



CHALMERS



Påverkas ett bryggbefäls situationsmedvetenhet av olika ljusförhållanden?

Examensarbete inom Sjökapstensprogrammet

Richard Jensen
Martin Passgård

RAPPORTNR. SK-14/165

Påverkas ett bryggbefäls situationsmedvetenhet av
olika ljusförhållanden?

RICHARD JENSEN
MARTIN PASSGÅRD

Institutionen för sjöfart och marin teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2015

Påverkas ett bryggbefäls situationsmedvetenhet av olika ljusförhållanden?

Do different lighting conditions affect the situation awareness of bridge officers?

RICHARD JENSEN
MARTIN PASSGÅRD

© RICHARD JENSEN, 2015.

© MARTIN PASSGÅRD, 2015.

Rapportnr. SK-14/165
Institutionen för sjöfart och marin teknik
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Omslag:

En av fartygsbryggorna i navigationssimulatorens på Chalmers.

Tryckt av Chalmers
Göteborg, Sverige, 2015

Påverkas ett bryggbefäls situationsmedvetenhet av olika ljusförhållanden?

RICHARD JENSEN

MARTIN PASSGÅRD

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

På grund av den ökade tekniska utveckling som skett till sjöss ställs det allt högre krav på bryggbefäl att ta in och bearbeta information eller data från flera olika källor. Det är viktigt för dessa befäl att inneha en så korrekt förståelse som möjligt gällande den omkringliggande trafiksituationens läge, för att eventuellt behöva vidta åtgärd efter det internationella regelverket till förhindrandet av kollisioner till sjöss (COLREG). Situationsmedvetenhet eller situation awareness (SA), handlar om att ”ha koll på läget”, att känna till, förstå och förutse vad som händer och kommer att hända i ens omgivning. Situationsmedvetenhet anses vara en viktig del i alla olika typer av operatörers beslutstagande, i detta sammanhang menas bryggbefäl.

Denna simulatorstudie har till syfte att ta reda på om det finns en skillnad i situationsmedvetenhet gällande trafiksituationer hos blivande bryggbefäl i olika ljusförhållanden. Detta för att se om rådande ljusförhållande har påverkan på situationsmedvetenhet. För att ta reda på detta användes Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT) som är en välbeprövad mätmetod. Undersökningen utfördes i en navigationssimulator med hjälp av försökspersoner från Sjökaptnsprogrammet årskurs 3, Chalmers. Simulatorstudiens resultat visar att det finns en skillnad i situationsmedvetenhet. Slutsatsen konstaterar att dem som seglade i dagsljus uppvisade en högre situationsmedvetenhet jämfört med dem i mörker.

Nyckelord: Situation Awareness, SAGAT, navigationssimulator, ljusförhållanden, COLREG.

Do different lighting conditions affect the situation awareness of bridge officers?

RICHARD JENSEN

MARTIN PASSGÅRD

Department of Shipping and Marine Technology

Chalmers University of Technology

Abstract

With the increased technological progress occurred at sea in recent time, there is an increased demand for bridge officers to take in and process data or information from multiple sources. It is important for these officers to understand the surrounding traffic situation as close to the reality as possible in order to accurately, if necessary, take actions according to the international regulations for preventing of collisions at sea (COLREG). Situation awareness (SA) involves perception, understanding and projection of the situation in the environment. SA is considered to be very important in decision-making for all kind of operators, including bridge officers.

The purpose of the study aims to detect if there is a difference in situation awareness regarding traffic situations in different lighting conditions. It will enable the possibility to understand if there is an impact on situation awareness by different lighting conditions. This has been done with senior students from the Master Mariner Programme at Chalmers. Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT) was used to measure situation awareness of the participants in a navigation simulator. The results pointed out demonstrated a difference in situation awareness between the participants. The study concluded that those who sailed during lighted conditions showed a higher situation awareness.

Keywords: Situation Awareness, SAGAT, navigation simulator, lighting conditions, COLREG.

Förord

Författarna skulle vilja tacka följande personer:

- De studenter från Sjökapstensprogrammet årskurs 3 som på sin lediga tid deltog, då deras medverkan var avgörande för utförandet av simulatorstudien.
- Vår handledare Fredrik Olindersson som uppmuntrat, stöttat och gett oss bra vägledning genom arbetsprocessen.
- Simulatoransvarig Johan Cimbritz för sitt engagemang, feedback samt tekniska stöd i simulatoren.
- Fredrik Forsman, doktorand, från Human Factors Chalmers som gett råd i teorin om SA och utformandet av studiens metod.
- Charlott Sellberg, doktorand, som under sin pågående forskning i pedagogik gällande simulatormiljö har kommit med tips om skrivprocessen.
- Simulatorinstruktör och COLREG-expert Björn Bergström för feedback på scenariot.

Ett sista tack till Chalmers tekniska högskola institutionen för sjöfart och marin teknik, för att vi fick använda simulatoren under denna studie.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	i
Abstract	ii
Förord	iii
Figurförteckning	vi
Definitioner och förkortningar	vii
1 Inledning	1
1.1 Syfte.....	1
1.2 Frågeställning.....	1
1.3 Avgränsningar	2
2 Bakgrund	3
2.1 Berörda regler	3
2.1.1 Regel 7: Risk för kollision.....	3
2.1.2 Regel 13: Upphinnande	3
2.1.3 Regel 15: Skärande kurser.....	3
2.1.4 Regel 16: Fartyg som ska hålla undan	3
2.1.5 Regel 3, 18 samt 23-30.....	3
3 Teori	5
3.1 Hur definieras SA?	5
3.2 Teoretisk modell av SA	6
3.2.1 SA nivå 1: Perception av elementen i omgivningen.....	6
3.2.2 SA nivå 2: Förståelse av den nuvarande situationen	6
3.2.3 SA nivå 3: Projektion av framtida status	6
3.3 Vad påverkar SA?	7
3.3.1 Operatörens mål	7
3.3.2 Mental modell, schema och manus	7
3.3.3 Förväntningar	7
3.3.4 Tunnelseende	7
3.4 Kritiserat begrepp.....	8
3.5 Olika metoder för att mäta SA	8
3.5.1 SAGAT	9
3.5.2 SART.....	9
3.5.3 COOPER-HARPER.....	10

4	Metod	11
4.1	<i>Målorienterad uppgiftsanalys</i>	11
4.2	<i>Försökspersonerna</i>	12
4.3	<i>Navigationssimulatore</i> n	12
4.4	<i>Scenariot</i>	12
4.4.1	<i>Trafik</i>	13
4.4.2	<i>Uppbyggnad</i>	14
4.5	<i>Genomförandet av datainsamlingen</i>	17
5	Resultat	18
6	Diskussion	22
6.1	<i>Metoddiskussion</i>	24
7	Slutsatser	25
7.1	<i>Framtida studier</i>	25
	Referenser	26
	Bilagor	27
	<i>Bilaga 1</i>	27
	<i>Bilaga 2</i>	29

Figurförteckning

Figur 1: Endsleys teoretiska modell (Kjellin, 2003) (bearbetad av författarna).....	6
Figur 2: Överblick över hela området.....	14
Figur 3: Första frysningen.....	15
Figur 4: Andra frysningen.	15
Figur 5: Tredje frysningen, överblick samt en inzoomad vy.	16
Figur 6: Antal identifierade navigationsstatusar vid första frysningen.....	18
Figur 7: Antal identifierade navigationsstatusar vid andra frysningen.	18
Figur 8: Antal identifierade navigationsstatusar vid tredje frysningen.....	19
Figur 9: Totalt antal identifierade navigationsstatusar från alla tre frysningar.....	19
Figur 10: Antal uppfattade fartändringar av mål vid respektive frysning.	20
Figur 11: Antal försökspersoner som uppfattade x-antal fartändringar av fartygs mål i dagsljus.	20
Figur 12: Antal försökspersoner som uppfattade x-antal fartändringar av fartygs mål i mörker.	20
Figur 13: Antal identifierade kollisionskurser från alla tre frysningar.....	21
Figur 14: Antal försökspersoner som identifierade x-antal fartygs mål på kollisionskurs i dagsljus.	21
Figur 15: Antal försökspersoner som identifierade x-antal fartygs mål på kollisionskurs i mörker.	21

Definitioner och förkortningar

AIS:	Automatic Identification System. Radiobaserat system som tillåter utbyte av identitetsinformation, navigationsstatus, fartygsposition och förflyttning.
ARPA-RADAR:	Automatic RADAR Plotting Aid. En funktion i RADAR som automatiskt plottar andra fartygs mål, i syfte att fungera som ett navigationshjälpmedel för att undvika kollision. ARPA-RADAR kan påverkas av flera yttre faktorer, dock inte märkbart av olika ljusförhållanden.
BOS:	Bridge Operations Simulator. En navigationssimulator på Chalmers Lindholmen utvecklad av Kongsberg Maritime.
Briefing:	En gemensam genomgång innan övning som tar upp moment, syfte, mål och övrig information.
Closed-loop:	Ett slutet kommunikationsutövande där allt av relevans som sägs av den svarande upprepas av den frågande för att bekräfta att personerna har sagt och hört rätt svar.
COLREG:	International Regulations for Preventing Collisions at Sea. Är ett internationellt regelverk till förhindrandet av kollisioner till sjöss.
Conning-display:	En informationsskärm som bland annat ger information om fartygets girhastighet, aktuellt djup, fartygsposition, beordrad maskinstyrka och propellervinkel.
ECDIS:	Electronic Chart Display and Information System. Är ett elektroniskt navigationssystem som visar egen fartygsposition med förflyttning, planerad rutt samt andra fartygs positioner (AIS) i ett elektroniskt sjökort. Ett godkänt ECDIS får ersätta papperssjökort.
EKG:	Elektrokardiografi. Är en metod för att illustrera hjärtats aktivitet.
Element:	En betydande faktor, exempelvis en händelse, annat fartyg, väderförhållande eller ljusförhållande.
Human factor:	Vetenskapen berörande människors interaktion med system och dess olika element, för optimering av människans välmående och prestation.

IMO:	International Maritime Organization. Är en internationell sjöfartsmyndighet och ett organ under FN. IMO består av medlemsstater som gemensamt stadgar lagar och konventioner.
Labb-PM:	En sammanfattad instruktion för den kommande övningen, som ges ut på förhand, för att förse deltagarna med en överblick för vad och hur det ska genomföras.
Nautisk mil	Motsvarar ca.1852 meter.
Navigationsstatus:	Fartygs uppvisande av ljus- eller dagersignaler som representerar det förhållande eller belägenhet fartygen befinner sig i. Exempel på en navigationsstatus kan vara "ej manöverfärdigt fartyg".
Perception:	Uppfattningsförmåga hos en människa.
Projektion:	En människas förmåga att förutse vad som kommer eller kan komma att hända.
RoRo-fartyg:	Roll-on Roll-off. Är en typ av lastfartyg som tar ombord rullande last via en eller flera ramper.
SAGAT:	Situation Awareness Global Assessment Technique. Är en objektiv metod för att mäta situation awareness.
SART:	Situational Awareness Rating Technique. Är en subjektiv metod för att mäta situation awareness.
Set-speed:	Beordrad fartygshastighet i knop genom vatten.
Situation Awareness:	Situationsmedvetenhet.
VHF-telefoni:	Verbal radiokommunikation på frekvensbandet 156-174MHz.

