craft fartyg

T=Totalt, D=Däckavdelningen, M=Maskinavdelningen, C=Cateringavdelningen

Liknande analyser utfördes för att undersöka om skillnader fanns mellan befäl och manskap i hur man uppfattade organisationsklimatdimensioner ombord på de tre Ropaxfartygen där organisationsklimatet undersöktes (Tabell 4). Skillnader i hur organisationsklimatet uppfattades var mest uttalat ombord på Ropax B och i totala gruppen.

Tabell 4. Jämförelser mellan befäl och manskap gällande uppfattning av organisationsklimatdimensioner (OK) ('b' – befäl hade mer positiva uppfattningar än manskapet).

OKdimension	Fartyg			
	Ropax B	Ropax C	Ropax D	Totalt
Utmaning	b			b
Frihet	b			
Idéstöd	b			b
Tillit	b		b	
Livfullhet	b			b
Lekfullhet				
Debatt				
Konflikter	b		b	b
Risktagande	b			b
Idétid	b			b

Gruppskillnader är signifikanta vid  $p < .04$ , tvåsidigt

Totalt=3 Ropaxfartyg

### Ålder, tid ombord, tid i rederiet och tid till sjöss

Multipla regressionsanalyser utfördes för att undersöka om individfaktorer såsom ålder, tid ombord, tid i rederiet och tid till sjöss hade några förklarande effekter på hur man uppfattade säkerhetskulturdimensionerna (Tabell 5). I den totala gruppen så påverkade Tid ombord (ofta negativt) hur man uppfattade sex av de nio säkerhetskulturdimensionerna. Tid till sjöss var en särskilt uttalad förklarande variabel ombord på Ropax B. Tid i rederiet påverkade endast uppfattningen av *Rättvisa* i den totala gruppen. Ålder hade någon förklarande effekt ombord på Ropax C.

Tabell 5. Statistiskt signifikanta relationer mellan tidsskalor och säkerhetskultur (SK) ombord på sex fartyg och i totala materialet.

SKdimension	Ålder	Tid ombord	Tid i rederiet	Tid till sjöss
Arbetsituation		-T, -A		T, B, E, F
Kommunikation		-T		B
Lärande	C	-T, -C		B, -D, E
Rapporterande		-T		T, B, F
Rättvisa	T, C		T	
Flexibilitet				
Attityder till säkerhet	C			B
Beteenden vad gäller säkerhet	T, C	-T, -A		B, -C
Riskuppfattning		-T		B

Alla multipla regressionsanalyser är signifikanta med  $p < .05$ , tvåsidigt.  
 T=Totalt, dvs alla 6 fartygen, A-D=Ropax fartyg and E-F=HSC.  
 Ett minustecken indikerar ett negativt samband.

### Korrelationer mellan säkerhetskulturdimensioner

Korrelationskoefficienter (Pearson) beräknades för att ta reda på möjliga korrelationer mellan de nio säkerhetskulturdimensionerna ombord på varje fartyg. Resultatet visade på positiva och statistiskt signifikanta korrelationer mellan alla nio dimensioner för varje fartyg. Korrelationskoefficienterna, medelvärde och spann, för de sex fartygen presenteras i Tabell 6. Starka korrelationer hittades t ex mellan säkerhetskulturdimensionerna *Arbetsituation* och *Kommunikation* (medel  $r = 0.75$ ); *Kommunikation* och *Rapporterande* (medel  $r = 0.76$ ); *Kommunikation* och *Beteenden vad gäller säkerhet* (medel  $r = 0.75$ ); *Lärande* och *Attityder till säkerhet* (medel  $r = 0.74$ ); *Lärande* och *Beteenden vad gäller säkerhet* (medel  $r = 0.75$ ); och *Beteenden vad gäller säkerhet* och *Riskuppfattning* (medel  $r = 0.75$ ).

Tabell 6. Korrelationskoefficienter (Pearson) - medelvärde och spann - mellan de nio säkerhetskulturdimensionerna (SK) för sex fartyg.

SK dimension	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Arbetsituation	—	.75 (.69-.81)	.54 (.42-.68)	.66 (.54-.74)	.53 (.37-.66)	.55 (.36-.68)	.57 (.40-.68)	.64 (.56-.74)	.59 (.51-.71)
2. Kommunikation		—	.65 (.40-.77)	.76 (.49-.88)	.63 (.47-.71)	.56 (.40-.76)	.68 (.50-.81)	.75 (.69-.82)	.66 (.51-.76)
3. Lärande			—	.73 (.54-.83)	.64 (.42-.80)	.51 (.36-.70)	.74 (.69-.80)	.75 (.62-.88)	.64 (.49-.73)
4. Rapporterande				—	.65 (.56-.75)	.59 (.49-.75)	.69 (.55-.82)	.67 (.48-.85)	.60 (.48-.74)
5. Rättvisa					—	.59 (.46-.72)	.62 (.44-.76)	.62 (.42-.81)	.58 (.39-.75)
6. Flexibilitet						—	.58 (.48-.71)	.54 (.44-.75)	.48 (.35-.70)
7. Attityder till säkerhet							—	.71 (.60-.81)	.70 (.55-.75)
8. Beteenden vad gäller säkerhet								—	.75 (.62-.86)
9. Riskuppfattning									—

Alla korrelationer är signifikanta med  $p < .05$ , tvåsidigt.  $n = 491$ .

## Relationer mellan organisationsklimat- och säkerhetskulturdimensioner

För de tre Ropaxfartygen där organisationsklimatet studerades tillsammans med säkerhetskulturen, utfördes multipla regressionsanalyser med syftet att undersöka om relationer existerade mellan varje säkerhetskulturdimension och de tio organisationsklimatdimensionerna. Resultatet visade att några statistiskt signifikanta ( $p < 0.05$ , tvåsidigt) relationer kunde hittas (Tabell 7). Organisationsklimatdimensionen *Idéstöd* befanns vara positivt relaterad till samtliga säkerhetskulturdimensioner i den totala gruppen och på Ropax B. *Idéstöd* var också positivt korrelerad till flera säkerhetskulturdimensioner på fartyget Ropax C. *Idéstöd* handlar om det sätt som nya idéer bemöts i en organisation. Om klimatet är positivt, så finns en positiv och konstruktiv anda där man uppmuntrar till och lyssnar på initiativ (Ekvall, 1990).

Organisationsklimatdimensionen *Utmaning/Motivation* var också positivt relaterad till många säkerhetskulturdimensioner. *Utmaning/Motivation* handlar om organisationsmedlemmarnas engagemang och känsla för verksamheten och dess målsättningar. Om klimatet är positivt är personalen motiverad och finner glädje och meningsfullhet i arbetet (Ekvall, 1990).

Tabell 7. Statistiskt signifikanta relationer mellan organisationsklimat (OK) och säkerhetskultur (SK) ombord på tre Ropax fartyg och som total grupp.

SK dimension	OK dimension									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Utmaning	Frihet	Idéstöd	Tillit	Livfullhet	Lekfullhet	Debatt	Konflikter	Risktagande	Idétid
Arbetsituation	T, B, C, D	-T, -D	T, B	T, C			-B			T, D
Kommunikation	T, B, C	-T, -B	T, B			-C				T
Lärande		-D	T, B							
Rapporterande	T, C	-T	T, B							T, B
Rättvisa			T, B, C	D		-C		T, B, C		
Flexibilitet	D		T, B, C				D			
Attityd till säkerhet	T, C		T, B, C	-B		-C				
Beteenden vad gäller säkerhet	T, B, C		T, B		T, C					
Riskuppfattning	T, C		T, B, C							

Alla multipla regressionsanalyser är signifikanta med  $p < .05$ , tvåsidigt

T=Totalt, dvs tre Ropax fartyg, och B, C, D=Ropax fartyg; Ett minustecken indikerar ett negativt samband.

