

# CHALMERS



Head up eller North up, vilken av dessa radarpresentationer fungerar bäst vid hög arbetsbelastning?

En simulatorstudie med fokus på radar-arbetet

*Examensarbete inom Sjökapstensprogrammet*

Johan Knutsson

Helene Helldner

Institutionen för sjöfart och marin teknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2013

Rapportnr. SK-13/154



RAPPORTNR. SK-13/154

# Head up eller North up, vilken av dessa radarpresentationer fungerar bäst vid hög arbetsbelastning?

En simulatorstudie med fokus på radar-arbetet

Johan Knutsson  
Helene Helldner

Institutionen för sjöfart och marin teknik  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige, 2013

**Head up eller North up, vilken av dessa radarpresentationer fungerar bäst vid hög arbetsbelastning?**

En simulatorstudie med fokus på radar-arbetet

**Head up or North up, which of those radarmodes works best during high workload?**

A simulator study with focus on radar

Johan Knutsson

Helene Helldner

© Johan Knutsson, 2013.

© Helene Helldner, 2013.

Rapportnr. SK-13/154

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (0)31-772 1000

Omslag:

En deltagare i studien under körning med radarpresentationen Head up.

Tryckt av Chalmers

Göteborg, Sverige, 2013

# **Head up eller North up, vilken av dessa radarrepresentationer fungerar bäst under hög arbetsbelastning?**

En simulatorstudie med fokus på radar-arbetet

Johan Knutsson

Helene Helldner

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

## **SAMMANFATTNING**

Den tekniska utvecklingen av navigationsinstrument fortsätter att öka och ny utrustning implementeras på fartygsbryggorna. Detta sker för att öka säkerheten till sjöss. Frågan är vilka metoder för att använda utrustningen på som är bäst? Även teknik som funnits på fartygsbryggorna under lång tid, som t.ex. radar, har inte klargjorts ordentligt. Denna studie har till syfte att belysa en del av detta.

Denna studie har satt radaranvändningen i fokus och jämför radarpresentationerna Head up och North up. För att jämföra dessa så har BOS (Bridge Operations Simulator) på Chalmers Lindholmen använts för att genomföra simulatorkörningar. Där har försökspersoner fått genomföra en körning med radarpresentationen Head up och en körning med radarpresentationen North up. Därefter har dessa körningar jämförts för att se om någon av dessa radarpresentationer fungerar bättre än den andra. För att komplettera den data som erhöles från simulatorkörningarna så genomfördes en enkätundersökning.

Denna studie har inte kommit fram till ett definitivt svar om någon av radarpresentationerna Head up eller North up är bättre än den andra utan mer forskning i ämnet behövs. Det som framgick är att den radarpresentation som en person vant sig vid är den som känns tryggast för denne. Det finns då en ovilja att använda den andra presentationen trots att den i vissa situationer anses lämpligare.

**Nyckelord:** radar, radarpresentation, bryggsimulator, ARPA, ECDIS

## **ABSTRACT**

The development of technical navigation keeps increasing and new navigational instruments are implemented on the ships bridge. All these instruments are a way to get safer navigation, but the question is if the way the equipment is used today is the best? Even older instruments, like the radar, have not been investigated enough. This study is made for clarifying some of these questions.

In this study the use of radar is in focus and is comparing the radar modes Head up and North up. To compare these radar modes the BOS (Bridge Operations Simulator) in Chalmers Lindholmen have been used to do simulated runs. In the simulator, the test persons have been driving one simulation in the Head up-mode and one simulation in the North up-mode. When these runs were finished comparisons between the runs have been made to see if one radar mode is better than the other. To complement the data from the simulator runs a web survey was implemented.

There were no definitive answers to the question in this study and more research needs to be done. What this study shows is that if one individual is used to one of the radar modes, then this person will keep using that because it feels safest. There is some disinclination to use the radar mode which they are not used to although that radar mode would be more appropriate some times.

**Keywords:** radar, radar mode, bridge operations simulator, ARPA, ECDIS

## **FÖRORD**

Författarna skulle framförallt vilja tacka vår handledare och mentor Johan Cimbritz, som med ett outtröttligt engagemang hjälpt oss att slutföra denna studie. Vi skulle även vilja tacka de som ställt upp som försökspersoner i simulatören och alla som har svarat på enkäten. Vidare skulle vi vilja tacka Fredrik Forsman, vars idé födde frågeställningen till detta arbete.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## Innehåll

SAMMANFATTNING .....	I
ABSTRACT .....	II
FÖRORD .....	III
INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	IV
ORDLISTA.....	VI
INTRODUKTION.....	1
Syfte .....	2
Frågeställning .....	2
Avgränsningar .....	2
BAKGRUND .....	3
Tidigare studier.....	3
Stress och hög arbetsbelastning.....	4
METOD .....	6
Litteraturstudie .....	6
Simulatorstudie.....	6
Enkätundersökning .....	10
RESULTAT .....	11
Simulatorkörning .....	11
Enkät efter genomförd simulatorkörning.....	12
Webenkätsundersökning .....	13
DISKUSSION.....	16
Simulatorkörning .....	16
Enkät efter genomförd simulatorkörning.....	17
Utskickad webenkät.....	17
Metodkritik.....	18
SLUTSATS.....	19
REFERENSER.....	20
BILAGOR.....	21



Bilaga 1 Webenkät.....	21
Bilaga 2 Enkät till simulatorkörningar .....	22
Bilaga 3 Tidsjämförelser.....	23
Bilaga 4 Instruktioner .....	24
Bilaga 5 Instruktioner att kolla på.....	25
Bilaga 6 Medgivande av deltagande i simulatorstudie .....	26
Bilaga 7 WP-lista.....	27
Bilaga 8 Översiktskarta över området .....	28

## ORDLISTA

**AIS:** Automatic Identification System

**ARPA:** Automatic Radar Plotting Aid

**BOS:** Bridge Operations Simulator, fartygssimulator

**BPG:** Bridge Procedures Guide

**Colreg:** International Regulations for Preventing Collisions at Sea. Internationella sjövägsreglerna

**Course up:** Det är enblandning mellan Head up och North up där fartygets kursriktning är uppåt på skärmen men när fartyget girar så vrider sig bara fartyget och inte bilden.

**ECDIS:** Electronic Chart Display and Information System

**GT:** Bruttodräktighet

**Head up:** Innebär att fartygets stäv alltid pekar rakt upp på radarbilden. När gir genomförs så roterar ekona på radarbilden.