1 Inledning

Med den stora tekniska utveckling som skett ställs det allt högre krav på navigatörens uppmärksamhet, kunnsighet och förmåga att ta in och bearbeta information från flera olika källor för att förstå situationen och därmed fatta korrekta beslut.

För fartyg till sjöss gäller det internationella regelverket till förhindrandet av kollisioner till sjöss (COLREG). För att undvika kollision på bästa sätt ska alla fartyg följa regelverket. Detta innebär att det i flera fall behöver undersökas om en kollisionkurs föreligger med ett annat fartyg samt identifiering av dess navigationsstatus för att förstå vem som är väjningsskyldig.

Situation awareness eller situationsmedvetenhet som i fortsättningen kommer att benämnas SA anses vara en viktig del för alla typer av operatörers beslutsfattande, i denna simulatorstudie menas bryggbefäl. SA skulle kortfattat kunna beskrivas som att "ha koll på läget", att känna till, förstå vad som händer och förutse vad som kan komma att hända i ens omgivning.

Detta arbete undersöker om det finns en skillnad i SA hos blivande bryggbefäl i olika ljusförhållanden, för att ta reda på om det har en påverkan. Undersökningen har utförts i en navigationssimulator med hjälp av ett scenario och två olika ljusförhållanden. Inga tidigare studier har hittats där SA har mätts i en navigationssimulator och jämförts för att se om olika ljusförhållanden har en påverkan.

1.1 Syfte

Denna simulatorstudie har till syfte att mäta SA hos blivande bryggbefäl i en navigations-simulator, jämföra resultatet och ta reda på om det finns en skillnad hos dem som kör i mörker respektive dagsljus.

1.2 Frågeställning

Med koppling till studiens syfte ställs följande fråga:

Finns det en skillnad i SA hos blivande bryggbefäl gällande trafiksituationer i olika ljusförhållanden?

Följande underfrågor har använts för att ta fram ett svar på huvudfrågan:

- Vilka olika navigationsstatusar identifierades och antal?
- Uppfattades förändringar i fart hos fartygsmål?
- Vilka fartygsmål identifierades ligga på kollisionkurs?

1.3 Avgränsningar

Studien har utförts i Bridge Operations Simulator (BOS) på Chalmers Lindholmen med försökspersoner från Sjökapstensprogrammet årskurs 3. Det är Dr. Mica Endsleys definition och modell på SA som har använts i denna simulatorstudie. Avgränsning till trafiksituationer i två olika ljusförhållanden med en försöksperson per simulatorbrygga. Användning av AIS har ej tillåtits i RADAR eller ECDIS. Simulatorstudien har enbart mätt SA nivå 1 och 2.

2 Bakgrund

Fartyg i hela världen tillämpar det internationella regelverket till förhindrandet av kollisioner till sjöss (COLREG) som bland annat reglerar vilken lantern- eller dagersignalföring ett fartyg ska visa (efter aktuell navigationsstatus) samt vem som är väjningsskyldig för vem. Det är därför viktigt för ett bryggbefäl att korrekt identifiera andra fartygs navigationsstatus, ta reda på om det föreligger risk för kollision samt förstå vem som är skyldig att hålla undan. Maskindrivet fartyg är ett exempel på en navigationsstatus och är den vanligaste förekommande.

2.1 Berörda regler

COLREG är lagstadgat och utgivet av FN-organet IMO. I följande kapitel kommer samtliga regler som studien gått in på att kort beskrivas.

2.1.1 *Regel 7: Risk för kollision*

Ett antagande om risk för kollision får inte grundas på otillräcklig information, framförallt inte på otillräcklig RADAR-information. När bedömning av risk eller eventuell risk för kollision görs skall detta grundas på om kompassbäringen eller riktningen till ett fartyg som närmar sig inte förändras märkbart.

2.1.2 *Regel 13: Upphinnande*

Regeln om upphinnande gäller oavsett vad som sägs i regeln 4-18, den gäller inte i nedsatt sikt som berörs i regel 19. Ett fartyg anses upphinnande när det närmar sig inom ett annat fartygs akterliga sektor på 135°, vilket möjliggör att från det fartyget, om natten, enbart kunna se det upphunna fartygets akterljus och inget av dess sidoljus. Om det finns osäkerhet gällande om man själv är upphinnande eller inte, ska man anta att så är fallet och agera därefter.

2.1.3 *Regel 15: Skärande kurser*

När två maskindrivna fartygs kurser skär varandra så att det innebär risk för kollision, ska det fartyg, som har det andra fartyget på sin styrbord sida, hålla undan och så långt som praktiskt möjligt undvika att gå för om det andra fartyget.

2.1.4 *Regel 16: Fartyg som ska hålla undan*

Ett fartyg som är skyldigt att hålla undan för ett annat fartyg ska så långt som möjligt, i god tid, utföra en kraftig åtgärd för att hålla väl undan.

2.1.5 *Regel 3, 18 samt 23-30*

I regelverket har det införts regler gällande allmänna definitioner för fartyg till sjöss. Det som berör denna simulatorstudie kan sammanfattas med att ett maskindrivet fartyg som försökspersonerna körde i scenariot, ligger längst ner på listan mellan olika definitioner av fartyg och är därmed enligt regel 18 väjningsskyldiga för:

- 1) Ej manöverfärdigt fartyg
- 2) Fartyg med begränsad manöverförmåga
- 3) Fartyg sysselsatta med fiske
- 4) Segelfartyg

De olika definitionerna på fartyg kan även kallas för navigationsstatus vilket fartyg ska visa korrekt dagarsignal eller lanternföring efter. Maskindrivna fartyg visar ej dagarsignaler men visar lanternor.

Lanternors lysvidd varierar beroende på dess karaktär, för fartyg över 50 meter ska följande lanternor ha minsta lysvidd:

- Toppljus: 6 nautiska mil
- Sidoljus och akterljus: 3 nautiska mil
- Runtlysande ljus (gult, grönt, rött och vitt): 3 nautiska mil

Lanternor skall visas från solnedgång till soluppgång samt vid nedsatt sikt. Dagarsignaler skall visas under dager (Transportstyrelsen, 2009). Dagarsignaler på mindre fartyg kan uppfattas som stora men på större fartyg uppfattas som små och kan därmed vara svårare att identifiera.

3 Teori

Från 1980-talet fram till år 2000 har forskningsområdet kring begreppet SA, vilket är en del av kognitionsvetenskapen, varit på en uppåtgående trend (Endsley & Garland, 2000). Tillsammans med teorin kring hur människan skaffar sig SA och hur den upprätthålls, har det utvecklats ett flertal olika metoder för att mäta den. SA handlar kort förklarar om medvetenheten om vad som händer i personens omgivning och förståelsen för vad den informationen har för betydelse i det aktuella läget samt i framtiden (Endsley & Jones, 2011; Endsley & Garland, 2000).

Inom forskningsområdet Human Factors går det att finna litteratur kring begreppet SA av forskaren och författaren Dr.Mica R. Endsley med inriktning på framförallt flyget och det militära. Att en del av den forskning som finns har koncentrerats på flygsituationer är på grund av den krävande arbetssituation som råder hos piloter där det krävs snabba och korrekta beslut, då det annars kan sluta mycket illa. Intresset för SA ökade och det började undersökas mer om det inom andra områden som till exempel kärnkraftverk och oljeraffinaderier (Endsley, 1995; Kjellin, 2003; Endsley & Jones,2011).

På senare tid har SA tillämpats i varierande typer av miljöer för att studera människans medvetenhet. I Sverige har en studie mätt SA med hjälp av flera olika metoder i en militärsimulator (Kjellin, 2003). Inom det svenska försvaret har det forskats på begreppet inom prestationsutvärderingar i flyg och stridsfordon, dem har även undersökt SA inom team (Höglund, Berggren, & Nählinder, 2009; Lindström, Nählinder, & Castor , 2003).

Chauvin, Clostermann och Hocs (2008) undersökte inverkan av SA i beslutstagande gällande trafiksituationer till sjöss. Studien gjordes på seniorstudenter på en sjöfartsskola i Frankrike. Studenterna sattes in i en trafiksituation där de själva fick välja undanmanöver, resultatet visade att SA nivå 1 ansågs vara av sekundär betydelse i beslutstagande. De viktigaste variablerna i beslutsprocessen var tolkning av reglerna och förväntan av andras fartyg intentioner, SA nivå 2. (Chauvin, Clostermann, & Hoc, 2008).

Forskare inom ämnet definierar begreppet SA på olika sätt. Den definitionen och modell som idag är allmänt accepterad och fast etablerad är den som Endsley forskat fram.

3.1 Hur definieras SA?

Endsley definierar situation awareness på följande sätt:

”Perceptionen av elementen i omgivningen inom en volym av tid och rum, förståelsen av dess betydelse och projektionen av deras status inom en snar framtid” (Endsley & Garland, 2000, s.4) (översatt av författarna från engelska till svenska).

3.2 Teoretisk modell av SA

Endsleys teoretiska modell bygger på tre nivåer vilka beskrivs nedan. Hela modellen illustreras i figur 1, studien fokuserar på de tre nivåerna: perception, förståelse och projektion.

3.2.1 SA nivå 1: Perception av elementen i omgivningen

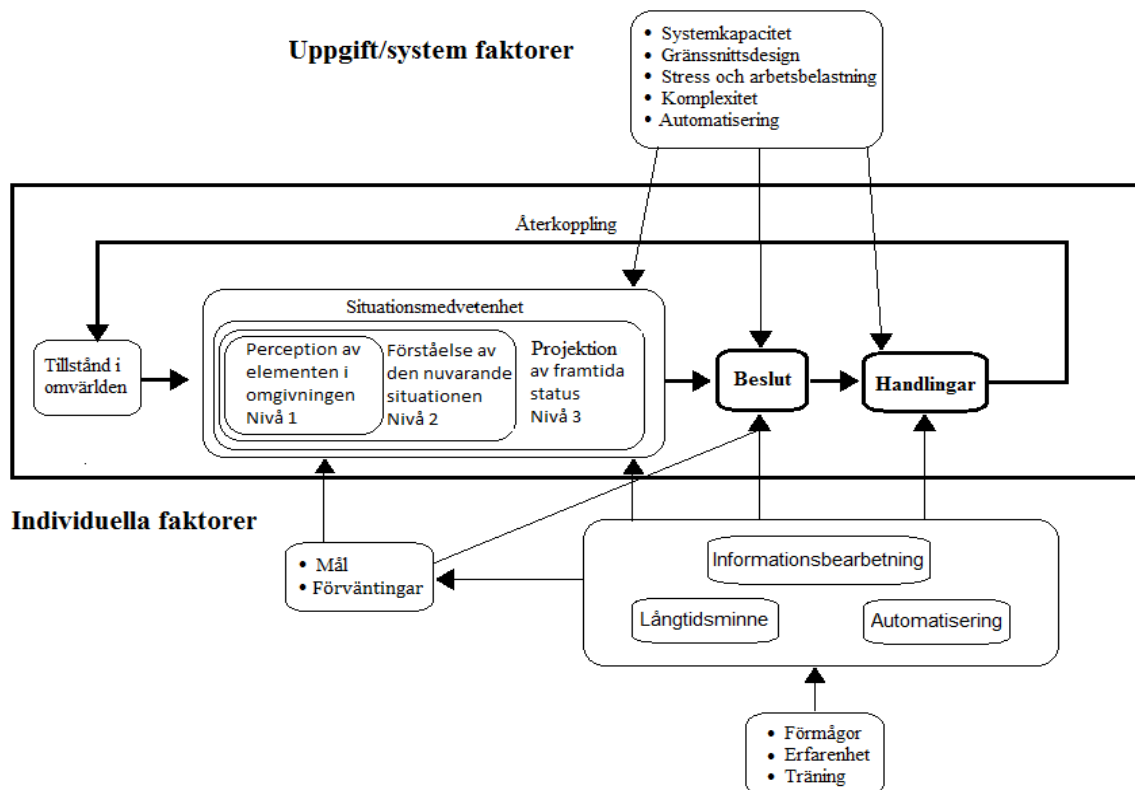
Första nivån för att uppnå en god SA handlar om att få en helhetsbild eller uppfattning genom att försöka ta in alla relevanta objekt och/eller händelser för att bilda en perception om vad som sker runt omkring. Detta görs på ett flertal olika sätt. Exempelvis genom hörsel, visuellt, känsel, smak och/eller lukt (Endsley, 1998; Endsley & Garland, 2000; Kjellin, 2003).