## Resultat från intervjuer

Som tidigare nämnts så hittades inga statistiskt signifikanta skillnader i hur man uppfattade säkerhetskulturen ombord på de två typerna av fartyg. Emellertid visade data från intervjuer med besättningsmedlemmar att de trodde engagemanget för säkerhet var bättre ombord på en HSC jämfört med ett Ropaxfartyg, och pekade på hur säkerhetsorganisationen såg ut och på den fysiska designen hos en HSC.

En HSC använder sig av en 'flexibel' besättning, dvs besättningsstorleken (speciellt i cateringavdelningen) justeras efter säsongförändringar av passagerarantalet. Detta innebär att storleken på säkerhetsorganisationen också justeras och är 'flexibel'. Under besöken ombord på HSC-fartygen uppfattade flera av besättningsmedlemmarna från alla avdelningar att detta hade haft positiv effekt på engagemanget för säkerheten på denna typ av fartyg, jämfört med ett mer traditionellt fartyg. Flexibiliteten i säkerhetsorganisationen krävde mer kunskap hos den individuella besättningsmedlemmen och mer samarbete mellan besättningsmedlemmar.



Den individuella besättningsmedlemmen fick mer aktivt tänka på vilka säkerhetsrutiner som skulle appliceras vid olika tillfällen. Detta faktum upplevdes förebygga rutiner och vanor och ökade engagemanget för säkerhet i arbetet.

Den fysiska designen hos en HSC hade haft spin-off effekter som man uppfattade påverkade säkerhetskulturen positivt ombord. På en HSC är däck- och maskinavdelningarna sammanslagna till en driftavdelning. Ett uttryck för detta är att maskinavdelningen har sitt kontrollbord på bryggan bredvid däckavdelningens kontrollbord. På ett sätt är detta revolutionerande inom sjöfarten. Fartygets konstruktion har lett till att organisationsgränserna mellan däck och maskin har överbryggats. Kommunikationsvägarna har kortats, samarbetet mellan de två avdelningarna ökat och, som en teknisk chef sa, det har skapats en öppnare atmosfär. Varje avdelning är mer beroende av den andra på ett nytt sätt.

Ombord på varje fartyg, fanns ett system för rapportering av incidenter och brister. Dessa rapporter skickades till den designerade personen i land och vid mer allvarliga tillfällen till Sjöfartsverket. Överlag var antalet rapporter som skrevs inte så många, men de som skrevs handlade främst om inträffade incidenter. Ett fartyg hade i ett säkerhetsauditprotokoll fått en anmärkning om lågt rapportering. På ett annat fartyg ansågs det ta för mycket tid att skriva rapporter, speciellt när det inte handlade om incidenter eller nära-missar. På ett tredje fartyg uppfattade man en långsam byråkrati från landorganisationen, resulterande i liten feedback på skrivna rapporter. Förutom detta, fanns inget riktigt organiserat utbyte av information, eller lärande, mellan fartyg inom samma rederi, t ex om erhållna erfarenheter av incidenter och kvalitet på utrustning. Denna form av informationsutbyte skedde mer informellt när sjömän bytte fartyg inom samma rederi.

Efter genomförda säkerhetsövningar hölls debriefing-möten där uppkomna problem diskuterades och en summering av övningen gjordes. Mycket sällan blev denna summering eller utvärdering nedskrivna och skickad t ex i land för information.

När frågan handlade om besättningsstorlek i relation till säkerheten ombord, framkom liknande svar över flera fartyg. Man upplevde att besättningsstorleken var tillräcklig i relation till uppkomna säkerhetssituationer ombord. Men ofta kom tillägget att besättningsstorleken var tillräcklig så länge som man hade situationen under kontroll, dvs så länge alla besättningsmedlemmar var friska och inte skadade, fått panik eller på andra sätt fallit ur sin roll in säkerhetsorganisationen. Då var det svårt att ersätta dessa pga liten besättning.

Säkerhetsutrustningen ombord på fartygen fick allmänt sett bra betyg av besättningen, även om en smidigare flytväst för passagerarna ibland efterfrågades. Brandutrustningen, t ex rökdykar-utrustning, fick också goda bedömningar och man hade uppfattningen att respektive rederi arbetade för utrustning av god kvalitet. Det var ofta andra aspekter som framkom hos intervjupersoner gällande utrustningen och i relation till säkerheten: besättningsmedlemmarna som hade till uppgift att hantera utrustningen var kanske den svagare länken. Faktorer som hög ålder, dålig fysik och dålig kondition togs sällan i beaktande. Ett exempel fann man ombord på Ropax B där medelåldern specifikt inom cateringavdelningen var 56 år. En 64-årig servitris med dåliga ben hade till uppgift att utrymma passagerarhytter. Talar man i säkerhetstermer kan detta utgöra ett problem.

Under intervjuer framkom det också att det var den psykosociala arbetsmiljön ombord som till stor del bestämde engagemanget för säkerheten. Det var ledarna och besättningsmedlemmarna som satte standarden och kvaliteten på säkerhetsarbetet ombord. Det var besättningens

kunskaper, attityder och beteenden i relation till säkerheten som bestämde säkerhetskulturen ombord.

## Diskussion och slutsatser

I delprojekt tre har säkerhetskulturstudier utförts med hjälp av framför allt frågeformulär och intervjuer ombord på sex passagerarfartyg med svensk besättning inkluderande både Ropax- och HSC-fartyg. Resultaten från studierna visade på generellt sett goda säkerhetskulturer utifrån bedömningar från säkerhetskulturdimensionernas medelvärden. Dimensionerna *Attityder till säkerhet* och *Beteenden vad gäller säkerhet* erhöll speciellt höga medelvärden, medan *Lärande*, *Rättvisa* och *Flexibilitet* fick något lägre medelvärden.

Motsvarande säkerhetskulturstudier med samma frågeformulär har utförts i två andra transportbranscher, nämligen flygtrafikledning (Ek et al., 2002) och rampverksamhet på flygplats (Ek och Akselsson, manuskript). Vid jämförelse fann man att säkerhetskulturredvärdena från fartygstudierna ligger på en nivå mellan flygtrafikledning och rampverksamhet. Medelvärdena på dimensionerna var i allmänhet lägre för ramporganisationen och högre för flygtrafikledningen.

Säkerhetsutrustningen ombord på fartygen fick generellt goda bedömningar, medan besättningsmedlemmar utsedda att hantera utrustningen sågs vara den svagare länken. De områden som ofta identifierades som problematiska var fysisk svaghet, utmattning och stress, brist på erkännande vid säkert utfört arbete, och litet deltagande i planeringen för säkerhet. Ungefär en fjärdedel av besättningen på varje fartyg (mestadels manskap) stod för hälften av de negativa bedömningarna av säkerhetskulturen.