**ICS:** International Chamber of Shipping

**IMO:** International Maritime Organization

**North up:** Radarbilden visar nord uppåt och fartygets kurs ändrar sig på bilden beroende på kurs.

**Offcentrera (offcentre, centre shift):** Man kan flytta centrum vart man vill på radarbilden. Detta för att se längre åt något håll, oftast framåt.

**Radar:** Radio Detection and Ranging

**Relative motion:** Ens egna fartyg är stilla i mitten av radarbilden, medan omgivningen rör sig över skärmen.

**True motion:** Fasta ekon ligger stilla på radarn medan fartyget rör sig över radarbilden.

## Introduktion

Användningen av elektroniska sjökort, eller som det brukar benämnas ECDIS (Electronic Chart Display and Information System), har under de senare åren ökat. ECDIS som ersätter papperssjökorten har redan införts på flera fartyg och inom vissa segment av sjöfarten är detta redan idag ett krav, t.ex. färjetrafiken. Detta är en utveckling som kommer att fortsätta och fler fartyg kommer att fasa ut sina papperskort till förmån av ECDIS. I en antagen resolution från IMO ska ECDIS ha ersatt papperssjökorten på alla fartyg över 10000 GT senast år 2018 (IMO, 2009).

Radar har funnits betydligt längre och varit det huvudsakliga och självklara elektroniska navigationshjälpmedlet. Radar, som egentligen är en förkortning av Radio Detection and Ranging, uppfanns redan under första världskriget för att upptäcka fiendeflyg som närmade sig kusten. Ganska snart efter så monterades radarantennerna på fartyg och blev snabbt ett väldigt bra hjälpmedel för navigation, framförallt när det var mörkt och i dimma. Dåtidens radarapparater hade inte de funktioner som finns idag och det största framsteget som gjorts är ARPA-funktionen. ARPA (Automatic Radar Plotting Aid) kan automatiskt ge information om radarmål som plottas (markeras på radarskärmen) såsom målets kurs, fart och närmaste passageavstånd till eget fartyg m.m. IMO införde krav att alla fartyg över 10000 GT skulle ha en radar med APRA-funktion redan 1983.

Det finns idag flera sätt att presentera en radarbild, Head up, North up och Course up. Dessa presentationer kan kombineras med antingen Relative motion eller True motion, så sammantaget finns det sex olika presentationer. Head up är när framåt på fartyget alltid visas uppåt på skärmen och när fartyget girar vrider sig ekona på radarbilden medan ens eget fartyg hela tiden pekar uppåt på skärmen. I North up så visas alltid norr uppåt på skärmen och när fartyget girar så vrider sig riktningen på eget fartyg på skärmen medan alla radarekon, utom andra objekt som rör sig, ligger still på skärmen. Course up är en blandning mellan Head up och North up där fartygets kursriktning är uppåt på skärmen men när fartyget girar så vrider sig bara fartyget och inte bilden som den gör i Head up. Relative motion gör att fartyget ligger still på skärmen medan resten av ekona förflyttar sig över skärmen. I True motion så förflyttar sig eget fartyg över skärmen medan fasta ekon ligger still.

Sjösäkerhetsarbetet är en ständigt pågående process och med snabb teknisk utveckling så ställer det krav på fortsatt forskning på aktuella system som tas eller finns i bruk. Det är viktigt att påvisa om det finns en metod som är effektivare än en annan, men även ifall det inte finns en bättre metod så ska detta påvisas. För att ge ett bidrag till denna forskning kommer denna studie genomföras.

## **Syfte**

Syftet med denna studie är att undersöka om det finns en radarpresentation som är effektivare än en annan när arbetsbelastningen på bryggan ökar.

## **Frågeställning**

För att göra det möjligt att uppfylla syftet i studien så har följande frågeställning valts.

### **Huvudfråga**

- Head up eller North up, vilken av dessa radarpresentationer är bäst vid hög arbetsbelastning?

Genom att ställa följande frågor hjälper detta till att besvara huvudfrågan.

### **Underfrågor**

- Är det den radarpresentation man är van vid som är effektivast?
- Vilken praxis finns det idag gällande radarpresentation?
- Hur ser undervisningen ut idag när det kommer till radarpresentationer?

## **Avgränsningar**

- Studien behandlar inte radarpresentationen Course up.
- AIS (Automatic Identification System) är inte aktiverat i simulatorm.
- Papperssjökort är inte tillgängligt under simulatorkörningarna.

## Bakgrund

I International Chamber of Shippings (ICS) Bridge Procedures Guide (BPG) står det i första stycket av förorden: ”Safe navigation is the most fundamental attribute of good seamanship. An increasingly sophisticated range of navigational aids can today complement the basic skills of navigating officers, which have accumulated over the centuries.” (International Chamber of Shipping, 1998)

Utöver detta så beskrivs det i texten att genom att använda flera kontrollmetoder i sin navigering skapas barriärer mot misstag och instrument som är felaktiga. BPG får ses som en generell grundmanual för brygggrutiner, då det är flera internationella sjöfartsorgan som gått tillsammans för att komma fram till en ”best practise” för de flesta brygggrutiner. Intressant är att när tredje och fjärde utgåvan (ICS, 2007) av den här boken jämförs, kan det konstateras att kapitlet om radarnavigation bara ändrats på ett par punkter. Det som har tillkommit är en punkt om GPS-input och ett par rader om automatplotting (ARPA). Det har inte gjorts någon större revidering av kapitlet trots att den tekniska utvecklingen gått långt framåt under de nästan tio år som gått mellan upplagorna. Funktionerna på radarn fortfarande detsamma, men det har tillkommit så mycket information som är möjligt att länka in i radarn.

BPG:s kapitel om radarnavigering tar upp en del handfasta tips när det gäller vissa inställningar. De flesta tipsen är att navigatören ska vara försiktig och väl medveten om när han slår på och använder vissa funktioner. Det finns ett helt underkapitel hur man ska använda parallellindex (en metod för radarnavigering) och vad man ska tänka på när detta används. I kapitlet tas också upp var och när avståndsskalan bör ändras. Det som inte tas upp i BPG är vilken presentation på radarn som är lämplig för olika sorters navigering.