3.2.2 SA nivå 2: Förståelse av den nuvarande situationen

Andra nivån bygger på nivå ett och går in på förståelsen för vad den uppfattade data/informationen har för betydelse i relation till ens uppgift och mål. Därför spelar mål en viktig roll i vilka faktorer som påverkar ens SA (Endsley & Garland, 2000; Endsley, 1998; Kjellin, 2003).

3.2.3 SA nivå 3: Projektion av framtida status

Tredje nivån går enbart att uppnå om en god förståelse för situationen innehas, det vill säga SA nivå två. Det är med nivå 3 som man får en förståelse och projektion av olika elements betydelse i framtiden. Erfarenhet bidrar till en god SA på nivå 3 och är det som utmärker en skicklig operatör (Endsley & Garland, 2000; Kjellin, 2003).



Figur 1: Endsleys teoretiska modell (Kjellin, 2003) (bearbetad av författarna).

3.3 Vad påverkar SA?

Det är viktigt för en operatör att bli försedd med de redskap som kan hjälpa till att bygga upp och underhålla en god SA (Endsley & Garland, 2000). Det finns olika generella faktorer som påverkar hur god SA en operatör har i en viss situation. I följande kapitel beskrivs fyra av de mest framträdande faktorerna som både kan främja eller underminera SA.

3.3.1 Operatörens mål

Operatörens mål utgör basen för beslutstagandet, därför har mål en stor betydelse i den så kallade topp-botten informationsprocessen (måldriven process) där målen hjälper till att avgöra vilka yttre faktorer/element operatören bör ”ha koll på” för att uppnå sitt huvudmål. Exempel på detta kan vara ett bryggbefäl med huvudmålet att ta ett fartyg säkert till kaj. För att uppnå detta kan bryggbefälet behöva vara uppmärksam på andra fartyg i området för att, om det behövs, vidta korrekt åtgärd, undgå kollision eller känna till var närmaste grund ligger för att undvika grundstötning (Endsley, 1995; Endsley & Garland, 2000; Endsley, 1998).

3.3.2 Mental modell, schema och manus

En mental modell är en systematisk förståelse för hur någonting fungerar i en situation och ligger lagrad i långtidsminnet hos operatören. Exempelvis kan ett bryggbefäl inneha en mental modell över trafikstråken i ett trafiksepareringssystem, vilket säger att mötande trafik kommer att befinna sig i det andra stråket för motsatt färdriktning. Scheman tillhandhåller prototypiska situationer som effektiviserar processen i den mentala modellen vilket kan ses som genvägar. Genom att identifiera kritiska faktorer eller mönster i omgivningen går det snabbt att avgöra hur en viss situation äger rum och förstå den. För varje enskilt schema kan det utvecklas ett manus som är en serie åtgärder för den specifika situationen. Sådana manus kan exempelvis komma från erfarenhet eller riktlinjer inom respektive område (Chauvin, Clostermann, & Hoc, 2008; Endsley, 2000; Endsley & Jones, 2011).

3.3.3 Förväntningar

Operatörer kan ha förväntningar på vad som kan hända, vad de exempelvis kan komma att se eller höra i en given situation. Dem kan vara baserade på mentala modeller, tidigare erfarenheter, instruktioner eller kommunikation från andra källor. Förväntningar fungerar både som en guidning för hur uppmärksamhet riktas och fördelas, men även som en genväg i den mentala processen för hur information uppfattas. Operatören bör dock vara försiktig med att förlita sig på vad som förväntas, då fel förväntan kan leda till misstolkning och därmed ge en kontraproduktiv effekt (Endsley & Jones, 2011; Endsley, 1995).

3.3.4 Tunnelseende

För att uppnå en god SA är operatören beroende av att ta in olika aspekteter av data i omgivningen och skifta mellan dessa. Det är därför viktigt för operatören att skanna av olika informationskällor. Tunnelseende uppstår när uppmärksamheten fixeras avsiktligt eller oavsiktligt på en aspekt och därmed upphör att skanna av omgivningen. Operatören kan då få en mycket god medvetenhet på det som fokuseras men en sämre medvetenhet på allt som sker runtomkring (Endsley & Jones, 2011).

3.4 Kritiserat begrepp

En av de frågor som ofta kommer upp är svårigheten att mäta mental status (SA) som till exempel stress eller arbetsbelastning. Om en olycka eller incident inträffar så misstänks ofta att operatören var i ett tillstånd av stress eller hög arbetsbelastning, vilket brukar kallas att det skedde på grund av den mänskliga faktorn. För att förebygga detta så används ofta avancerade simulatorer för att studera mänskliga prestationer och forskare förlitar sig på högteknologiska simulatorer för att öka trovärdigheten av resultatet. Forskarna Dekker och Hollnagel påstår att detta inte löser problemet. Simulatorer kan ge en god möjlighet till att göra flera mätningar av operatörens beteende men tillåter inte en direkt mätning av de mentala tillstånden. Dem påstår att det är en för smal och förenklad modell för att kunna mäta tillräckligt god SA och att det är svårt att skapa trovärdiga och ändamålsenliga situationer i en simulator (Dekker & Hollnagel, 2004).

3.5 Olika metoder för att mäta SA

För operatörer av olika slag har SA alltid behövts för att kunna prestera säkert och effektivt. Därför har det för systemutvecklare blivit ett viktigt mål att främja för en god SA och utifrån detta har flera olika sätt att mäta SA tagits fram för att kunna utvärdera och bedöma olika system (Selcon., Endsley, Hardiman, & Croft, 1998; Endsley & Garland, 2000).

Det finns ett antal olika metoder för att mäta SA, enligt Endsley går det att dela in metoderna i fyra olika varianter (Endsley 1995b; Kjellin, 2003):

- Objektiv mätning
- Subjektiv mätning
- Fysiologiska tekniker
- Prestationsmätning

När det gäller objektiv mätning är det en direkt uppskattning av en försökspersons SA och enligt Endsley ”kommer direkt in i en persons perception utan att störa den” (Kjellin, 2003, s. 12). Detta gör att det inte krävs en uppskattning av SA utifrån inkomplett information från en försöksledare eller en försöksperson (Kjellin, 2003; Endsley & Garland, 2000).

Subjektiv mätning innebär att en försöksperson själv får uppskatta och mäta sin SA, vilket ofta görs med en enkät där hen får svara på frågor. Ett annat alternativ är att en observatör uppskattar en försökspersons SA. Problemet med detta är dock att det är svårt för observatören att veta hur försökspersonen tänker (Kjellin, 2003; Endsley & Garland, 2000). Det är vanligast förekommande att uppskattning sker på en skala med en beskrivning i vardera ända (Endsley & Garland, 2000).

Med hjälp av bland annat EKG, ögonrörelse och blodtryck går det att utföra fysiologiska mätningar. Dock anser Endsley att denna typ mätning inte kan utgöra en grund för mätning av SA eftersom det inte går att bevisa om försökspersonen registrerat korrekt information eller hur mycket av informationen som finns kvar i minnet (Kjellin, 2003).

Prestationsmätning innebär mätning av hur bra en person utför en uppgift. Det ligger dock en problematik i denna typ av mätning i och med att det går att ha en god SA utan att kunna prestera effektivt och vice versa (Kjellin, 2003).

Flera olika metoder har undersökts i syfte att ta fram den lämpligaste för att besvara simulatorstudiens frågeställning.

3.5.1 SAGAT

Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT) är en metod för direkt objektiv mätning av SA framtagen av Endsley. Mätningarna utförs i en simulerad miljö med slumpmässigt utvalda tidpunkter då simuleringen fryses och alla skärmar svartläggs, samtidigt som operatören snabbt får svara på ett antal frågor rörande deras SA kring den aktuella situationen. De frågor som ställs är utformade efter en uppgiftsanalys baserad på operatörens mål. För att ställa dessa frågor krävs det att försökspersonerna befinner sig på någorlunda samma geografiska position. Detta för att de behöver befinna sig i samma situation för att bedömas på samma SA (Endsley & Garland, 2000; Selcon., Endsley, Hardiman, & Croft, 1998; Salmon P. M., Stanton, Gibbon, Jenkins, & Walker, 2010; Höglund, Berggren, & Nählinder, 2009; Kjellin, 2003). SAGAT har använts i studier av både militär och nautisk inriktning (Kjellin, 2003; Chauvin, Clostermann, & Hoc, 2008).

3.5.2 SART

Det finns flera olika metoder för att subjektivt (självbedömning) kunna mäta SA, varav Situational Awareness Rating Technique är den mest kända och grundligast testade. SART låter operatören gradera hur hen uppfattar situationen utifrån ett flertal skalor:

- Krav på operatörens mentala kapacitet
- Tillhandahållande av operatörens uppmärksamhet
- Förståelse för situationen

Dessa skalor kombineras för att ta fram ett sammanlagt SART-resultat för operatörens SA. SART har bland annat använts inom det militära flyget, militära operationer och civil flygledning (Endsley & Garland, 2000; Selcon., Endsley, Hardiman, & Croft, 1998; Salmon P. M., Stanton, Gibbon, Jenkins, & Walker, 2010; Höglund, Berggren, & Nählinder, 2009).

3.5.3 COOPER-HARPER

Detta är en metod som är utvecklad av Cooper och Harper och är en subjektiv mätmetod vilket innebär att personerna själva får uppskatta sin SA enligt en skala. Detta sker efter att hela testet är genomfört. Vad som skiljer denna metod från exempelvis en objektiv metod som SAGAT, är att försökspersonernas SA enbart mäts vid ett tillfälle, vilket sker i efterhand. En nackdel med detta är att försökspersonen kan ha tappat mycket av när hen upplevde sig inneha en bra eller dålig SA (Kjellin, 2003; Harper Jr. & Cooper, 1969).