Inga statistiskt signifikanta skillnader i hur säkerhetskulturdimensioner uppfattades kunde hittas mellan de två typerna av fartyg som studerats. Likväl, vid intervjuer framkom indikationer om att skillnader i individens säkerhetsengagemang kunde finnas beroende på fartygstyp, där HSC:ns flexibla säkerhetsorganisation och fysiska design bidrog till ett mer positivt engagemang för säkerheten.

Jämförelser mellan befäl och manskap på fartygen avseende deras uppfattning om säkerhetskulturen visade att befälen allmänt sett hade mer positiva uppfattningar om säkerhetskulturdimensionerna än manskapet. Ett undantag var maskinavdelningen på ett av HSC-fartygen, där manskapet uppfattade kulturen mer positivt än befälen. Detta berodde på 'högre' kulturpoäng bland maskinmanskapet och inte på 'låga' kulturpoäng bland maskinbefälen. Den exakta orsaken till detta är okänd, men ytterligare undersökningar av denna situation kan antyda en mer allmängiltig princip. En säkerhetskulturdimension där skillnader tydligt syntes mellan befäl och manskap var *Flexibilitet*.

Ett rapporteringssystem för incidenter och brister skall finnas i rederier och ombord på fartyg som följer ISM-koden. Enligt vår uppfattning finns det behov av ökad rapportering och förbättrade lärandeprocesser. De sista stegen i ett lärande, dvs analysera rapporter och implementera förändringar, är svårare och mer krävande för rederier och besättningar. Fartygen och rederierna som har ingått i studierna kan sägas ha generellt höga nivåer på sitt säkerhetsengagemang, vilket får oss att misstänka att det finns brister i lärandeprocesserna och i säkerhetskulturerna även i andra rederier och managementbolag. Det kommer troligen att ta lite tid innan sjöfarten når den mognadsnivå i rapporteringskulturen som idag kan hittas t ex inom flygtrafikledningen i länder i norra Europa. Det är möjligt att den 'blame culture'

som har funnits länge inom sjöfarten och fortfarande finns enligt Veiga (2002), kan bli ett hinder på vägen mot ett bra rapportering. Inom de rederier och organ inom branschen som vi kommit i kontakt med i projektet finns dock en stark strävan mot en god säkerhetskultur och framsteg har gjorts.

Resultaten från studierna visade att det fanns relationer mellan säkerhetskultur- och organisationsklimatdimensionerna ombord på de tre Ropaxfartygen där organisationsklimatet också studerades. Speciellt *Idéstöd* och *Utmaning/Motivation* var signifikant positivt relaterade till de flesta säkerhetskulturdimensioner. Anställda som finner motivation i sitt arbete och där initiativ uppmuntras och lyssnas på i arbetsorganisationen torde ha en positiv inverkan på säkerhetskulturen. I motsats till detta, både *Frihet* och *Lekfullhet/Humor* var signifikant negativt relaterade till ett antal säkerhetskulturdimensioner.

Den metod att mäta organisationsklimat som användes i studierna har som mål att mäta en organisations kapacitet för innovation och förändring. Resultaten visade att organisationsklimaten på de tre Ropaxfartygen låg mellan det normativa innovativa och stagnerade organisationstyperna, och väldigt ofta närmare den stagnerade typen. En trend till liknande resultat hittades i flygledningsstudierna (Arvidsson et al., 2005; Ek et al., manuskript).

Våra hypoteser var att organisationsklimatdimensionerna i allmänhet är viktiga för säkerhetskulturen. Emellertid, alla organisationsklimatdimensioner behöver inte vara relevanta för alla säkerhetskulturdimensioner, då en innovativ organisation inte optimalt måste vara säker i alla sammanhang. Till exempel, säkerhetskulturdimensionen *Flexibilitet* torde vara mest viktig i situationer där ovanliga betingelser uppstår vilka kräver nya lösningar. Under normala betingelser torde säkerheten vara mest beroende av att alla följer etablerade rutiner, som är fallet i systemen för flyg-, sjö- och landtransporter. Flygtrafikledning, där säkerhet är av yttersta betydelse, är inte generellt karakteriserad av innovation, då stabilitet och följande av standardiserade rutiner är grundläggande för flygsäkerhet.

Metoden som utvecklades för att mäta säkerhetskultur avser att samla data med god validitet och som karakteriserar säkerhetskulturen på ett sådant sätt att resultaten kan stödja förändringar till mer effektiv säkerhetskulturanter. Det grundläggande målet är att kunna tillhandage en metod som, i samarbete med rederier och fartygsbesättningar stödjer ständiga förbättringar av säkerhet och säkerhetskultur och ökar deltagandet bland anställda. Så här långt är frågeformulär- och intervjudelarna av metoden de bäst utvecklade och har visat sig fånga hela spännvidden av attityder och uppfattningar över individerna i hela materialet; de identifierar säkerhetskulturområden som kan behöva förbättringar. Intervjuerna visade sig vara värdefulla källor för information som visade på fakta rörande möjliga proaktiva förbättringar i säkerhetskultur och säkerhet. Ett långsiktigt mål är integreringen av metoden i rederiers och fartygs säkerhetskulturanteringssystem (som härrör från ISM-koden) och auditsystem.

Studierna identifierade specifika svagheter i säkerhetskulturen ombord på de sex fartygen, vilka kan utgöra en potentiell bas för fortsatta förbättringar av säkerhetskulturen på fartygen och inom rederierna.

## **6. Delprojekt 4. International comparative study of the ISM Code as a maritime safety regulatory framework and the status of its operation and implementation in the shipping industry**

### **Aim and Objectives**

The objective of the *delprojekt* was to evaluate the International Safety Management (ISM) Code's performance as a regulatory framework being applied by States as a part of the enforcement mechanism (i.e., port state control) that ensures that foreign vessels calling at their ports are seaworthy and do not pose a threat to the marine environment.

The *delprojekt* consisted of an analysis of port state control (PSC) data to determine what impact, if any, the ISM Code has had on statistics related to detentions and the number of deficiencies noted. More specifically, this *delprojekt's* aims were to:

- (1) fill in the knowledge gap on the ISM Code's status and implementation by States;
- (2) evaluate the ISM Code's effectiveness in promoting vessel safety; and
- (3) serve as a resource for others who might have an interest in studying safety management in the maritime field.

The *delprojekt* also touched upon the following objectives that will require further research:

- (1) identify inadequacies and weaknesses in the Code;
- (2) identify areas for amendment, improvement, or reinforcement in the ISM Code as well as in the IMO's implementation guidelines for the Code; and
- (3) identify factors that may aid in inducing a more effective implementation of the Code in the shipping industry.

The data and results can be used as a reference for maritime administrations when formulating or amending safety regulations. This can be done either as representatives of their governments at international standards-setting bodies such as the International Maritime Organization (IMO), or in their capacity as regulators of vessels flying their flag. As an example, the results of this *delprojekt* could form part of the Swedish delegation's response to a call made by the IMO Secretary-General during the 10<sup>th</sup> meeting of the Organization's Subcommittee on Flag State Implementation (FSI) to study the link between the ISM Code and port state control statistics.

The results of *Delprojekt 4* were published as a Licentiate Thesis (May, 2005) consisting of an introductory chapter (kappa) and the following 3 papers:

Paper 1 – Performance Criteria for the International Safety Management (ISM) Code

Paper 2 – The ISM Code in the context of Swedish port state control statistics

Paper 3 – Actual and perceived safety on board Swedish ships. See short presentation in section 7 below.