Inom högfartsnavigation på mindre fartyg finns det praxis på att använda specifika radarinställningar (Spectre AB, 2005). Här rekommenderas att använda Head up och ”relative motion” samt om det är möjligt ”centre shift”. Det går naturligtvis inte att vara lika specifik när det skrivs en guide om bryggprocedurer som ska kunna appliceras på en stor mängd olika fartyg i olika fartområden, men det borde kanske finnas ett par rader som behandlar radarpresentationerna och var det skulle vara lämpligt att använda vad. Det är utifrån detta som denna studie har relevans i sin frågeställning och förhoppningsvis kan bidra till forskningen för en säkrare sjöfart.

## Tidigare studier

I en tidigare studie (Prison och Porathe, 2008) som gjorts, visar det sig att presentationen på sjökortet är av betydelse när det gäller navigation. I studien använder de sig av en yta med osynliga grund och ett antal synliga referenspunkter, som de skulle navigera utefter en bana med hjälp av tre olika presentationer på digitala kartor samt en analog papperskarta. Dessa var placerade på en vagn som man körde runt med manuellt över en yta.

Det gjordes fyra körningar med varje deltagare, en körning för varje presentation av kartorna. De olika presentationerna var en 3-dimensionell karta med ett egocentriskt perspektiv och sin egen position given hela tiden. North up och Head up visas ur ett klassiskt fågelperspektiv där ens egen position är given och den sista presentationen är en papperskarta där positionen inte presenteras. De tre första presentationerna var digitala kartor som visades på en laptop och den sista presentationen var en helt analog karta av papper.

Huvudsyftet med studien var att se vilken av presentationerna som ledde till minst grundstötningar. Enligt deras studie så gav 3d-kortet det markant bästa resultatet, Head up var det som var näst bäst tätt följt av North up, sist var papperskortet som hade betydligt sämre resultat än de andra. I deras studie hade deltagarna obegränsat med tid på sig, så det fanns ingen stressfaktor att ta hänsyn till.

I diskussionen utifrån deras resultat lägger de fram en teori om varför Head up fungerar bättre än North up. Teorin är att vid sydgående på North up presentationen så blir en vänstersväng i verkligheten blir en högersväng på kartan. Detta kan ställa till det för den som utför navigationen pga. att denne måste göra en mental rotation av kartan i huvudet innan beslut tas.

Det är utifrån Prisons och Porathes (2008) studie som detta arbete hittar sin grund. Det är stora skillnader i utförandet av studierna, men grundfrågan är densamma, vilket är att jämföra olika presentationer och se om utfallet visar på större effektivitet hos endera presentationen. Att det kommer in en högre arbetsbelastning och att det finns rörliga hinder under den här studien, är saker som kommer att påverka.

## **Stress och hög arbetsbelastning**

I det här arbetet kommer det att vara flera moment som kommer att öka arbetsbelastningen för deltagarna. Detta är en sak som kan ge upphov till stress och det är viktigt att förstå vad som sker i kroppen när stressen sätter in. När en situation uppstår så måste man processa flera olika saker, så som vad man ser, hur man ser det och i vilket perspektiv man ser det. Detta kan göra att man inte känner sig tillräcklig och en viss stress infinner sig vilket leder till att personen får svårt att fokusera på vad som är viktigt.

Stress påverkar människor på olika sätt. Men det som är gemensamt är att människor vill bevara sina sociala värderingar, självkänsla och status, man vill inte verka okunnig eller som att man inte klarar av uppgiften (Dedovic et al, 2009). Stress brukar delas upp i två olika delar, kortvarig och långvarig stress. Dessa två skiljer sig mycket från varandra. Vid kortvarig stress så utsöndras stresshormonerna kortisol, noradrenalin och adrenalin, vilket i små mängder får till följd att kroppens förmåga att hantera den uppkomna situationen förbättras. Detta är då en positiv del av stress som är nödvändig för människan, för att kunna prestera bättre vid en förhöjd stressituation.

Vid långvarig stress så utsöndras samma stresshormoner, dock så avges mer kortisol samtidigt som utsöndringen av de andra hormonerna minskar. Prestationerna försämras ju mer kortisol som utsöndras. Detta leder till att människors tänkande förändras samt att koncentrationsförmågan försämras (Sundberg, 2013). Konsekvenserna av detta gör att man bedömer situationer fel och man får svårare att se lösningar på problemen. Människor reagerar ofta väldigt känslomässigt på detta genom att bli rädda, irriterade, få ångest och blir deprimerade. Även minnet försämras och man blir passiv (Karpilovski, 2006).

## **Metod**

Det är tre olika metoder som använts för att samla data. För att få en bakgrund och någon relevans till denna rapport genomfördes en litteraturstudie. Huvudmetoden för arbetet är simulatorstudien, i vilken data för jämförelse hämtas. För att komplettera informationen till huvudstudien och för att få fler mätbara resultat gjordes en enkät som deltagarna i simulatorstudien fick besvara. Den sista metoden som använts i denna studie är en kortare webbenkät som skickades ut till alla sjökaptensstudenter i årskurs fyra på Chalmers.

## **Litteraturstudie**

Inledningsvis söktes källor i framförallt databaser, i vilka det kunde funnits information om framförallt tidigare radarstudier. I dessa databaser fanns inte material som var inriktat på radararbetet, utan de artiklar och rapporter som fanns på ämnet rörde enbart tekniska lösningar och detaljer till radarapparaterna. För att få en grund i arbetet fick sökningen utökas till studier som liknade genomförandet av denna studie. I en studie om olika presentationer på kartor, digitala kartor och hur ett 3-dimensionellt perspektiv på karor, gav en utgångspunkt för litteratursökning och själva utformningen av arbetet. Förutom inspiration till denna studie, användes källhänvisningen i den artikeln för att utröna vad som behövdes för litteratur i denna studie.