4 Metod

För denna simulatorstudie valdes SAGAT som metod för att genomföra en datainsamling. Genom en föranalyserad frågeställning baserad på dess mål, samt utfrågning under scenariots frysningar, tillåter SAGAT att plocka ”ögonblicksbilder” ur operatörens SA. Dessa ”ögonblicksbilder” (som skulle kunna ses som stickprover) kan jämföras direkt med hur verkligheten såg ut och därmed utgöra en objektiv bedömning på SA på alla de tre nivåerna.

Denna simulatorstudie har inte jämfört SA kontra scenariots verklighet, utan SA i två olika ljusförhållanden med varandra. Som hjälp till denna jämförelse användes en navigationssimulator med ett scenario i två olika ljusförhållanden: dagsljus respektive mörker. Scenariot innehöll totalt tre olika frysningar där data samlades in.

Trots COLREG, som säger att navigatören ombord ska använda sig av alla till buds stående medel för att undvika kollision, har det gjorts en avgränsning mot att få använda AIS. Eftersom AIS-informationen skulle motverka studiens syfte till att undersöka om det finns en skillnad i SA som är beroende på två olika ljusförhållanden.

4.1 Målorienterad uppgiftsanalys

För att kunna ställa korrekta frågor som är relevanta till operatörens SA utfördes en målorienterad uppgiftsanalys för att identifiera dessa. Denna analys är en viktig del i alla bedömningar av SA och är baserad på försökspersonens mål och submål i uppgiften (Endsley & Garland, 2000; Salmon P. , Stanton, Walker, & Green, 2005).

I simulatorstudiens scenario blev försökspersonerna instruerade att ta över en bryggvakt med förinställd brygga och ta fartyget säkert till kaj med en set-speed på 15 knop hela vägen, samt ta hänsyn till regelverken till sjöss. Utifrån denna uppgift identifierades följande mål och submål:

- Ta fartyget säkert till kaj
 - Vidta åtgärd för att undvika kollision (**SA nivå 3**)
 - Identifiera om kollisionkurs med ett annat fartyg föreligger (**SA nivå 2**)
 - Identifiera navigationsstatus hos andra fartyg (**SA nivå 2**)
 - ◆ Uppfatta navigationsstatus hos andra fartyg (**SA nivå 1**)
 - Uppfatta fartändring hos fartygsmål (**SA nivå 1**)

Målen är uppställda med huvudmålet högst upp och submålen hierarkiskt ordnade nedanför. Utifrån submålen utformades följande frågor som ställdes direkt till försökspersonerna vid scenariots tre frysningar:

- Vilka navigationsstatusar har du identifierat?
- Identifierade du några fartygsmål att ligga på kollisionkurs med dig?
- Uppfattade du fartändring hos något annat fartygsmål?

Med dessa frågor har det tagits hänsyn till SAGAT som rekommenderar att de ska vara utformade så nära som möjligt till hur försökspersonen tänker kring informationen för att hen inte skall behöva göra något extra beslut eller tolkning av information (Endsley & Garland, 2000).

Frågorna valdes att ställas verbalt till försökspersonerna vilket underlättade analyseringen av svaren samt att det gav möjligheten till att få en fråga utvecklad om hen tyckte den var svårförstådd. Under utfrågningarna som ljudinspelades användes closed-loop communication. Detta gjorde att det i efterhand var möjligt att kvalitetssäkra data genom att jämföra svaren på frågeformuläret med det som sades på inspelningen. För att ett svar skulle anses som korrekt, var försökspersonerna tvungna att ange antalet fartygsmål och dess ungefärliga position.

4.2 Försökspersonerna

Försökspersonerna var studenter ifrån Sjökapstensprogrammet årskurs 3 på Chalmers som har genomgått kurser i handhavandet av ARPA-RADAR, ECDIS samt studerat COLREG och fartygsmanövrering. Totalt 14 försökspersoner deltog fördelade över sex olika tillfällen med max fyra försökspersoner per tillfälle. De sju som körde i dagsljus anses i resultatet som en grupp och de sju som körde i mörker en annan grupp. Gällande etiskt ställningstagande behandlades datainsamlingen konfidentiellt, därmed förblev försökspersonerna anonyma samt att det var fritt för dem att avbryta körningen när dem ville.

4.3 Navigationssimulatore

Navigationssimulatore Bridge Operations Simulator är utvecklad av Kongsberg Maritime med mjukvaran Polaris 7.3 och består av fem fartygsbryggor varav fyra användes vid genomförandet. Bryggorna är B-klassade efter DNV GL-ST-0033 (Standard för certifiering av maritima simulatorsystem (DNV GL, 2014)). Alla bryggor är lika utrustade med 120° visuell sektor med möjlighet att vrida horisontellt 360°, kikare, två ARPA-RADAR, ECDIS, autopilot samt conning-display.

4.4 Scenariot

För att utföra en god datainsamling krävdes ett område som var av tillräcklig geografisk storlek och komplexitet samt tillgång till sjökort i ECDIS. Utifrån dessa kriterier valdes Göteborgs inlopp med startposition ett par nautiska mil sydväst om fyren Trubaduren med slutdestination vid tredje frysningen, se figur 5. Dock hade försökspersonerna som mål att ta sig till Älvsborgshamnen kaj 712, se bilaga 1. Fartyget som framfördes var RoRo-fartyget Tor Magnolia (Idag Magnolia Seaways). Försökspersonerna körde i separata men identiska världar vilket innebar att dem ej interagerade med varandra.

Under scenariots gång var det tre tillfällen där scenariot frystes och försökspersonerna frågades ut. För att tillämpa SAGAT korrekt så krävdes det att alla befann sig på ungefär samma geografiska position vid utfrågningarna och därför instruerades försökspersonerna att hålla en set-speed på 15 knop (Kjellin, 2003).

Scenariot föreställde ett anlop till Göteborgs hamn och inledes med en vaktöverlämning och därmed var all utrustning förinställd. Bryggutrustningen fick dock användas fritt förutom begränsningen till att inte få ta in AIS-mål på varken RADAR eller ECDIS. En rutt från startposition till slutdestination fanns färdig och monitorerad på förhand i ECDIS.

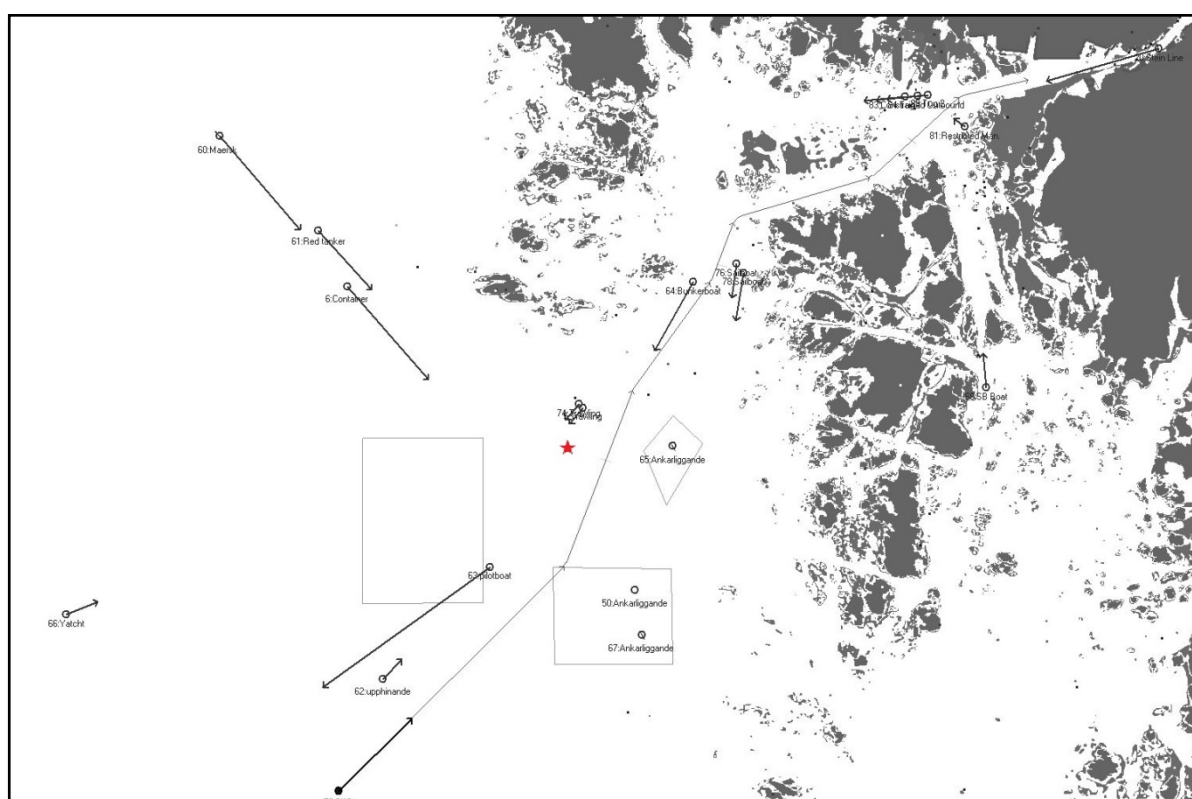
4.4.1 Trafik

En in- och utgående fartygstrafik sattes in i området. Trafikmängden skulle mycket väl kunna representera verkligheten. Försökspersonerna utsattes för flera trafiksituationer men var dock inte väjningsskyldiga vid något tillfälle förutom vid sista frysningen. De övriga trafikerande fartygen förde olika navigationsstatusar och följde olika rutter. En fartygsrapportering gick ut via VHF-telefoni i början av scenariot där antalet in- och utgående fartyg i området rapporterades till försökspersonerna.

Innan scenariot användes skarpt för datainsamling testades det först med hjälp av sjökaptensstudenter från årskurs 4 samt instruktörer på Chalmers. Den feedback som gavs bidrog till en optimering av trafikflödet med hänsyn till ett mer verklighetstroget scenario. Testet säkerställde även att frågorna formulerades och uppfattades korrekt samt att frågeformuläret var lämpligt utformat.

4.4.2 Uppbyggnad

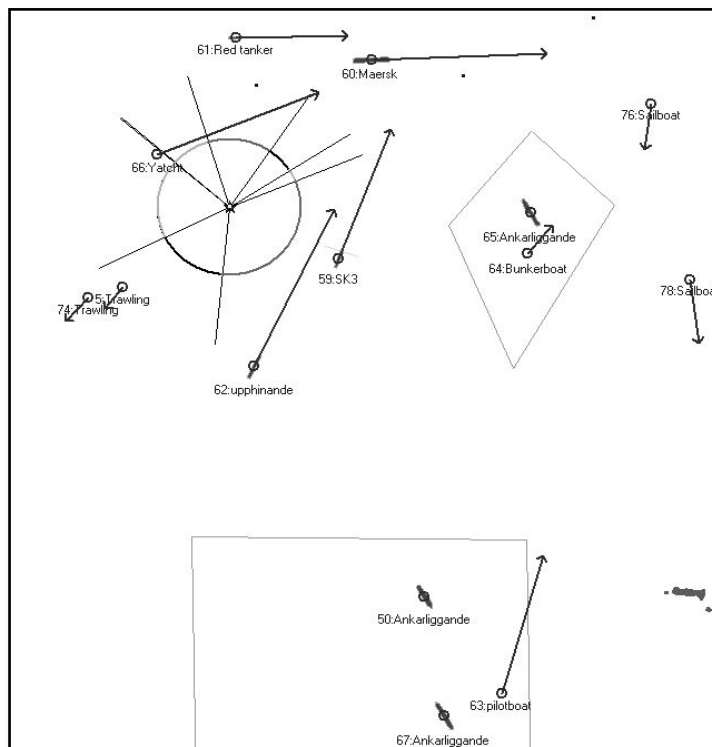
Nedan följer en beskrivning och illustration av scenariot uppdelad efter scenariots tre frysningar. Figurerna är inga exakta geografiska avbilder för hur området ser ut, men ger en helhetsbild i förhållande till den trafik som var involverad. Målet SK3 representerar försökspersonernas position, hastighet och kurs. Bakgrundljus förekommer från första till sista frysningen.