## **Paper 1. Performance Criteria for the International Safety Management (ISM) Code**

Paper 1 lays the foundation for *Delprojekt 4* by posing the following questions:

- What defines the ISM Code's success or effectiveness?
- How can its effectiveness be measured?
- What are some of the criteria appropriate for assessing its effectiveness?

Paper 1 reviews past and ongoing ISM research, IMO documents, and relevant scientific literature while searching for analytical tools and indicators that could be applied in evaluating the effectiveness of the ISM Code. In particular, IMO meeting documents were surveyed from as early as the 54th session (in 1987) of the Maritime Safety Committee to determine what concerns influenced the ISM Code's framers to give it the structure it has taken. The following objectives found in the review of IMO documents were identified as being relevant in the development of criteria for evaluating the ISM Code's performance:

- provide for safe practices in ship operation and a safe working environment
- to establish safeguards against all identified risks
- continuously improve the safety-management skills of personnel ashore and aboard, including preparing for emergencies related to both safety and environmental protection
- development of a safety culture in shipping

Paper 1 takes the position that effectiveness is measured according to the state of the achievement of the desired results (Baldwin and Cave, 1999, p.81). To ask whether the ISM Code is effective is to inquire into the extent the Code actually achieves the objectives listed above. The Paper argues that a comprehensive assessment of the Code will necessarily combine qualitative and quantitative methods. It lists a number of criteria that could measure the effects of the enforcement of the ISM Code as a regulatory regime.

After attempting to answer the above questions, Papers 2 and 3 focus on port state control data among the many possible criteria. The papers examine the ISM Code as an integral part of the enforcement mechanism applied by states to ensure that foreign vessels calling at their ports are seaworthy and do not pose a threat to the marine environment. They analyze port state control data to determine what impact, if any, the ISM Code has had on statistics related to detentions imposed and findings of deficiencies noted.

## **Paper 2. The ISM Code in the context of Swedish port state control statistics**

### *Methodology*

This study is a comparative analysis of the performance in PSC inspections of foreign vessels that have called at Swedish ports. Swedish PSC statistics related to findings of deficiencies for the years 1996-2000 were analyzed to help reveal what effect, trend, or statistically significant changes, if any, might have been brought about by the implementation of the Code. PSC inspection statistics were selected as an indicator to measure the effectiveness of the ISM

Code because by being a random regime, PSC inspections offer a candid snapshot of the actual status of operational safety aboard the vessel.<sup>2</sup> This is in contrast to announced statutory surveys<sup>3</sup> where ships are notified in advance that government-appointed surveyors are scheduled to inspect the vessel for the purpose of certification. The advance notice enables operators and crews to prepare the vessel specifically for the appointed date. PSC inspections, on the other hand, are unannounced and therefore conducted on vessels in the normal daily mode of operations. As such PSC statistics can be a powerful tool to establish the ISM Code's effectiveness, to paraphrase Rasmussen and Svedung (2000), in constraining the behavior of seafarers in a manner that increases safety in the daily operation of ships.

When examining PSC statistics, this study looks at vessel deficiencies in general; it does not distinguish between ISM and non-ISM deficiencies. Neither does it focus strictly on whether ships comply with ISM documentation requirements; it looks at all deficiencies as indicators of the status of implementation of the SMS and the actual state of safety on board the vessel. Take for instance a port state control inspection where a given vessel has been noted for having life rafts that are overdue for maintenance and servicing. This notation not only means a deficiency in the context of the life-saving appliances regulations in SOLAS but is also indicative of a breakdown in the SMS. A properly implemented SMS should result in safer shipboard practices and, therefore, less findings of deficiencies. In the context of our example, a functioning SMS would have ensured that life raft servicing is scheduled and undertaken well in advance of the expiry date.

It should also be mentioned as a caveat that a study of PSC statistics is not in itself sufficient to draw definitive conclusions on the effectiveness of the ISM Code; rather, vessel performance at PSC inspections is but one among a number of important indicators necessary for a comprehensive assessment of the Code.

### *Port state control statistics*

The data and statistics analyzed in this study relate to all PSC inspections undertaken by SMA inspectors on foreign vessels calling at ports in Sweden over two periods that straddle the year when the first phase of ISM Code was implemented. Examined were the two years before the first phase of ISM Code implementation, 1996 and 1997, and the two years that followed, 1999 and 2000. The data for the two periods were compiled on a monthly basis and, in total, relate to 2,845 inspections conducted on board 908 vessels. Statistics for 1998, the year of implementation, were excluded in the analysis. Additionally, the years beyond 2000 were also excluded from the study in order to isolate the data from effects of preparations for the second phase of ISM Code implementation in 2002.

---

<sup>2</sup> Most states are parties to a regional organization, known as a Memorandum of Understanding on Port State Control (PSC MOUs), which, aside from other administrative and operational functions, sets quotas for the minimum percentage of vessels calling within a party's jurisdiction that should be inspected.

<sup>3</sup> Statutory surveys emanate from international conventions and are conducted by or on behalf of flag states; also includes statutory inspections which normally relate to domestic regulations rather than international conventions; surveys and inspections are distinguished from each other in some jurisdictions depending on the level of detail involved and the qualification of the inspecting officer.

Every PSC inspection generates an inspection report. As a minimum, each report contains the following information:

- ship's name;
- flag of registry;
- date of registry;
- call sign;
- IMO vessel number;
- vessel type;
- gross tonnage;
- year built;
- date of inspection;
- place of inspection;
- nature of deficiencies noted; and
- action taken by the inspecting authority.

Regardless of whether deficiencies are found on board a vessel during inspection, a minimum of one notation or inspection entry related to the nature of deficiencies is generated. A vessel with no notable deficiencies would only have one inspection entry, represented by the notation "none" (code 0000). A vessel found to have one or more deficiencies, on the other hand, would be given an inspection entry for each deficiency discovered. As an example, a certain vessel might be noted for the following deficiencies: launching arrangements for rescue boats (code 0635), fire fighting equipment (0720), hull-corrosion (0983), or control of discharge of oil (1720), or a total of 4 inspection entries for this fictional vessel. Around 25 different categories or series of deficiencies, indicated by the first two numerals in each deficiency code, are employed by the regional PSC regimes.

The SMA data analyzed in this study comprise a total of 6,305 inspection entries which were then sorted into the two following groups: "ISM Phase 1 vessels" and "ISM Phase 2 & ISM-exempt vessels." ISM Phase 1 vessels include passenger ships of all tonnage including passenger high-speed craft; oil tankers, chemical tankers, gas carriers, bulk carriers, and cargo high-speed craft of 500 gross tonnage and upwards. ISM Phase 2 vessels are all other cargo ships and mobile offshore drilling units of at least 500 gross tonnage. ISM-exempt vessels are ships that are not classified under any of the categories specified above. As mentioned earlier, Phase 1 vessels were required to comply with the provisions of the ISM Code from July 1998 while Phase 2 vessels were required to be ISM compliant four years later in July 2002. ISM-exempt vessels are, as implied by the label, exempt from complying with any of the Code's requirements. By analyzing statistics from two periods, 1996-1997 and 1999-2000, the study is able to examine vessel performance during the two-year period prior to initial implementation of the ISM Code followed by another two-year period when one group of ships, Phase 1 vessels, were covered by the Code while another, Phase 2 and exempt vessels, was not.