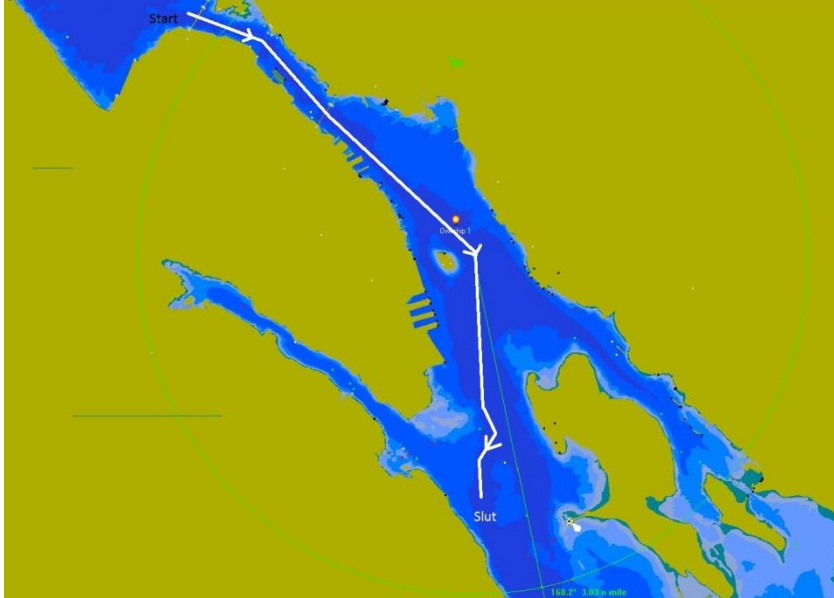
De artiklar som använts i denna studie är skrivna av erkända forskare som publicerats i flera vetenskapliga tidsskrifter. Den bok som heter ”Bridge Procedures Guide” (BPG) är skriven av en sammanslutning av flera stora aktörer inom sjöfartsnäringsen och går under namnet International Chamber of Shipping (ICS). De aktörer som inom ingår i ICS är bl.a. Internationella lotsförbundet och internationella redarförbundet med flera. Informationen i BPG är inte en vetenskaplig text, men får ändå anses väldigt tillförlitlig då den är skriven utifrån samlad erfarenhet av flertalet sjöbefäl med mängder av gemensamt samlad yrkesverksamhet. BPG ligger till grund för bryggmanualer i en stor del av den svenska handelsflottan.

## **Simulatorstudie**

Det är flera faktorer att ta hänsyn till för att få mätbara resultat i en simulatorstudie. Det finns inte heller någon litteratur att luta sig mot i detta fall, så det var tvunget att göras utifrån egna antaganden och med hjälp av handledare. Det finns även begränsningar i vad som kan göras i simulatoren i form av t.ex. vilka områden som är inlagda och vart det finns täckning för elektroniska sjökort mm.



Området som valdes till körningarna var utkörningen ut ur Halifax i Kanada, vars farled går i nord-sydlig riktning och har ett flertal girar samt andra svårigheter. Detta område passade då kraven för körningen var att det skulle vara ganska trångt farvatten och att farleden skulle gå i nord-sydlig riktning. Detta för att det anses svårare att köra söderut med hjälp av North uppresentationen (Prison och Porathe, 2008) (Fig.1).

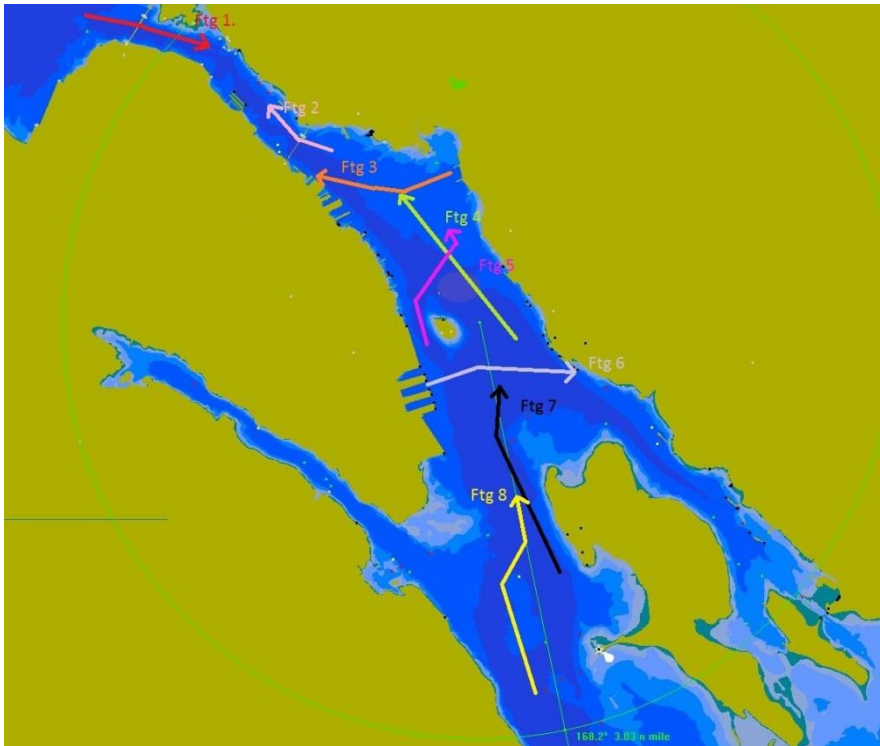


Figur 1 Översiktskarta över området i Halifax där körningarna körs längs med utritad färdväg. Bilden är tagen ur instruktörsvisn i simulatorn

Denna sträcka tar ca 26 minuter att köra med den fart som angivits, vilket gör att hela testet tar ungefär 1,5 timma med instruktioner innan och enkätifyllning efter.

Det behövs mätbara data för att få ut ett resultat av simulatorkörningen. I denna studie mäts tidpunkt för målupptäckt via radarn, alltså andra fartyg som ingick i körningen. Detta görs genom att deltagaren under körningen får fylla i position och tidpunkt på andra fartyg som upptäcks med radarn. Till sin hjälp får respondenterna en översiktskarta (bilaga 8) över området, som körningen går i, på vilken de kan sätta ett kryss på positionen och skriva tidpunkt för upptäckten. Tiden utgår ifrån skeppsklockan som nollställs mellan varje körning.

Det är totalt åtta stycken fartyg som möter eller korsar färdvägen i simulatoren. De flesta fartyg är mötande fartyg som det inte behöver någon åtgärd för att möta, men på ett par ställen är det tvunget att vidtas åtgärd för att undvika kollision (se fig. 2).



Figur 2. Översiktskarta över området med utritade färdvägar för de mötande fartygen. Nedan finns en beskrivning över varje fartyg. Bilden är hämtad ur instruktörs vyn i simulatoren.