Figur 2: Överblick över hela området.

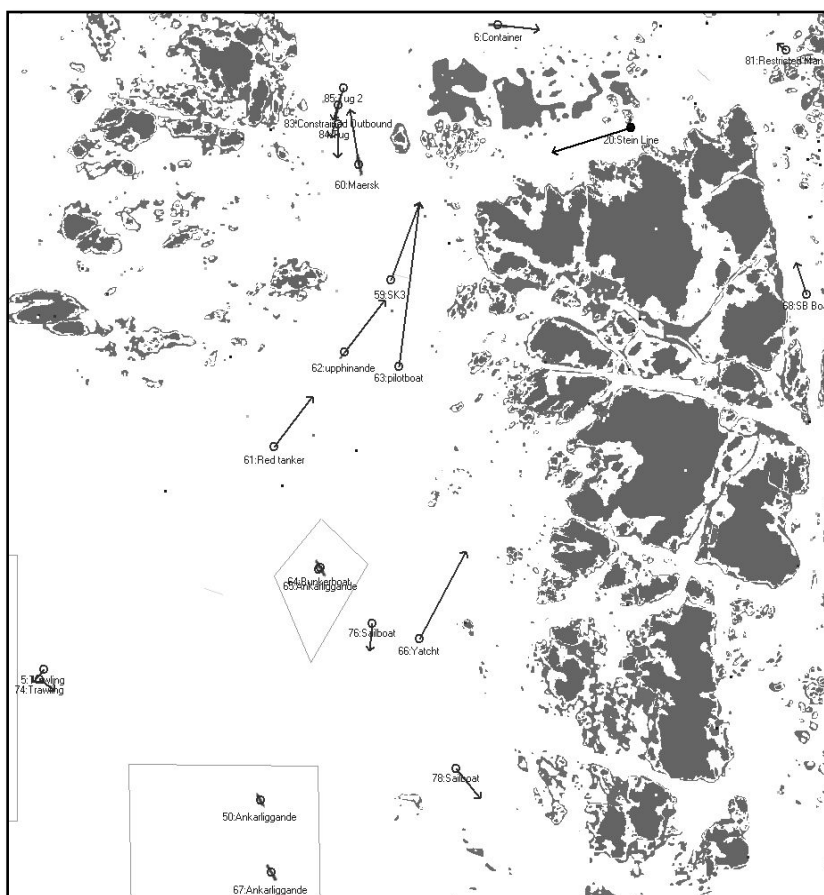
Försökspersonernas startposition observeras ett par nautiska mil sydväst om fyren Trubaduren (röd stjärna) tillsammans med den planerade rutten. I scenariot fanns totalt tre utgående fartyg från Göteborg (segelfartyg ej inräknat) och fartyg som bogserar räknas som ett fartyg ihop med det bogserade fartygsmålet (gällande trafikrapporteringen). På ingående fanns det totalt fyra fartyg. De tre stora rutorna representerar ankarrutor i området. Se figur 2.

Vid första frysnigen, figur 3, befinner sig SK3 på kollisionskurs med Red tanker och Yacht som båda är väjningsskyldiga och väjer styrbord enligt regel 15. Fartyget Upphinnande håller en parallell kurs och är upphinnande enligt regel 13.

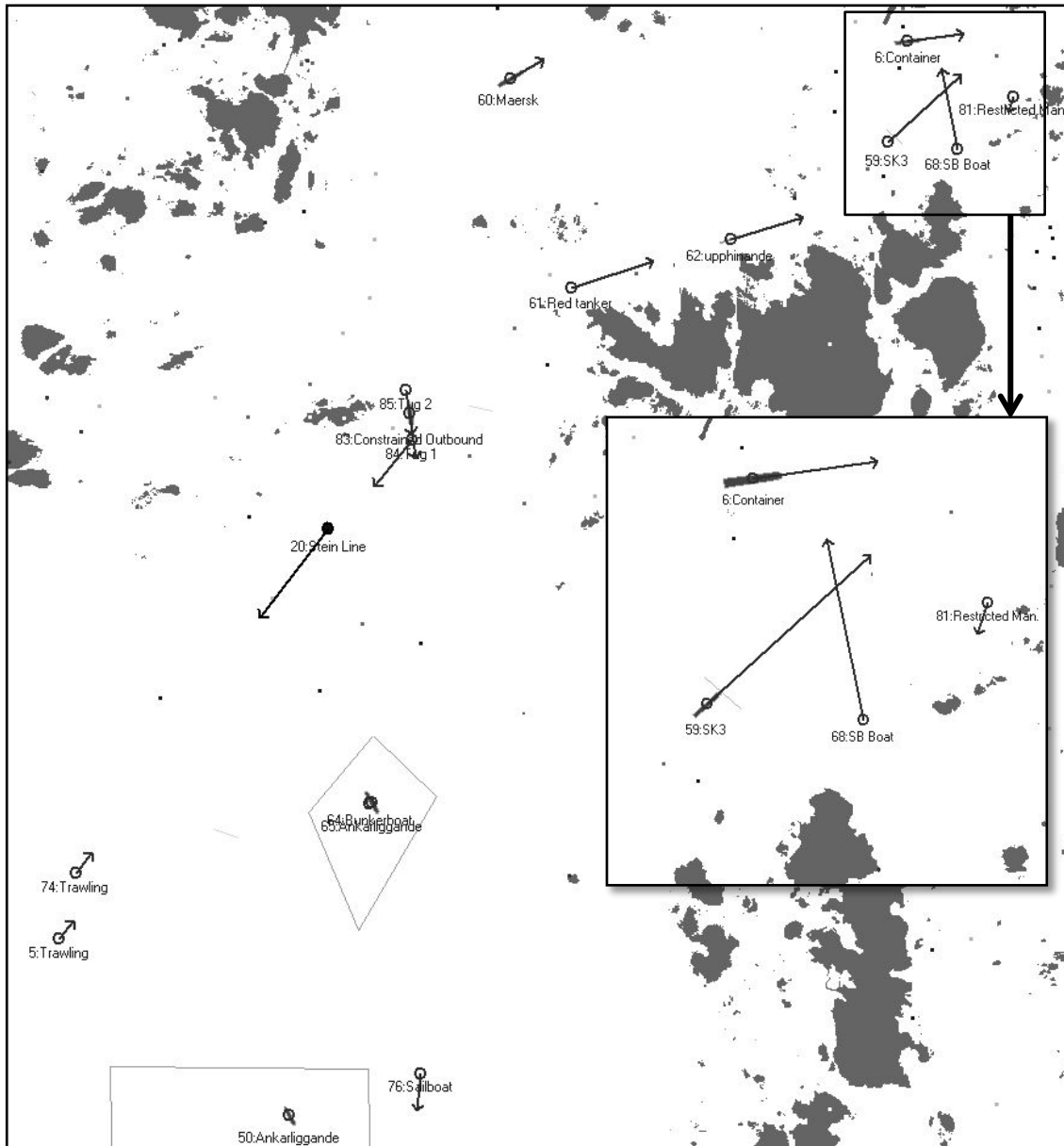


Figur 3: Första frysnigen.

I figur 4 ges en vy över andra frysnigen. Upphinnande har dragit ner på farten och är därmed inte upphinnande längre. Även Maersk och Container har dragit ned på farten. Pilotboat ligger på kollisionskurs men väjer och Stein line är påväg ut i södra kanalen vilket resulterar i ett trångt möte med SK3.



Figur 4: Andra frysnigen.



Figur 5: Tredje frysningen, överblick samt en inzoomad vy.

I figur 5 ligger SK3 på kollisionskurs med SB Boat och är väjningsskyldig enligt regel 15 samt väjningsskyldig för Container eftersom den visar navigationsstatusen hämmat av sitt djupgående.

4.5 Genomförandet av datainsamlingen

Ett labb-PM innehållande instruktioner och information om scenariot skickades ut via e-mail till alla försökspersoner senast 24 timmar innan respektive simulatorkörning. Innan varje körning började hölls en briefing där frågor och oklarheter togs upp och diskuterades. Ingen information utöver labb-PM förmedlades. Se bilaga 1 för fullständigt labb-PM.

Genom att dra lott tilldelades varje försöksperson en brygga och kodnamn och därmed blev det slumpmässigt valt vem som fick köra i dagsljus respektive mörker. Kodnamnet bidrog till att försökspersonerna blev anonyma och var ett sätt att säkerställa vilka som körde i respektive ljusförhållande. Samtliga deltagare fick ungefär 10 minuter på sig att ta över den förinställda bryggan innan scenariot startades.

Vid respektive frysning skickades två försökspersoner till ett annat rum, utan överblick över scenariot, i väntan på att bli utfrågade. Detta gjordes för att om bryggornas skärmar mörklades från instruktörskontrollen, går det inte att kvittera några larm från bryggan, vilket hade försvårat utfrågningen av försökspersonerna. De två försökspersonerna som stannade kvar på respektive brygga frågades ut direkt och snabbt med överblick över ett papperssjökort för området. Det var inte tillåtet att titta på någon av bryggornas skärmar under utfrågningarna.

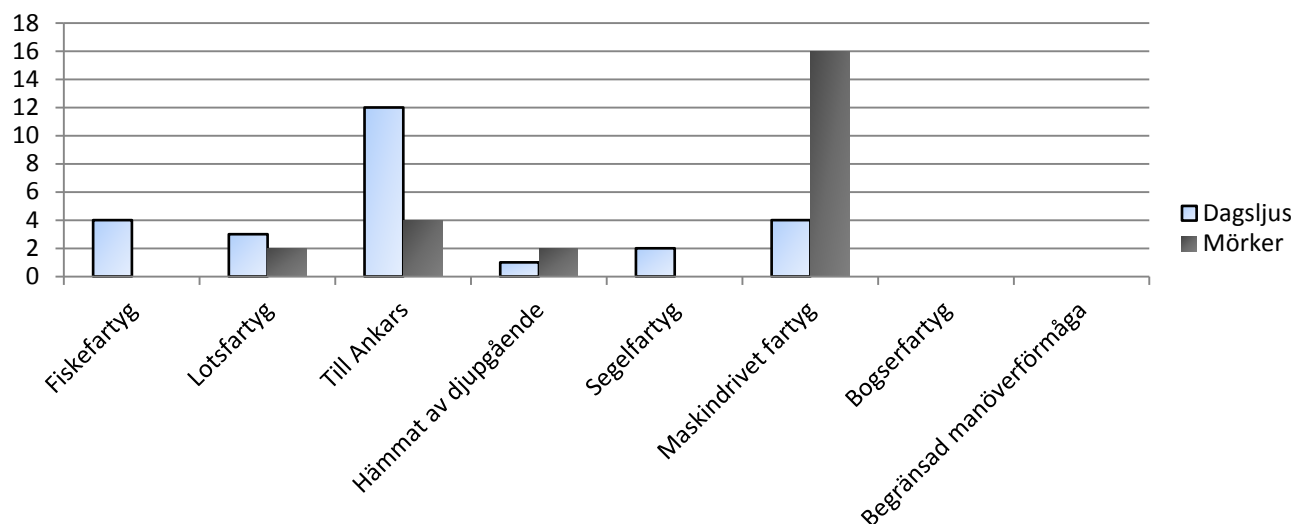
Varje utfrågning tog ungefär fem minuter och ljudinspelades för att kvalitetssäkra försökspersonernas svar i efterhand. Efter att de två första försökspersonerna blivit utfrågade togs de två väntande tillbaka till respektive brygga där de frågades ut.