### ***PSC deficiency rate***

To determine whether the ISM Code affected on the performance of vessels during port state control, the two groups of data were processed to compare the number of deficiencies found per category of vessel during inspections. The study was conducted with the hypothesis that ISM Phase 1 vessels, that is, vessels with a properly functioning safety management system under the ISM Code, should perform better at inspections compared to Phase 2 vessels in the post-implementation period of 1999-2000. This higher level of safety should be indicated by

exhibiting fewer deficiencies at PSC inspections. To facilitate this comparison the value DFR (deficiency rate)[14], that is, the ratio of deficiencies to the number of vessel inspections conducted, is introduced using the following equation,

$$\text{DFR} = d/i$$

where “d” represents the number of deficiencies noted during PSC inspections and “i” denotes the number of inspections conducted. The data was subjected to various tests for statistical significance.



## Results

As shown in Table 1 below, the DFR values calculated for the period 1996-1997 was 1.81 for ISM Phase 1 vessels and 1.55 for ISM Phase 2 & exempt vessels. For the period 1999-2000, it was 1.62 for ISM Phase 1 vessels and 1.61 for ISM Phase 2 & exempt vessels. These values exhibit a decrease in the average number of deficiencies noted on board ISM Phase 1 vessels after the implementation of the ISM Code in 1998. However, different tests show that the decrease is not statistically significant. The t-Test for the data on Phase 1 vessels resulted in a p-value of 0.39 ( $p>0.05$ ) while the Wilcoxon-Mann-Whitney (WMW) rank sum test resulted in a p-value of 0.78 ( $p>0.05$ ).

Phase 2 vessels, on the other hand, exhibited an increase in the average number of deficiencies noted per PSC inspection during the same period. Subjecting the data to the same tests also revealed that the increase was not statistically significant. The p-values were 0.67 ( $p>0.05$ ) using the t-Test and 0.25 ( $p>0.05$ ) using the WMW rank sum test.

Table 1. DFR values for two categories of vessels during the periods 1996-1997 and 1999-2000.

Period	ISM Phase 1 vessels			ISM Phase 2 & exempt vessels		
	Total no. of deficiencies noted	Total number of inspections conducted	DFR	Total no. of deficiencies noted	Total number of inspections conducted	DFR
1996 & 1997	1258	694	1.81	1026	664	1.55
1999 & 2000	886	548	1.62	1514	939	1.61
t-Test	p=0.39			p=0.67		
WMW rank sum test	p=0.78			p=0.25		

Table 2 below shows the data sorted according to how many inspections, for each category of vessel and for each period examined, generated a particular number of noted deficiencies. More than half of the inspections under each period for both vessel categories were concluded with no deficiencies noted. Perhaps predictably, the number of times a certain number of deficiencies was discovered (occurrences) during inspection generally decreased as the number of deficiencies increased.

Table 2. Number of deficiencies noted per inspection for two categories of vessels during the periods 1996-1997 and 1999-2000.

Total number of deficiencies noted during a single inspection	Number of occurrences in the database			
	ISM Phase 1 vessels		ISM Phase 2 & exempt vessels	
	1996-1997	1999-2000	1996-1997	1999-2000
0	386	321	389	525
1	111	62	81	116
2	65	41	70	100
3	38	33	36	61
4	26	26	23	35
5	14	20	12	21
6	15	16	11	19
7	6	5	9	17
8	4	2	6	7
9	4	6	8	8
10	3	4	2	3
11	2	3	1	5
12	–	3	3	3
13	2	2	3	8
14	4	–	3	5
15	2	1	1	–
16	–	–	–	2
17	–	–	2	1
18	–	–	1	–
19	2	–	1	1
20	–	–	–	1
21	–	1	–	–
22	1	–	–	–
23	1	–	1	–
24	–	1	–	–
26	1	–	–	1
28	1	–	–	–
30	1	–	–	–
34	1	–	–	–
35	3	–	–	–
39	–	–	1	–
43	–	1	–	–
59	1	–	–	–
TOTAL	694	548	664	939

Further observation shows that the 10 to 15 range represents a natural threshold where occurrences become sparse for both categories of vessels and periods. For the purpose of further analysis, the number of 13 noted deficiencies was selected arbitrarily as a point of separation between occurrences. The data was analyzed between inspections that generated greater than 13 noted deficiencies and inspections with less than or equal to 13 noted deficiencies. The results of this analysis are shown in Table 3 below.

These results might be impaired by the randomness of selecting the number 13. This is for lack of any precise definition of what might be considered “numerous” items noted in a single inspection. Indeed there is no agreement as to how many noted deficiencies constitutes

“numerous.” Many inspectors believe that even one deficiency noted is one deficiency too many.

Table 3. Inspections with greater than, and less than or equal to, 13 noted deficiencies; for two categories of vessels during the periods 1996-1997 and 1999-2000.

	Number of occurrences in the database					
	ISM Phase 1 vessels			ISM Phase 2 & exempt vessels		
	>13	≤13	Rate of occurrence of >13 deficiencies	>13	≤13	Rate of occurrence of >13 deficiencies
1996-1997	18	676	0.026	10	654	0.015
1999-2000	4	544	0.007	11	928	0.012
t-Test	p=0.012			p=0.111		

Applying the t-test reveals that the decrease in occurrence of inspections generating greater than 13 deficiencies is statistically significant in the case of Phase 1 vessels and statistically not significant in the case of Phase 2 and exempt vessels.

Table 4. Detention rates for two categories of vessels during the periods 1996-1997 and 1999-2000.

	ISM Phase 1 vessels			ISM Phase 2 & exempt vessels		
	inspections	detentions	%	inspections	detentions	%
1996-1997	694	22	3.17%	664	28	4.22%
1999-2000	548	8	1.46%	939	24	2.56%

The detention rate went down in both cases. However, the decline in detention rate for phase 1 ships is statistically significant; in comparison, for phase 2 it was not statistically significant.

TYPE 1

$$22 + 672 = 694$$

$$8 + 540 = 548$$

$$OR = 2.21$$

$$Fisher p_{twos} = 0.062$$

$$Chi^2 p = 0.052$$

Homogeneity:  
(Breslow & Day)  
Zelen

$$As\_p=0.58$$

$$Ex\_p=0.63$$

TYPE 2

$$28 + 636 = 664$$

$$24 + 915 = 939$$

$$OR = 1.68$$

$$Fisher p_{twos} = 0.085$$

$$Chi^2 p = 0.066$$

Table 5. Deficiency rates according to types of deficiencies for both categories of vessels during the periods 1996-1997 and 1999-2000.