I kartbilden finns det åtta fartyg som är placerade i området med olika körmönster och intentioner. Här nedan följer en förklaring på alla fartyg:

- Fartyg 1. Snabbgående fartyg som kommer akterifrån och kör om eget fartyg tidigt under körningen. Inga egna åtgärder ska behövas för detta fartyg.
- Fartyg 2. Mötande bogserbåt som håller sin styrbordsida i farleden. Inga egna åtgärder ska behövas för detta fartyg.
- Fartyg 3. Snabbfärja som kommer från babord. Detta fartyg girar ganska sent för att undvika kollision med eget fartyg. Ska inte behöva någon åtgärd från eget fartyg.
- Fartyg 4. Mötande lastfartyg som håller sin sida i leden. Inga egna åtgärder ska behövas för detta fartyg.
- Fartyg 5. Korsande fartyg som kommer fram mellan lilla ön och land. Korsar från styrbord tidigt så att undvikande åtgärd inte behövs.
- Fartyg 6. Korsande bilfärja som kommer från styrbord. Detta fartyg är det som är svårast att upptäcka tidigt, då det hamnar i radarskugga av den lilla ön. Här behövs en åtgärd för att undvika kollision, lämpligtvis en skarpare styrbordsgir.
- Fartyg 7. Mötande lastfartyg. Inga egna åtgärder ska behövas för detta fartyg.
- Fartyg 8. Mötande lastfartyg. Detta fartyg möter eget fartyg i sista giren och läggs giren försent kommer det vara risk för kollision.

Det fartyg som används i körningen hade som krav att det inte skulle vara för svårt att manövrera, då testet inte går ut på körskicklighet utan fokus ska ligga på radaranvändningen.. I studien används en 140 m lång tanker i ballastkondition, vilken är både lättmanövrerad och har använts under ett flertal övningar i skolan under utbildningen.

Simulatorkörningen försöker spegla verkligheten så långt som möjligt, dock är inte farten något som uppfyller detta. De mätpunkter som valts ut är hur snabbt deltagarna kan upptäcka andra fartyg med radar längs med rutten och för att få jämförbara resultat är farten tvungen att vara densamma för alla. Då det eftersträvas en högre arbetsbelastning på bryggan i simulatorm så valdes lite högre farter än vad som annars skulle vara lämpligt på denna sträcka.

Eftersom det kommit nya krav (IMO, 2009) på sjöfarten att ECDIS ska vara det hjälpmedel som används för navigation ombord på fartygen och papperssjökorten ska fasas bort, så valdes elektroniska sjökort att navigera efter i denna studie. För att deltagarna ska kunna navigera har en rutt matats in i de elektroniska sjökorten som finns i simulatorm.

För att fastställa att körningen är korrekt är flertalet testkörningar genomförda. En av flera saker som rättats till är sikten på den aktuella sträckan. Både skymning och dimma lades på för att ta bort möjligheten att köra med en visuell metod och därmed upptäcka andra fartyg på det sättet. De flesta andra ändringar som gjorts är finjusteringar för de andra fartygen som finns på sträckan.

Tiderna i simulatorm är ganska begränsade på grund av hög beläggning i undervisningen på skolan, så testerna genomförs under tre dagar med möjlighet till fyra pass per dag. Varje pass är två timmar och det är möjligt att köra tre personer samtidigt. Detta innebär att om alla pass bokas upp så kan totalt 36 personer genomföra testerna. Målet är att genomföra minst tio körningar. Ett webbaserat bokningssystem används där deltagarna kan gå in och boka den tid som passar dem bäst. Inbjudan med länk till bokningssystemet skickas med e-post till urvalsgruppen.

Urvalsgruppen i den här studien består av sådana som hade tidigare erfarenhet av simulatorm och även hade varit till sjöss under praktik. Detta underlättar och snabbar upp processen under körningarna då deltagarna inte behöver läras upp i simulatorm innan övningen. Den grupp som valts ut för att delta i simulatorförsöken är sjökaptensstudenter i årskurs fyra på Chalmers. Även de i årskurs tre skulle kunna vara aktuella då de uppfyller kraven som ställts, men vid tiden för försöken var dessa ute på praktik.

Arbetsbelastningen är en faktor som vägs in i studien. Det finns flera moment i testet som ökar belastningen på deltagarna. Högre fart, dålig sikt, trångt farvatten, mycket trafik och utsättning av målen på översiktskartan bidrar till att göra arbetsbelastningen hög under

körningen. För att få en uppfattning om hur hög arbetsbelastningen är utifrån deltagarnas perspektiv så får de fylla i en enkät efter körning (bilaga 2). Denna beskrivs i nästa kapitel.

Till sin hjälp har deltagarna i studien en checklista där det kort beskrivs vilka inställningar som ska vara ute på bryggorna, vad de ska utföra för uppgifter och när de ska öka farten (bilaga 4). De har även en waypointlista för att underlätta navigationsarbetet (bilaga 7) och så har de även två översiktsskator för att markera andra fartyg på, en för Head up-körningen och en för North up-körningen.

Förfarandet under simulatorförsöken går till på så sätt att deltagaren först får instruktioner om vad testerna går ut på. Därefter får denne skriva på ett brev om medgivande att resultaten från försöken kommer att redovisas i en rapport m.m. (bilaga 6). Respondenten genomför därefter körningarna i simulatorn, en med radarpresentationen Head up och en i presentationen North up. Presentationen som körs först växlar med varannan deltagare för att inte detta ska ha någon inverkan på slutresultatet. Efter genomförda körningar fyller deltagaren i en enkät om upplevelserna under körningen.

### **Enkätundersökning**

I denna studie genomförs två stycken enkätundersökningar, en för att få svar på vissa frågor efter genomförd simulatorkörning och en för att stödja och besvara frågeställningen. Den undersökning som genomförs efter avslutad körning fylls i av den respondent som gjorde simulatorförsöket. Denna har till syfte att ge mätbara data och ge deltagarens syn på körningen (bilaga 2).

För att göra det möjligt att besvara delar av frågeställningen genomförs en webbaserad enkät. Enkäten riktar sig till sjökaptenselever i årskurs fyra på Chalmers då de har mest erfarenhet från både undervisning och praktiktid. Inbjudan till att delta i undersökningen skickas ut med e-post och svaren på enkäten är helt anonyma (bilaga 1)

## Resultat

Nedan presenteras resultaten som framkommit av undersökningen. Resultaten av simulatorkörningen, enkäten som fylldes i efter simulatorkörningen samt webbenkäten läggs fram i var av sitt följande kapitel.

### Simulatorkörning

Analysen är gjord utifrån de tider som antecknats av deltagarna på den översiktskarta de fick före varje körning (bilaga 3). Även iakttagelser och noteringar har vägts in i bedömningen av resultatet. I studien utförs en samlad analys av varje fartyg som deltagarna mötte. Nedan finns varje fartyg redovisat:

Fartyg nr. 1: Kommer akterifrån i början av körningen. Kan upptäckas redan innan körningen sätter igång. 5 av 7 deltagare upptäckte denna flera minuter senare i Head up än i North up. De andra 2 deltagarna upptäckte detta fartyg samtidigt i båda presentationerna.