Av resursskäl så var det endast möjligt att fråga ut två personer samtidigt. I en studie som gjorts på piloter, kom fram till att det är möjligt att rapportera sitt SA en stund efter en frysning (Endsley & Garland, 2000). Trots detta valdes det i denna studie att skifta mellan vilka två försökspersoner som frågades ut först mellan varje frysning, så att inte samma personer behövde vänta varje gång på att bli utfrågade.

Denna procedur repeterades genom alla tre förbestämda frysningar. Parallellt med de frågor som ställdes från studiens uppgiftsanalys ställdes ett antal sidofrågor för att minska försökspersonernas förberedelse på vilka frågor som skulle komma att ställas vid efterföljande frysning (Endsley & Garland, 2000).

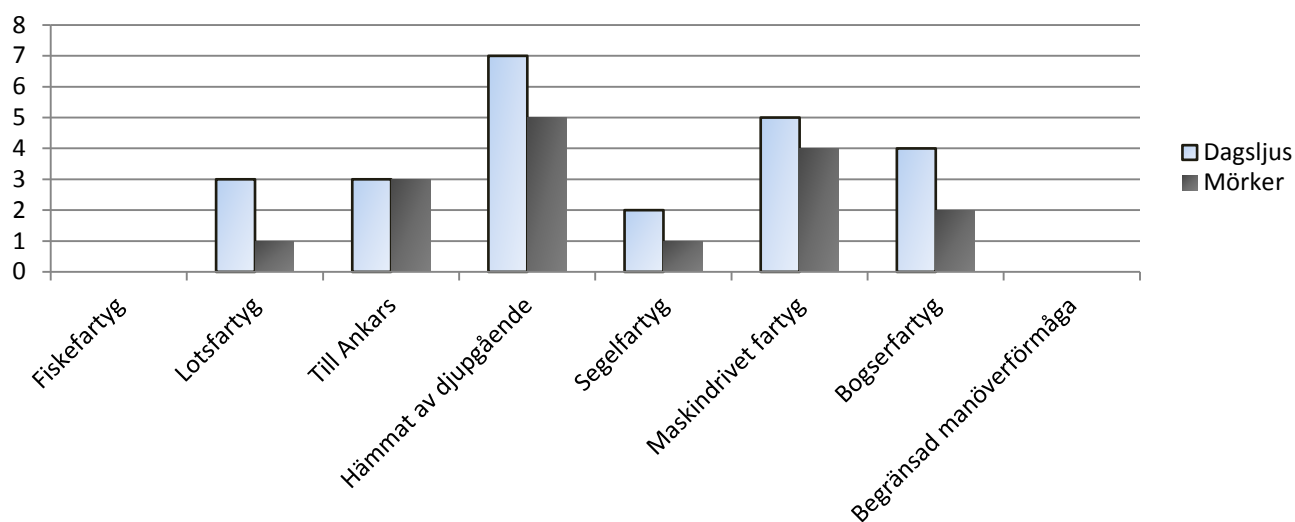
5 Resultat

Insamlingen av kvantitativ data gjordes med hjälp av ett frågeformulär. När en försöksperson angav ett korrekt svar på frågeformuläret, se bilaga 2, tilldelades hen ett poäng. Om exempelvis en försöksperson vid första frysningen angav att det fanns två fiskefartyg om babord, hade försökspersonen fått två poäng. Dessa poäng har därefter summerats för respektive grupp och presenteras nedan i form av diagram.



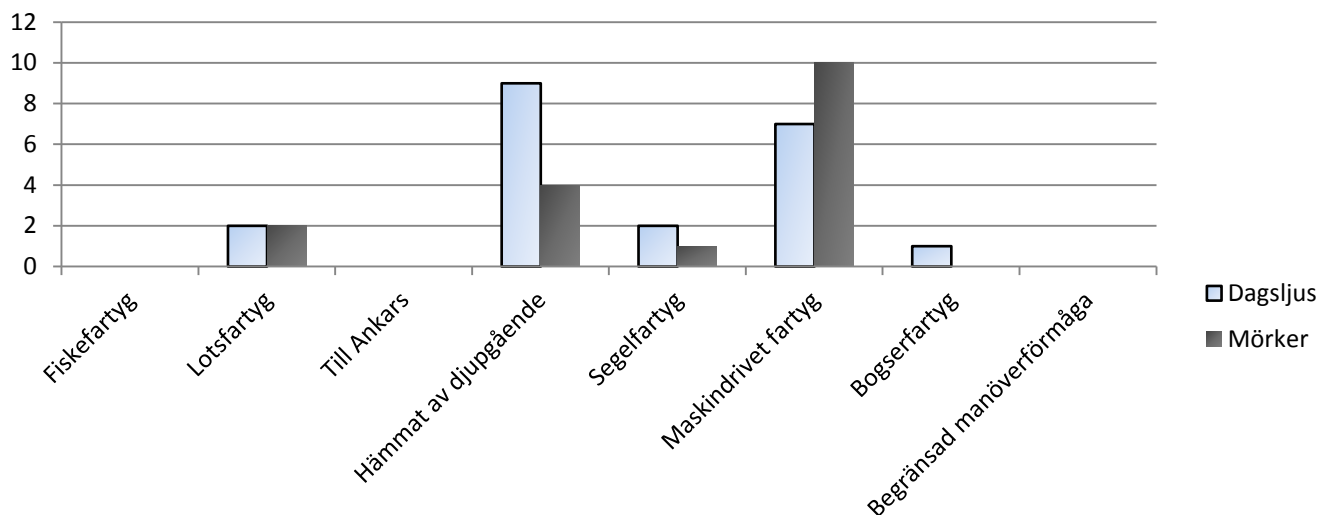
Figur 6: Antal identifierade navigationsstatusar vid första frysningen.

I figur 6 är det tre staplar som utmärker sig. Den första avser maskindrivet fartyg där gruppen som körde i dagsljus endast identifierade 1/4 jämfört med de som körde i mörker. Den andra är till ankars där gruppen som körde i mörker endast identifierade 1/3 jämfört med de som körde i dagsljus. Den tredje är fiskefartyg där fyra identifierades i dagsljus och inga i mörker.



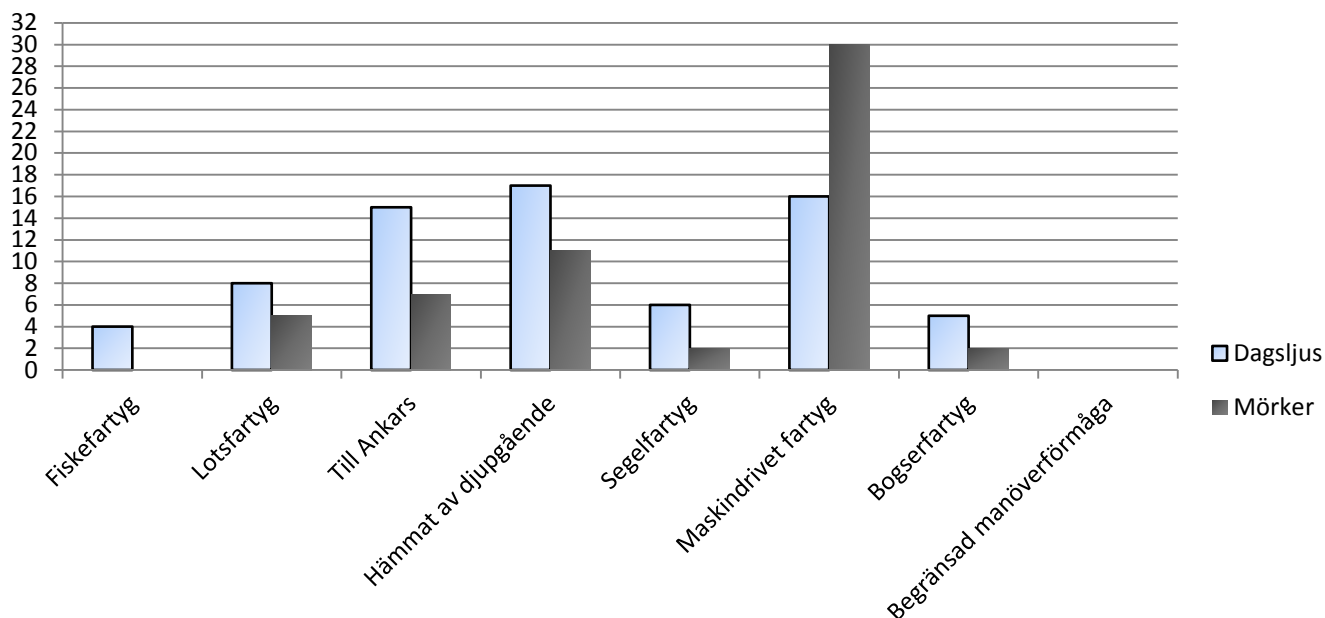
Figur 7: Antal identifierade navigationsstatusar vid andra frysningen.

Vid andra frysningen, se figur 7, jämnar de tre största skillnaderna ut sig från första frysningen. Det går att se en större spridning i antal olika identifierade navigationsstatusar hos mörker jämfört med första frysningen.