Deficiency type	ISM Phase 1 vessels				ISM Phase 2 & exempt vessels				
	DFR		nature of change	p-value	DFR		nature of change	p-value	
	1996-1997	1999-2000			1996-1997	1999-2000			
100	ship's certificates / logbooks	0,13	0,09	<i>decrease</i>	0,02	0,06	0,10	increase	0,03
200	crew	0,01	0,01	no change	0,08	0,03	0,02	decrease	0,11
300	accommodation	0,03	0,03	no change	0,08	0,04	0,02	decrease	0,11
400	food and catering	0,05	0,03	<i>decrease</i>	0,01	0,03	0,01	decrease	0,11
500	working spaces	0,01	0,01	no change	0,07	0,03	0,01	decrease	0,11
600	Life saving appliances	0,22	0,23	increase	0,02	0,18	0,21	increase	0,05
700	fire fighting appliances	0,42	0,36	<i>decrease</i>	0,05	0,30	0,28	decrease	0,06
800	accident prevention	0,03	0,03	no change	0,08	0,02	0,02	no change	0,11
900	safety in general	0,40	0,41	increase	0,04	0,27	0,36	increase	0,08
1000	alarm signals	0,01	0,01	no change	0,08	0,02	0,01	decrease	0,11
1100	cargo	0,02	0,01	decrease	0,08	0,02	0,02	no change	0,11
1200	load lines	0,15	0,09	<i>decrease</i>	0,02	0,17	0,14	<i>decrease</i>	0,04
1300	mooring arrangements	0,01	0,01	no change	0,08	0,01	0,01	no change	0,11
1400	propulsion and auxiliary machinery	0,07	0,07	no change	0,08	0,07	0,09	increase	0,03
1500	navigation	0,05	0,06	increase	0,08	0,10	0,10	no change	0,03
1600	radio (odd codes are for ships equipped for GMDSS)	0,01	0,01	no change	0,08	0,02	0,03	increase	0,11
1700	marine pollution - annex I	0,12	0,08	<i>decrease</i>	0,02	0,13	0,10	<i>decrease</i>	0,04
1800	tanker:	0,00	0,00	no change	0,07	0,00	0,00	no change	0,11
1900	marine pollution - annex II	0,01	0,00	decrease	0,08	0,00	0,00	no change	0,11
2000	SOLAS related operational deficiencies	0,05	0,02	<i>decrease</i>	0,01	0,02	0,03	increase	0,11

2100	MARPOL related operational deficiencies	0,01	0,02	increase	0,08	0,01	0,02	increase	0,11
------	---	------	------	----------	------	------	------	----------	------

For Phase 1 vessels:

8 deficiency types registered a decrease in DFR values over the two periods, of which 6 were statistically significant decreases

4 deficiency types registered an increase in DFR values over the two periods

9 deficiency types registered no change in DFR values over the two periods

For Phase 2 and exempt vessels:

8 deficiency types registered a decrease over the two periods, of which 2 were statistically significant decreases

7 deficiency types registered an increase in DFR values over the two periods

6 deficiency types registered no change in DFR values over the two periods

### Conclusions

The analyses of PSC statistics presented in this paper indicate that the ISM Code has the potential to promote safer practices in shipboard operations. This conclusion is based on a number of indicators that suggest a tendency for ISM Code compliant vessels to perform better compared to non-ISM Code vessels during PSC inspections. While many of the data analyzed in Paper 2 did not meet the test for statistical significance, there are nevertheless a number of observations that support the conclusion stated above. For instance, ISM Phase 1 vessels performed relatively better at PSC inspections in Swedish ports compared to Phase 2 and exempt vessels in the post-1998 period in terms of DFR and DTR values (though the observed changes did not meet the test of statistical significance). The decline in the number of many (that is, greater than or equal to 14) deficiencies noted per inspection by Phase 1 vessels proved to be statistically significant while, on the other hand, the decrease for Phase 2 and exempt vessels was not statistically significant.<sup>4</sup> Also, inspections on board Phase 1 vessels exhibited a greater tendency, though not statistically significant, to result in clean inspection reports (that is, no deficiency noted) in the period 1999-2000 compared to Phase 2 and exempt vessels.

When sorted according to specific categories of deficiencies, an equal number of DFR values decreased for Phase 1 vessels as well as with Phase 2 and exempt vessels between the period 1996-1997 and 1999-2000. However, six of the decreases for Phase 1 vessels proved to be statistically significant when subjected to the t-test (2-tailed), compared to only two for Phase 2 and exempt vessels. Additionally, for five of the changes the difference between Phase 1 and Phase 2 and exempt vessels was statistically significant, implying an effect of the ISM Code.

The findings of the analysis are also reinforced in Paper 2 by the observations made by Swedish PSC inspectors regarding the difference in safety standards between Phase 1 and Phase 2 and exempt vessels. 9 out of the 19 respondents, or 47%, observed that ships with a functioning SMS as required by the ISM Code reveal a decreasing trend in the number of deficiencies found or noted compared to Phase 2 and exempt vessels ships. Of the 19 respondents, 37% were uncertain while 17% disagreed. As for the general level of confidence among Swedish PSC inspectors vis-à-vis the positive effects of the ISM Code, the results of

<sup>4</sup> The cut-off of 14 deficiencies was decided upon after examination of the data the observation; care should therefore be taken not to take it at face value.

the survey indicate a fairly high rating of 58% expressing full confidence in the ISM Code and its beneficial effects.

No single indicator can, on its own, provide a full picture of the status of ISM Code implementation. Paper 2 analyzed one set of port state control data relating to inspections undertaken in one national jurisdiction. In so doing, it has attempted to shed light on a tiny area of an immense and complex picture. Paper 2 illuminates one part of the ISM Code's effectiveness. Even though the Swedish PSC inspectors agree that better performance at PSC inspections is one of the anticipated effects of the ISM Code, many other indicators need to be examined to come up with a comprehensive assessment. The challenge that lies ahead is how to device measures to encourage the Code's full development and recognition as a beneficial factor in management and operational culture in shipping.

## 7. En undersökning gemensam för delprojekt 3 och 4

Paper 3 - Actual and perceived safety on board Swedish ships- omnämnd i kapitel 6.

De metoder som används för att mäta säkerhetskultur lägger grunden för hur korrekt de avspeglar säkerhetskulturen och i många fall innebär det att använda olika och kompletterande metoder. Vi kan mäta attityder och normer vad gäller säkerhet och uppfattning om dimensioner i säkerhetskulturen genom frågeformulär. Säkerhetshanteringssystemet som ett ramverk bör också studeras för att konstatera om policys och rutiner för säkerhet finns, om teknologin är anpassad till människans kognitiva förmågor osv. Ett viktigt område som måste studeras är de beteenden i relation till säkerhet som finns och det är här som hamnstatskontrolldata kan ge avslöjande information.

Ett inledande försök att kombinera metoder och data från delprojekt 3 och 4 har gjorts för att få mer insikt i relationen säkerhet och säkerhetskultur. I en sådan kombination har ett första försök gjorts att undersöka säkerhetsnivån hos svenska fartyg genom att titta på två aspekter: hur svenska fartyg (både frakt- och passagerarfartyg) har klarat sig i hamnstatskontroller i utländska hamnar samt besättningsars uppfattning om säkerhetskulturen på fem studerade svenska passagerarfartyg.

I termer av både detention rate (DTR) och deficiency rate (DFR) kunde man från hamnstatskontrolldata sammanfatta att svenska fartyg opererat på högre säkerhetsnivå jämfört med internationella medelvärden. Här bör anmärkas att fas 1 av ISM-koden introducerades för svenska fartyg 2 år tidigare än enligt den internationella planen. Statistiken visade även en tendens att passagerarfartyg presterat bättre än fraktfartyg. Resultatet från frågeformulärdelen av säkerhetskulturundersökningen ombord på studerade svenska passagerarfartyg visade generellt sett på goda säkerhetskulturer i termer av medelvärden på olika säkerhetskulturdimensioner. De två dimensionerna *Attityder till säkerhet* och *Beteenden vad gäller säkerhet* erhöll särskilt höga medelvärden. En kombination av resultaten visar på att säkerhetskulturen ombord på de studerade svenska passagerarfartygen låg på en någorlunda hög nivå och att denna kultur kan ha haft effekt på beteendet vad gäller säkerhet. Säkerhetskulturstudien innehöll sex fartyg och man kan inte generalisera utifrån funna resultat, men vi har indikationer på att resultaten överensstämmer med verkligheten.