Fartyg 2. Mötande fartyg i trång passage, håller sin sida. Alla målupptäckter är lika i tid. Inga generella slutsatser går att dra mer än att bägge metoderna fungerar lika bra. Alla upptäckte det här fartyget.

Fartyg 3. Snabbgående färja som kommer från babord och girar undan för deltagarnas fartyg. Tidsmässigt upptäcks det lika av alla deltagare i båda presentationerna. Två deltagare upptäckte det inte i Head up, en upptäckte det inte i North up.

Fartyg 4. Mötande fartyg på ganska öppet vatten. Målupptäckt sker samtidigt i båda presentationer av samtliga deltagare.

Fartyg 5. Går norrut från lilla sundet mellan land och liten ö, girar styrbord och korsar farleden. Är ganska tidigt förbi och ingen åtgärd behövs för att undvika. Samma resultat som fartyg 4.

Fartyg 6. Det intressantaste fartyget som kommer från styrbord precis efter passage av den lilla ön (se fig. 2). Om deltagaren var enligt tidsplan var åtgärd nödvändig för att undvika kollision. Finns ingen generell slutsats kring denna, upptäckstiderna är ungefär samma i bägge presentationerna utan fördel för någon av dem. Flera upptäckte detta objekt väldigt sent och var väldigt nära att kollidera med det. En deltagare kolliderade med detta fartyg i radarpresentationen Head up, för att inte störa tidsplanen så flyttades fartyget av instruktören så att färden kunde gå vidare utan hinder. Flyttningen gjordes för att inte tidsplanen under körningen skulle ändras, vilket skulle medföra att jämförelse mellan körningarna inte skulle kunna göras

Fartyg 7. Mötande fartyg på öppet vatten. Inga undanmanövrar behövdes. Samma upptäckstider på bägge körningarna för samtliga deltagare.

Fartyg 8. Möte i sista giren. Det var nödvändigt att tidigarelägga giren för att undvika kollision. Tiderna samma på båda presentationerna för alla deltagarna. De flesta var väldigt nära att kollidera med detta fartyg. Två deltagare kolliderade varav en i bägge presentationerna.

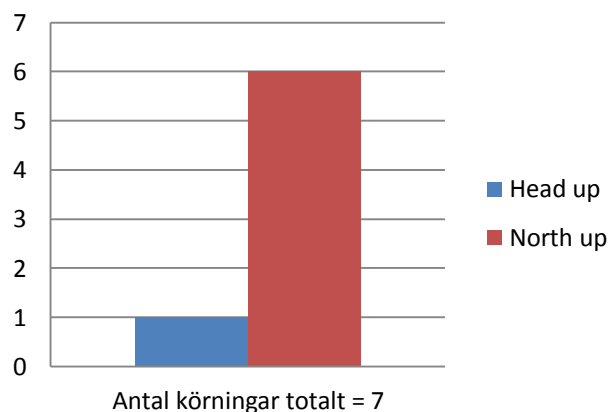
Upptäckt av andra fartyg med hjälp av radar i presentationerna Head up och North up visas av våra försök att det inte skiljer tillräckligt för att vara något signifikant resultat åt det ena eller andra hållet. Det enda resultat som sticker ut i detta är första fartyget som kommer akterifrån och där tar det ca 3-4 minuter längre tid för deltagarna att upptäcka målet i Head up jämfört med North up.

### Enkät efter genomförd simulatorkörning

Enkäten innehåller fem kortare frågor som respondenterna skulle svara på efter genomförd körning. Nedan kommer resultaten av samtliga svar från deltagarna.

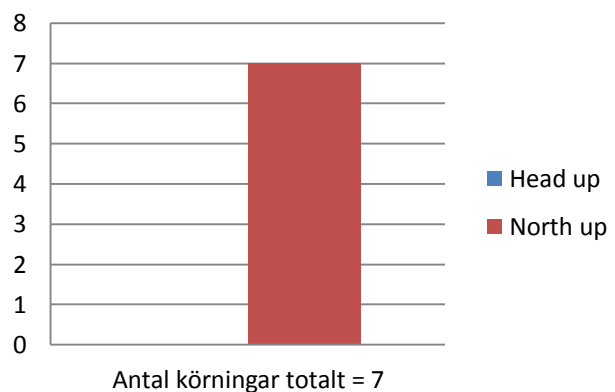
#### 1. Vilken av radarpresentationerna Head up och North up tyckte du det var lättast att upptäcka mål med under körningen?

Utfallet på denna fråga gav 6 deltagare som tyckte att det var enklast att upptäcka mål i North up-presentation, 1 deltagare tyckte att Head up-presentationen var det enklare alternativet.



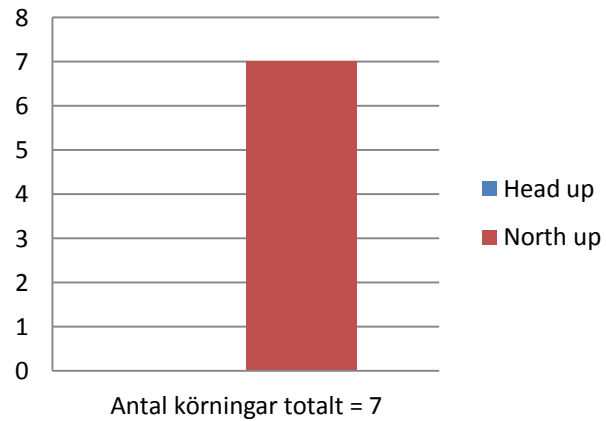
#### 2. Vilken av radarpresentationerna Head up och North up är du mest van vid att köra i skolan?

På frågan angående vilken radarpresentation deltagarna var mest vana med att köra i skolan så blev svaret entydigt, alla sju hade mest vana av North up.



### 3. Vilken av radarpresentationerna Head up och North up är du mest van vid att köra på praktiken?

Avseende frågan om vilken radarrepresentation deltagarna hade mest vana av att använda under sina respektive praktikperioder så blev summan att alla hade mest vana av North up även här.