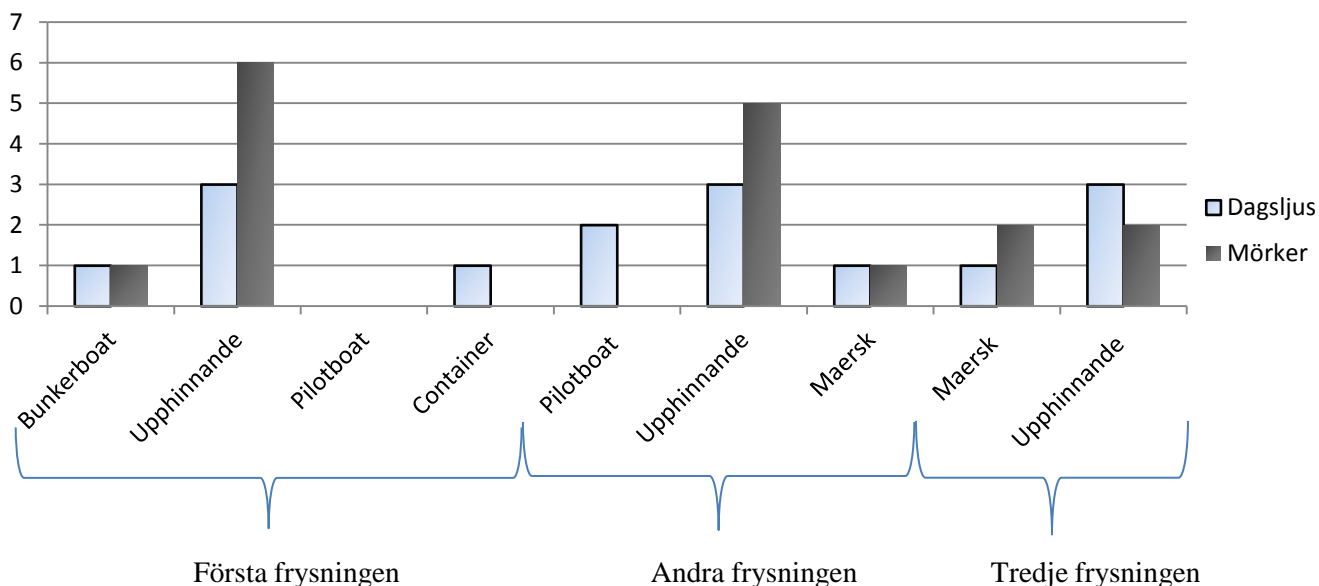
Figur 8: Antal identifierade navigationsstatusar vid tredje frysningen.

Spridningen av antal olika navigationsstatusar har gått ned något hos båda grupperna. De största skillnaderna i antal går att observera i stapeln hämmat av djupgående samt maskindrivet fartyg, se figur 8.



Figur 9: Totalt antal identifierade navigationsstatusar från alla tre frysningar.

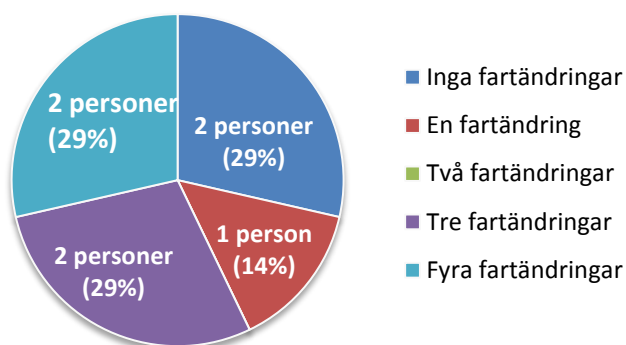
Totalt antal identifierade navigationsstatusar, se figur 9, representerar den totala skillnaden mellan grupperna. Här visar det att dagsljus ligger högre på alla navigationsstatusar, förutom maskindrivet fartyg och begränsad manöverförmåga.



Figur 10: Antal uppfattade fartändringar av mål vid respektive frysning.

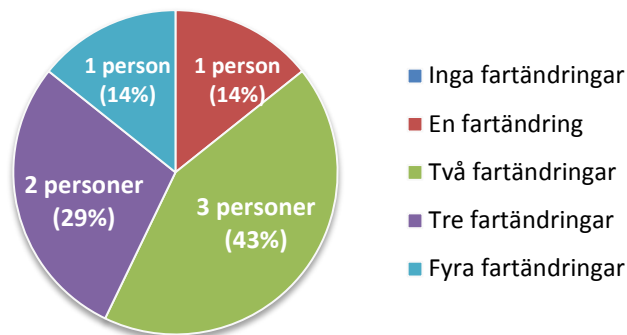
Antalet uppfattade fartändringar fram till respektive frysning representeras av figur 10. Fartyget Upphinnande är den största skillnaden mellan grupperna vid första frysningen. Vid andra frysningen är det fortfarande en skillnad hos Upphinnande, dock har denna minskat. Det går att observera en större spridning hos de som körde i dagsljus i antalet olika identifierade navigationsstatusar.

Dagsljus



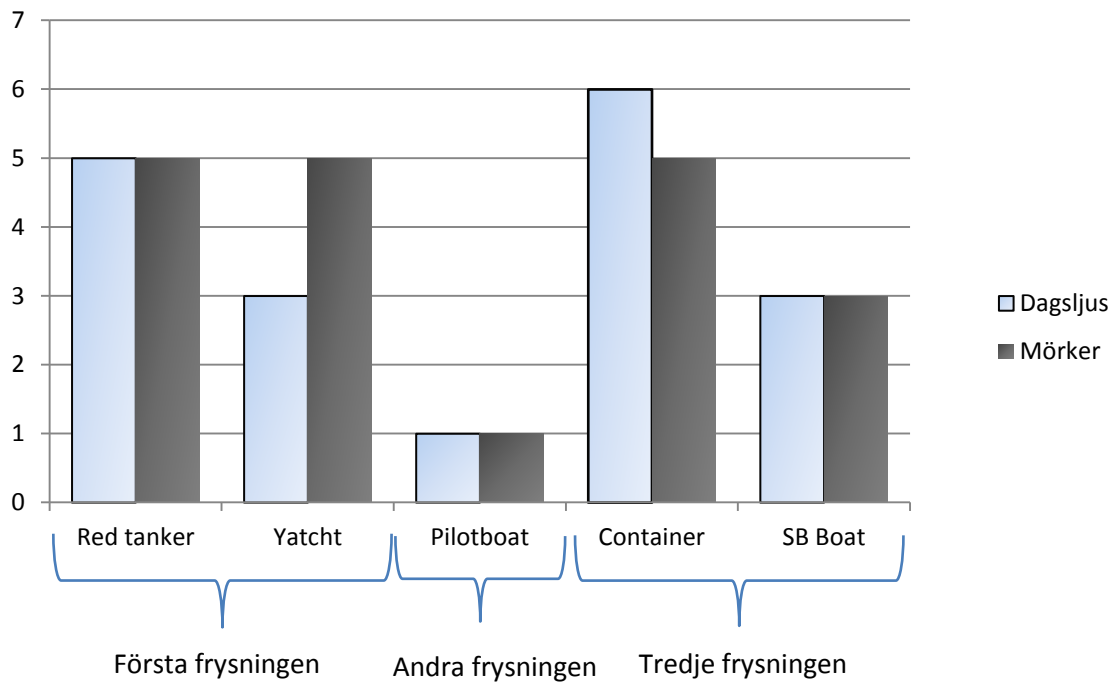
Figur 11: Antal försökspersoner som uppfattade x-antal fartändringar av fartygs mål i dagsljus.

Mörker



Figur 12: Antal försökspersoner som uppfattade x-antal fartändringar av fartygs mål i mörker.

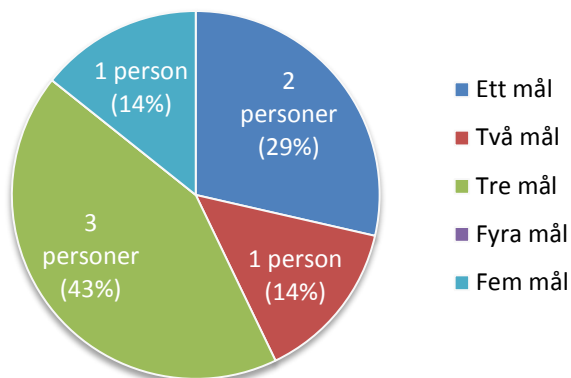
Granskas försökspersonerna interna resultat i grupperna (se figur 11 och 12) går det att se hur antalet uppfattade fartändringar är mer jämnt fördelat inom gruppen för dagsljus. Två personer i gruppen i dagsljus uppfattade inte någon fartändring. I gruppen i mörker var det sex personer som lyckades uppfatta två mål eller fler, medan i gruppen som körde i dagsljus var det fyra personer som lyckades uppfatta två mål eller fler.



Figur 13: Antal identifierade kollisionskurser från alla tre frysningar.

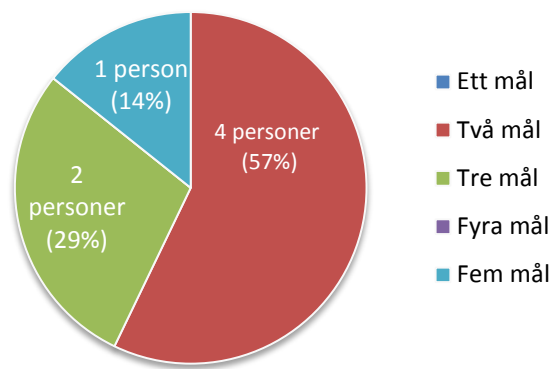
Det visas ingen större skillnad i antalet identifierade kollisionskurser från någon av de tre frysningarna, se figur 13.

Dagsljus



Figur 14: Antal försökspersoner som identifierade x-antal fartygsmål på kollisionskurs i dagsljus.

Mörker



Figur 15: Antal försökspersoner som identifierade x-antal fartygsmål på kollisionskurs i mörker.

Granskas försökspersonernas interna resultat i grupperna finns det en skillnad. I mörker identifierade sju personer två kollisionskurser eller fler, jämfört med dagsljus där fem personer identifierade två kollisionskurser eller fler, se figur 14 och 15.

6 Diskussion

I följande text beskrivs och diskuteras studiens resultat med en efterföljande spekulering till varför skillnaden ser ut som den gör.

Totalresultatet för första frågan ”Vilka olika navigationsstatusar identifierades och antal?” visar att de som körde i dagsljus uppvisar en högre SA i helhet med undantaget maskindrivet fartyg, där de som körde i mörker identifierade ca. 47 % fler, se figur 9. Flera faktorer skulle kunna ligga som orsak till detta.

Maskindrivet fartyg är den mest förekommande navigationsstatus som förs. Med hänsyn till att maskindrivna fartyg inte visar några dagarsignaler utan endast lanternor, kan de som körde i mörker haft lättare att identifiera fartyg och dess navigationsstatus på betydligt större avstånd. Om så är fallet bidrog det öppna havsområdet i början av scenariot till mer tid för identifiering av andra fartyg för dem som körde i mörker, vilket figur 6 indikerar. Vid andra och tredje frysningen, se figur 7 och 8, jämnar skillnaden ut sig gällande maskindrivna fartyg. Orsaken till detta kan vara uppkomsten av bakgrundsljus som förekommer mellan första och tredje frysningen vilket både kan ha distraherat och misslett personer som körde i mörker.

Frågan ”Identifierade du förändring hos något annat fartygs mål?” visar en skillnad och ger underlag till studiens huvudfråga, se figur 10. Det finns en skillnad i resultatets spridning där gruppen som körde i dagsljus ligger högre med ett större antal olika fartygs fartändringar. Jämförs totalen mellan varje grupp ligger de som körde i mörker dock högre i antalet uppfattade fartändringar. Sex personer i mörker uppfattade två mål eller fler, medan i gruppen som körde i dagsljus var där fyra personer som lyckades uppfatta två mål eller fler, se figur 11 och 12. Varför denna skillnad finns har det ej hittats någon förklaring till.

Efter att ha utformat uppgiftsanalysen och tagit fram försökspersonernas mål, ansågs följande fråga ”Identifierade du några fartygs mål att ligga på kollisionskurs med dig?” vara den mest kritiska i simulatorstudien gällande att ta fartyget säkert till kaj. Totalresultatet för frågan representeras i figur 13 och visar ingen större skillnad.