Resultaten behöver tolkas i mer detalj för att få fram en klarare bild av den komplexa relationen mellan hamnstatskontrolldata och resultat om uppfattningar om säkerhetskultur från frågeformulärdata.

## 8. Idéer kring åtgärdsprogram

En övergripande målsättning för MARSAF-projektet var att 'genom kunskapsåterföring till sjöfartsbranschen och i dialog med denna generera verktyg och åtgärdsprogram för praktisk applikation i sjösäkerhetsfrämjande syfte'. Som tidigare nämnts har verktyg tagits fram för mätning av komponenter av vikt för säkerhetskulturen och för mätning av effekter av ISM-koden.

Under arbetet med delprojekt 3 och 4 har vi skapat oss en bild av säkerhetskulturen inom svensk sjöfart. Bilden är långt ifrån heltäckande, men den torde ändå ge ett gott underlag som aktörer inom sektorn kan använda i sin strävan efter ökad effektivitet och säkerhet inom sjöfarten.

Vi har genom intervjuer och observationer på fartyg och genom intervjuer med representanter för t. ex. rederier, sjöfartsinspektionen och arbetsmarknadens parter funnit att det inom branschen finns ett gediget engagemang för säkerhet och goda kunskaper. Men vi har också fått vittnesmål som visar att det finns en stor potential till förbättringar.

I bilaga 2 diskuteras 12 punkter vi bedömer som viktiga för säkerhet. I bilagan framläggs också ett förslag att inom de olika delområdena inom sjöfartsbranschen överväga insatser för att öka kunskapen hos 'alla' involverade. Det behövs t. ex. allmänt spridd kunskap om att alla människor gör fel och varför för att skapa en rättvis kultur och öka tillbudsrapporteringen. Många ledare behöver ökad förståelse för sin roll i säkerhetsarbetet. Förståelse för begrepp som systemsvagheter och latent förhållanden behöver skapas för optimering av åtgärder.

Vid våra intervjuer och kontakter med personer inom branschen har flera påpekat att rapporter och vetenskapliga artiklar inte når fram till branschen. Även mycket av det informationsmaterial som finns får ofta liten effekt.

Vi har liknande erfarenheter från andra sektorer. Tidigare projekt, med bl.a. SAAB automobil och IKEA, har visat att interaktiv visualisering av kunskap har tillgodosett olika användares krav. Vi föreslår därför att utbildningsmaterial tas fram tillsammans med och för olika grupper, där metodik för interaktiv visualisering av kunskap används i lämplig omfattning.

I nästa kapitel (Visualisering av erfarenheter från MARSAF-projektet) beskrivs, som ett exempel, visualisering av begreppet säkerhetskultur och några resultat från delprojekt 3.

## 9. Visualisering av erfarenheter från MARSAF-projektet

Ett av syftena med MARSAF-projektet har varit att sprida kunskap om säkerhetskultur som tagits fram genom vetenskapliga undersökningar. Genom att visualisera begreppet säkerhetskultur och komponenter som är viktiga för att åstadkomma och behålla en god säkerhetskultur, som t. ex. att 'det är mänskligt att fela', vill vi kunna understödja uppbyggnaden av en välfungerande säkerhetskultur inom sjöfarten. För att kunna förmedla kunskapen behövs ett informationsmaterial som passar alla de tänkta användarna eller målgrupperna, t ex gymnasieskolor med maritima program, sjöfartshögskolor, fartyg och rederier. Som ett exempel på visualisering har ett mindre utbildnings/informationsmaterial tagits fram som presenterar begreppet säkerhetskultur och ger en del resultat från delprojekt



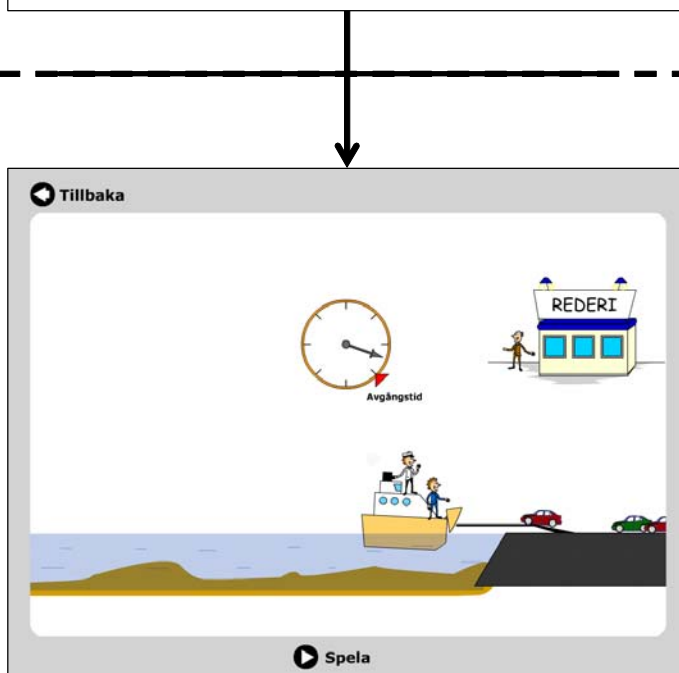
tre. Material av detta slag kan publiceras på hemsidor, ges ut på en Dvd-skiva och användas som underlag för undervisning och diskussioner. Här följer en kortare redogörelse.

Tidigare projekt med bl a SAAB automobil och IKEA har visat att interaktiv visualisering av praktiska exempel, erfarenheter och teoretiska modeller har tillgodosett de olika användarnas krav. Erfarenheterna har även dokumenterats vetenskapligt (Blomé et al., 2003) och uppmärksammats internationellt med pris för bästa artikel i tidskriften ”Applied Ergonomics”.



Visualiseringen baseras på en pedagogik som kallas för erfarenhetsbaserat lärande. Detta innebär att praktiska erfarenheter knyts samman med teoretiska modeller.

I figuren till vänster presenteras fem nyckelområden inom säkerhetskultur med hjälp av interaktiva länkar och foton. I det här fallet visar den nedre delen av figuren kopplingen till ”Latenta förhållanden”.



Här visualiseras ytterligare information med ett scenario och en dialog mellan inblandade parter baserat på en verklig händelse. De övriga nyckelområdena visualiseras enligt samma principer.

Figur. Två sidor hämtade ur informationsmaterialet.



I figuren till vänster presenteras först en teoretisk modell med nio aspekter av säkerhetskultur. De olika aspekterna är länkade till mer omfattande information.

**Säkerhetskultur**

Hem Säkerhetskultur inom sjöfarten Åsas 9 Test Statistik

Tillbaka

**Kommunikation**

God kommunikation och förmåga att lyssna behövs för att uppnå en gemensam medvetenhet om risk och säkerhet över avdelningar och över arbetsgrupper, dvs uppnå en gemensam säkerhetskultur.

Skilnader i åsikter och missförståelser mellan individer och grupper är ofta bli föregångare till olyckor och incidenter. God kommunikation kan förebygga fel och felhandlingar och även fånga upp och mildra påbörjade felhandlingar.

God kommunikation kan tydliggöra olika perspektiv och leda till utveckling och lärande i hela organisationen.

Ska han inte väja?