### 4. Hur upplevde du arbetsbelastningen på bryggan? Markera med ett kryss på skalan nedanför.

Låg |-----| x x x |-----| Hög

Svaret på skalan ovanför är ett genomsnitt av de svar som angavs. Antalet svar var sju. Detta visar att arbetsbelastningen var ganska hög. Det röda krysset visar på den som tyckte det var minst arbetsbelastning och det gröna krysset på den som tyckte det var mest arbetsbelastning. Av det går att utläsa att deltagarna hade en liknande uppfattning om arbetsbelastningen. Det var inte den som tyckte det var mest stressigt som hade flest kollisioner utan de var spridda utefter hela skalan.

### 5. Övriga synpunkter på körningen?

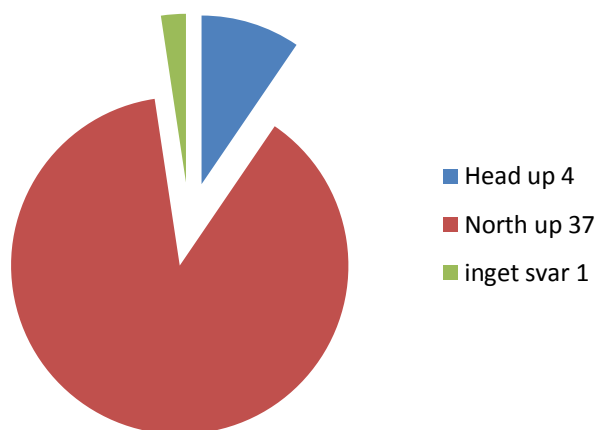
Analysen av sista frågan, som var en öppen fråga där deltagaren kunde skriva vad som helst, visade på att det fanns en viss osäkerhet i början av varje körning då det var lång tid sedan deltagarna använde sig av simulatören. De flesta uttryckte att de var väldigt ovana vid att köra med radarn inställd på presentationen Head up.

### Webenkätundersökning

Webenkäten innehåller fyra frågor varav respondenterna blev ombudade att utveckla svaret på sista frågan. Totala antalet respondenter i denna undersökning var 42 st. Nedan följer svaren från alla deltagare.

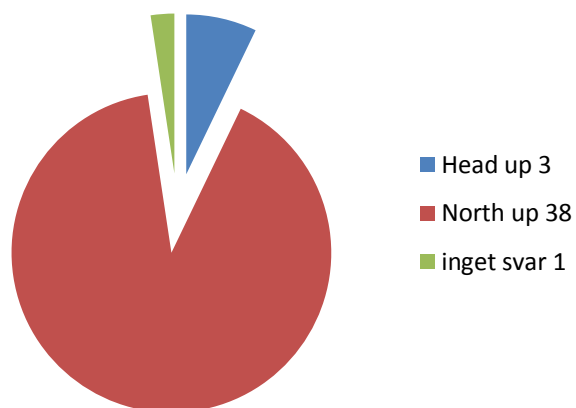
### 1. Vilken av radarpresentationerna Head up och North up är du mest van vid att köra i skolan?

På denna fråga så svarade 4 Head up, 37 North up och 1 som inte svarade.



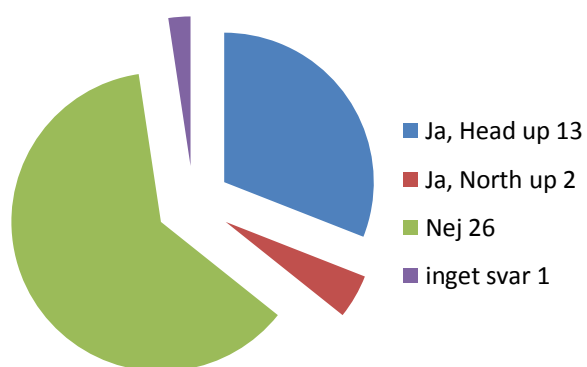
### 2. Vilken av radarpresentationerna Head up och North up är du mest van vid att köra på praktiken?

På denna fråga så svarade 3 att de var mest vana att köra Head up, 38 svarade North up och 1 som inte svarade.



### 3. Tycker du att någon av radarpresentationerna Head up och North up borde övas mer i skolan?

På denna fråga så svarade 13 att de ville öva mer på Head up, 2 tyckte North up, 26 tyckte inte att man behövde öva på dessa presentationer mer och en svarade inte.





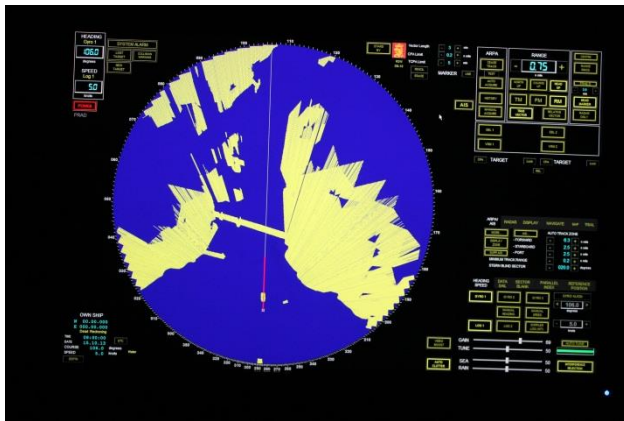
### **Analys av svaren på frågan ”Om ja på föregående fråga. Varför skulle detta behövas?”**

Det var skilda svar på denna fråga och de respondenter som svarat har alla sina olika synpunkter på denna fråga. Ett svar som återkom var att det vore bra att skaffa sig en viss vana att använda Head up för att våga pröva detta i verkligheten. Ett ganska slående svar var en motfråga som löd ”Hur ska man veta vilken som är bäst om man aldrig provat båda?” några tyckte att det är bäst att hålla sig till det som används mest ute på fartygen och det är North up på både ECDIS och radar.

## Diskussion

### Simulatorkörning

Att dra en tydlig slutsats av simulatorkörningarna går inte att göra. Det var framförallt för få körningar som gjordes, vilket gör att de tendenser som kan läsas ut av resultatet inte blir statistiskt säkerställt. Det som går att se från simulatorförsöken är att det tar mycket längre tid för de flesta att upptäcka den båt som kommer akterifrån i början av körningen. Detta är oberoende om deltagaren startade i Head up eller North up först. Att det blev så är förmodligen på grund av den valfrihet som deltagarna fick när de skulle ställa in sin radar. Det enda krav de fick var att antingen köra Head eller North up, resten av inställningarna på radarn var valfria. Alla deltagare valde att offcentrera radarbilden (Fig 3), vilket gör att



Figur 3 Radarbild i Head up-presentation. Egna fartyget är offcentrerat så att det ligger i nederkant av radarbilden.

de får ett stort fokus på vad som händer framför fartyget och inte vad som kommer bakifrån. Detta skulle också kunna kopplas till att respondenterna inte hade kört särskilt mycket med Head up-presentation, vilket kan göra att koncentrationen lades på att tolka informationen på radarskärmen istället för att upptäcka mål.