ARPA-RADAR påverkas inte märkbart av olika ljusförhållanden. Eftersom grupperna presterade i princip lika högt, skulle det kunna vara en indikation på att utrustningen nyttjades lika mycket i båda grupperna för att identifiera fartygs mål på kollisionskurs.

Vid granskning av figur 14 och 15 som representerar gruppernas resultat uppdelat mellan försökspersoner i respektive ljusförhållande, observeras dock en tydligare skillnad. Alla sju försökspersoner i mörker identifierade två eller fler fartygs mål på kollisionskurs, varav i gruppen för dagsljus var det fem personer som identifierade två eller fler fartygs mål på kollisionskurs. Orsaken till denna skillnad har ej hittats.

Uppgiftsanalysen som gjordes i denna simulatorstudie tog fram submålet för SA nivå 2 och därmed frågan ”Identifierade du några fartygsmål att ligga på kollisionskurs med dig?”. Enligt Chauvin, Clostermann & Hoc (2008) visade deras resultat att SA nivå 1, gällande beslutstagande till sjöss, tenderar att vara av sekundär betydelse i en väjningsskyldig situation. Det är svårt att dra en sådan parallell till denna studie då det antagligen skulle vara mycket svårt att identifiera ett fartygsmål på kollisionskurs (SA nivå 2) utan att först ha uppfattat den (SA nivå 1).

Resultaten tenderar på att gruppen som körde i mörker ofta utmärker sig på några enstaka ställen medan den grupp som körde i dagsljus visar på en större spridning. Ibland uppvisas en tydlig skillnad hos försökspersonerna men ibland ett liknande resultat hos grupperna. Figur 11,12,14 och 15 exemplifierar mellan en till två försökspersoner i varje grupp som utmärker sig med höga värden, det bör påpekas att detta kan ha en stor inverkan på det sammanlagda resultatet för grupperna. Där det enbart skiljer sig mellan en till två personer kan det mycket väl handla om en slump eller enskilda försökspersoners kunskapsnivå. De skillnader som har lyfts fram från underfrågornas resultat kan ha påverkats av ett flertal olika faktorer. Dock var alla placerade under samma förutsättningar med undantaget olika ljusförhållanden.

6.1 Metoddiskussion

Simulatorstudien bygger på litteratur från forskaren och författaren Endsley. En del är skrivet av enbart henne men en viss del av litteraturen är skriven av Endsley tillsammans med andra forskare, samt forskare som skrivit arbeten utifrån hennes forskning. Genom arbetets process har det funnits en medvetenhet om detta, trots det ser vi reabiliteten i litteraturen som tillräcklig med hänsyn till dess breda forskningsgrund.

Simulatorstudien går i linje med Endsleys definition, modell och mätmetod av SA. Den metod som valdes var SAGAT, vilken är en välbeprövad metod som särskilt tillämpas i simulatorer. Metoden bygger på objektiv mätning som tillåter en kvantitativ och opartisk datainsamling. I denna simulatorstudie fungerade SAGAT bra eftersom försökspersonerna hade fått en färdig rutt och en set-speed att hålla och på så sätt befann sig på ungefärlig samma geografiska position vid varje frysning, vilket styrde upp försökspersonerna. Jämförs detta med Kjellins militära simulatorstudie från 2003 som kom fram till att SAGAT inte var särskilt lämpad. Detta berodde på att försökspersonerna var utspridda vid frysningarna.

För att ha ökat simulatorstudiens pålitlighet så hade det behövt ställas fler frågor till försökspersonerna. Anledningen till att detta inte gjordes var på grund av begränsningen i resurser som tidsmässigt inte tillät att ställa fler frågor till försökspersonerna. Hade fler resurser varit tillgängliga i form av försöksledare samt att fler försökspersoner deltagit skulle det gått att uppnå en högre pålitlighet på resultatet.

Om studien hade gjorts om hade frågorna och scenariot utformats för kunna mäta SA nivå 3, eftersom det hade varit väldigt intressant att ta reda på om SA nivåerna bygger så starkt på varandra som Endsley hävdar. Parallellt med SAGAT metoden hade en subjektiv mätmetod använts för att jämföra försökspersonernas egen bedömning av SA mot en objektiv mätmetods bedömning.

7 Slutsatser

Syftet med simulatorstudien var att ta reda på om olika ljusförhållanden har en påverkan på blivande bryggbefäls situationsmedvetenhet. Resultatet visar att de som körde i dagsljus uppvisar en högre SA (situationsmedvetenhet). På grund av antalet försökspersoner som deltog kan resultatet enbart ses som en tendens. Validiteten av den data som samlats in anses tillräcklig för att dra en sådan slutsats eftersom studien har hållit sig inom ramarna av en välbeprövad metod.

7.1 Framtida studier

Denna simulatorstudie har svarat på frågan om de finns en skillnad i SA. Men varför finns de en skillnad och vilka huvudfaktorer utifrån ett nautiskt perspektiv beror det på?

Det skulle vara mycket intressant med en följdstudie som ger utrymme för mätning upp till SA nivå 3 för att ta reda på hur starkt de tre olika nivåerna bygger på varandra. Som tidigare nämnts finns det flera olika metoder för att mäta SA. Skulle en annan metod ge ett motsvarande resultat? En motsvarande studie där man byter ut studenter mot aktiva bryggbefäl skulle vara en intressant jämförelse.

Referenser

- Chauvin, C., Clostermann, J. P., & Hoc, J.-M. (2008). *Situation Awareness and the Decision-Making Process in a Dynamic Situation: Avoiding Collisions at Sea*. SAGE.
- Dekker, S., & Hollnagel, E. (2004). Human factors and folk models. *Cogn Tech Work*, pp. 79-86.
- DNV GL. (2014, November 25). *DNV GL*. Retrieved from DNV GL: <http://www.dnv.com/industry/maritime/servicessolutions/competence/classificationoftrading/certificationofmaritimesimulatorsystems.asp>
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 32-64.
- Endsley, M. R. (1996). *Automation and Situation Awareness*. Texas, U.S.A: Texas Tech University.
- Endsley, M. R. (1998). *Design and Evaluation for Situation Awareness Enhancement*. Hawthorne: Sage.
- Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). *Situation Awareness Analysis and Measurement*. Mahwah: Taylor & Francis.
- Endsley, M. R., & Jones, D. G. (2011). *Designing for Situation Awareness: An approach to User-Centered Design*. CRC Press.
- Harper Jr., R. P., & Cooper, G. E. (1969). *The Use of Pilot Rating in the evaluation of aircraft Handling Qualities*. NATO.
- Höglund, F., Berggren, P., & Nählinder, S. (2009). *Using shared priorities to measure shared situation awareness*. Linköping: Swedish Defence Research Agency .
- Kjellin, A. (2003). *Situationsmedvetenhet i en simulerad värld - användandet av SAGAT-metoden i en simulator*. Linköping: Linköpings Universitet.
- Lindström, P., Nählinder, S., & Castor, M. (2003). *Metoder för prestationsvärdering i stridsfordon*. Linköping: Totalförsvarets forskningsinstitut.
- Salmon, P., Stanton, N., Walker, G., & Green, D. (2005). *Situation awareness measurement: A review of applicability*. Elsevier.
- Selcon., S. J., Endsley, M. R., Hardiman, T. D., & Croft, D. G. (1998, October 1). A Comparative analysis of SAGAT and SART for evaluations of Situation Awareness. *Ergonomics Society Annual Meeting*. Retrieved from <http://pro.sagepub.com/content/42/1/82.full.pdf+html>
- Transportstyrelsen. (2009). *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om sjövägsregler*. Norrköping, Sverige: Transportstyrelsen.

Bilagor

Bilaga 1

PM - Anlöp till Göteborgs hamn

Plats: Bridge Operations Simulator (BOS), Chalmers Lindholmen.

Deltagare: Studenter på Sjökapstensprogrammet årskurs 3, Chalmers.

Syfte: Syftet med detta scenario är att verka som underlag för datainsamling till det kandidatarbete som bedrivs av Martin Passgård och Richard Jensen. Den deltagande försökspersonen skall vara omedveten om vilken data som samlas in under scenariots gång och dessutom över hela testperioden. Syftet med scenariot är inte att utvärdera individuella försökspersoners prestanda (försökspersonen förblir dessutom anonym i hela studien).

Mål: Att ta över en bryggvakt på väg in till Göteborgs hamn och utföra denna vakt inom ramarna för ett säkert framförande av fartyget med hänsyn till regelverken till sjöss. M/V (Beda/Cilla/Disa/Elsa) ska hålla en Set-speed på 15 knop under hela sjöresan in till "Nya Älvsborgs fästning" för att sedan gå till kaj.

Scenariot: M/S (Beda/Cilla/Disa/Elsa) är på väg från Odense varv i Danmark till Göteborgs hamn för lastning i Älvsborgshamnen, kaj 712. Färdig rutt ligger inlagt i ECDIS.



(Kartan är från Metria och materialet är taget med tillstånd från Eniro, 2014-10-06)

Fartygsspecifikationer:

LOA: 199.8m
Breadth: 26.5m
Draught: 6.95m

1x vänstergängad pitch-propeller
2x bogpropeller
2x Sternpropeller

Utförandet:

VTS Gothenburg är tillgänglig på Kanal 13, inrapportering ska ske när ni går in i VTS-området. Övrigt är de kanal 16 som gäller.

ECDIS är förinställt och de inställningar som är vid bryggavlösningen skall vara kvar. Ingen AIS. W/O finns på rutten.

Valfritt: P för Böttö-giren: 0.46M och 0.6R (Vassskären)

RADAR är förinställda men är fritt att användas efter behov.

Ingen som helst positionsbestämning.

Fartyget framförs som ett maskindrivet fartyg under hela scenariots gång.



(Kartan är från Metria och materialet är taget med tillstånd från Eniro, 2014-10-06)

Förberedelser: Inga förberedelser

Lycka till och ha en god vakt!

Bilaga 2

Frågeformulär för testpersoner, Examensarbete.

Datum: _____

Ljusförhållande: _____

Brygga: _____

Ungefärlig position?

ETA?

1: Vilka olika navigationsstatusar identifierades?

(För att få ett JA, måste en ungefärlig position kunna ges i förhållande till eget fartyg)

<i>Frysning</i>	Fiske	Lots	Ankars	H.M.	B.M.	E.M.	Segling	Maskin	Bogsering

Ja/Nej

1:2 Om JA på fråga 1, hur många av varje olika navigationsstatus identifierades?

<i>Frysning</i>	Fiske	Lots	Ankars	H.M.	B.M.	E.M.	Segling	Maskin	Bogsering

(För att få ett godkänt resultat, måste en ungefärlig position kunna ges i papperskortet)

0-10

Väderförhållanden?

Ström?

Har väderförhållande förändrats?

2: Vilka mål identifierades ligga på kollisionskurs?

<i>Stop</i>	Red tanker	Yacht	Lots	Container	Styrbord

Ja/Nej**Vad har vi för sikt?****Avdrift?****Har sikten förändrats?****3: Uppfattades någon fartändring?**

Frysning	Upphinnande	Mearsk	Bunkerbåt	

Vad har vi för UKC?