Spela

1 2 →

I det här fallet ”Kommunikation”. Ett scenario visualiseras där användaren kan följa ett förlopp som är baserat på verkliga händelser. Ytterligare text förklarar situationen samt vad som är viktigt att tänka på.

Upplägget ger användaren möjlighet att knyta egna och andras erfarenheter till olika aspekter som är kopplade till säkerhetskultur. Övriga aspekter visualiseras enligt samma principer.

Figur. Två sidor hämtade ur informationsmaterialet.

## Referenser

- Anderson, P., 2003. *Cracking the Code: the relevance of the ISM Code and its impact on shipping practices* (London, U.K.: The Nautical Institute).
- Arvidsson, M., Johansson, C. R., Ek, Å., and Akselsson, R., 2005. Organizational climate in air traffic control - Innovative preparedness to new technology and organizational development in rule governed organizations. Submitted for publication.
- Blomé, M., Johansson, C.R., and Odenrick, P., 2003. Computer supported visualisation of quality systems developed by network teams. *Applied Ergonomics*, 34 (3), 239-247.
- Cox, S., and Cox, T., 1991. The structure of employee attitudes to safety: a European example. *Work and Stress*, 5(2), 93-106.
- Coyle, I. R., Sleeman, S.D., and Adams, N., 1995. Safety climate. *Journal of Safety Research*, 26(4), 247-254.
- Ek, Å., and Akselsson, R., Aviation on the ground: Safety culture in a ground handling company. Submitted for publication.
- Ek, Å., Akselsson, R., Arvidsson, M., and Johansson, C. R., 2002. Safety culture in the Swedish air navigation services, Proceedings of the Fourth European Conference of the European Academy of Occupational Health Psychology, Vienna, Austria, 4-6 December, pp. 58-61.
- Ek, Å., Akselsson, R., Arvidsson, M., and Johansson, C. R., Safety culture in Swedish air traffic control. Submitted for publication.
- Ekvall, G., 1990. Manual, Frågeformulär A: Arbetsklimatet, (Manual, Questionnaire A: Work climate).
- Ekvall, G., 1994. *Idéer, organisationklimat och ledningsfilosofi* (Ideas, organizational climate and philosophy of leadership) (Stockholm, Sweden: Nordstedts förlag).
- Ekvall, G., Arvonen, J., and Waldenström-Lindblad, I., 1983. Creative organizational climate: Construction and validation of a measuring instrument. The Swedish Council for Management and Work Life Issues, Report 2, Stockholm: Sweden.
- Geller, E. S., 1994. Ten principles for achieving a total safety culture. *Professional Safety*, September, 18-24.
- Glendon, A. I., and Stanton, N. A., 2000. Perspectives on safety culture. *Safety Science*, 34, 193-214.
- Health and Safety Commission (HSC), 1993. *Organising for safety*. ACSNI Human Factors Study Group. Third Report (London: HMSO).
- Helmreich, R.L., Merritt, A.C., 1998. *Culture at Work in Aviation and Medicine: national, organizational and professional influences*. (Aldershot, U.K.: Ashgate).

- Hernqvist, M., 2000. ISM Code shows positive effect on insurance claims. *Know How*, 2, 21-22.
- International Maritime Organization, 1997. *International safety management code (ISM Code), Guidelines on the implementation of the ISM code*, London: U.K.
- Kirwan, B., 1998. Safety management assessment and task analysis - A missing link. In: *Safety Management (The challenge of change)*, edited by A. Hale and M. Baram. (Oxford, U.K.: Elsevier Science Ltd), pp. 67-91.
- Mearns, K., Flin, R., Gordon, R., and Fleming, M., 1998. Measuring safety climate on offshore installations. *Work & Stress*, 12(3), 238-254.
- Neal, A., Griffin, M. A., and Hart, P. M., 2000. The impact of organizational climate on safety climate and individual behaviour. *Safety Science*, 34, 99-109.
- Niskanen, T., 1994. Safety climate in the road administration. *Safety Science*, 17, 237-255.
- Ostrom, L., Wilhelmsen, C., and Kaplan, B., 1993. Assessing safety culture. *Nuclear Safety*, 34(2), 163-172.
- Rasmussen, J., 1997. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27, no 2/3, 183-213.
- Reason, J., 1997. *Managing the Risks of Organizational Accidents* (Aldershot, U.K.: Ashgate).
- Rundmo, T., 1996. Associations between risk perception and safety. *Safety Science*, 24(3), 197-209.
- Veiga, J. L., 2002. Safety culture in shipping. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 1, 17-31.
- Wiegmann, D. A., Zang, H., von Thaden, T. L., Sharma, G., and Mitchell Gibbons, A., 2004. Safety culture: an integrative review. *The International Journal of Aviation Psychology*, 14(2), 117-134.
- Zohar, D., 1980. Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96-102.

## Bilaga 1. Forskargruppen och dess miljö

MARSAF-gruppen i Lund består av Åsa Ek, Max Mejia, Mikael Blomé och Roland Akselsson. Åsa Ek, Mikael Blomé och Roland Akselsson är knutna till Institutionen för Designvetenskaper vid Lunds tekniska högskola (Lunds universitet). Max Mejia är doktorand vid samma institution men har sin organisatoriska hemvist vid World Maritime University (WMU). PK Mukherjee är disputerad lärare vid WMU och deltar i projektet som biträdande handledare åt Max Mejia.

Övriga i forskargruppen MARSAF är docent Göran Jense (projektledare) och tekn dr Bengt Erik Stenmark.

Roland Akselsson förestår och övriga projektdeltagare ingår i den sk HOFRIM-gruppen (Human and organizational factors in risk management). I HOFRIM-gruppen ingår ett tiotal doktorander och flera seniorforskare. Hofrimgruppen arbetar inom ett antal flerdisciplinära centra vid Lunds universitet: LUCRAM – Lunds universitets centrum för riskforskning, Change@Work – Lunds Universitets centrum för förändringsforskning, Flygforsk – ett centrum för forskning kring flyg grundat i samarbete mellan Lunds universitet och Luftfartsverket och SACC – Swedish Aviation Competence Centre. HOFRIM har också nära koppling till forskningsuppbyggnad vid Trafikflygarhögskolan, TFHS, och World Maritime University, WMU.

Nationellt har forskargruppen nära koppling till HFA – ett svenskt nätverk för FoU och utbildning inom området Human Factors. Vidare deltar gruppen i forskningsprojekt utöver MARSAF-projektet med stöd från Luftfartsverket, Vinnova, Saab, Krisberedskapsmyndigheten och Räddningsverket, mm.

Internationellt deltar gruppen i EU-projektet HILAS – Human Integration in Lifecycle Aviation Systems, Eurocontrolprojektet HUPOD – Human Performance in Organizational Development – a change and transition feasibility study.

Vidare är gruppen aktiv vid internationella konferenser och Roland Akselsson tillhör organisationskommittén för den största europeiska säkerhetskonferensen ESREL 2005.

### *HOFRIM:s grundfilosofi*

HOFRIM - grundidéer

1. Systemsyn
2. Säkerhetskultur och organisatoriskt lärande
3. Det är mänskligt att fela – fokusera på systemsvagheter, finn dem och åtgärda
4. Ledarskapets avgörande betydelse
5. Deltagande i drift och i förändringsprocesser
6. Human factors i design.
7. Lär från HRO:s (High reliability organizations)
8. Domänkunskaper genom samarbete