Prison och Porathes (2008) studie visade tydligt att Head up gav bättre resultat än North up på de digitala kartorna. I denna studie går det inte att visa på om Head up är den bättre presentationen på radar. En radarbild är inte lika lätt att tolka som en kartbild vilket gör att mer träning behövs för att köra med radar. Detta togs hänsyn till i detta arbete då urvalet av deltagarna gjordes, men det togs inte med i beräkningen att deltagarna inte hade vanan att köra Head up som presentation innan. Att deltagarna hade stor ovana att köra med Head up på radarn kan spelat roll till resultatet, men trots det så visar resultaten från körningarna att Head up fungerade lika bra som North up. En sak som visade sig tydligt under försöken var när de respondenter som slog över till handstyrning för att väja för hinder hade svårt att avgöra när de skulle hejda giren. Detta fenomen visade sig framförallt i Head up-presentationen, vilket är ett tecken på deltagarnas ovana att köra med Head up.

För att mäta stress eller hur stor arbetsbelastning deltagarna befann upplevde under simulatorförsöken hade det behövts tillgång till mer avancerade instrument. Dessa instrument fanns inte tillgängliga under dessa försök, vilket gjorde att bedömningen av arbetsbelastningen fick baseras på deltagarnas egna bedömningar och instruktörernas observationer. Det fanns tydliga tecken på stress hos vissa av deltagarna, men det är inget som kan beläggas utan ordentliga mätdata.

### **Enkät efter genomförd simulatorkörning**

Att nästan alla deltagare i simulatorstudien (6 av 7) upplevde att det var lättare att upptäcka andra fartyg i radarn med North up presentationen kan te sig märkligt, då resultaten från körningarna inte visar på någon större skillnad mellan presentationerna. Detta borde bero på att respondenterna är mest vana att köra i North up. Frågan är då om de hade haft bättre resultat på Head up-körningen om de hade haft mer träning på att köra med den presentationen? Vidare visar svaren från deltagarna att den förhärskande presentationen som används, både i skolan och ute på de båtar de har varit på, är North up.

Arbetsbelastningen under simulatorkörningen låg enligt deltagarna på en ganska hög nivå. Det visar att den låg på en bra nivå i förhållande till frågeställningen. Här är svaret entydigt från samtliga deltagare där de beskrev att arbetsbelastningen låg på en 7:a av en tiogradig skala. Det som glömde att specificeras i denna fråga är vad en tia på skalan innebär. Är en tia på den skalan så hög belastning att det inte går att genomföra alla fortlöpande uppgifter eller är en tia precis på gränsen till vad som deltagaren klarar av. Trots detta verkar det som om respondenterna tyckte att det låg på en bra nivå. Hade fler uppgifter eller moment lagts till så hade det antagligen varit för mycket, vilket då hade gått ut över resultatet av körningarna.

### **Utskickad webenkät**

I enkätens första två frågorna ges inte särskilt mycket utrymme för tolkning. De är slutna frågor och de har få svarsalternativ samt att frågeställningen är inriktad på respondentens egna erfarenheter. Den tredje frågan lämnar inte heller särskilt mycket utrymme för tolkning, däremot kan följdfrågan påverkat resultatet på denna fråga. Följdfrågan innebar att respondenten skulle reflektera över varför det skulle behövas mer träning med någon av representationerna om denne svarade ja på fråga tre. Att svara nej på tredje frågan innebar att respondenten inte behövde reflektera över sitt svar och kunde hoppa över fjärde frågan. Detta kan ha inneburit att ett nekande svar blev en form av bekvämlighets svar och därför kan ha spelat in på resultatet. Ett bättre tillvägagångssätt hade varit att begära en reflektion över svaret oavsett om respondenten hade svarat ja eller nej.

## **Metodkritik**

### **Simulatorförsök**

Då beläggningsen i bryggsimulatorn är hög gick det inte att genomföra tillräckligt många körningar. Detta ledde till att ett statistiskt säkerställt resultat inte gick att få.

Det var många faktorer som spelade in under körningen som gjorde att det blev svårt att jämföra körningarna vilket gjorde att mätresultaten inte blev helt tillförlitliga. Eftersom deltagarna körde två precis likadana körningar i följd, förutom att presentationen på radarn ändrades, så kunde igenkänningsfaktorn gjort att resultatet påverkades. Detta kunde avhjälpas med att de mötande fartygen i den andra körningen hade avgått från andra ställen vid andra tidpunkter, men detta hade då gjort det ändå svårare att jämföra körningarna.

Då de flesta av deltagarna i studien uttryckte att de var lite ringrostiga i simulatorn hade det varit bra med en uppvärmningskörning innan de riktiga testerna. Detta hade dessutom givit ett ”normalbeteende” på bryggan, vilket hade varit en referenspunkt i observationerna under testerna.

### **Enkät för simulatorkörningen**

Enkäten valdes för att komplettera körningarna och få kvantifierbara resultat, även respondenternas upplevelse registrerades. Den klargör även saker som är svåra att mäta under körningarna och den ger konkreta svar. Arbetsbelastningsskalan som är i enkäten kan vara svår att sätta ut ett exakt värde på hur stressad körningen var, det som gör det svårt att tolka skalan är om max på skalan är så hög belastning att det inte går att genomföra uppgiften eller om det är precis på gränsen vad deltagaren klarar av. I enkätens sista fråga får respondenterna ge synpunkter på körningen som sedan kan vara till hjälp för resultatet.

## Slutsats

Enligt våra undersökningar går det inte att ge svar på vilken radarpresentation, Head up eller North up, som är bäst under hög arbetsbelastning. Respondenterna tyckte det var lättare att köra i North up, för att de var mer vana med det. Ser man till resultatet av körningarna så kan det utläsas att körningarna i Head up var lika bra som de i North up. För att ta reda på hur resultatet skulle sett ut om respondenterna hade haft mer vana med körning i Head up krävs vidare undersökningar. Idag finns det ingen praxis gällande viken radarpresentation som bör köras, detta är helt upp till styrmannen i fråga, dock är det North up som används mest.

Som det är idag så utgår undervisningen i stort på att köra radarbilden i North up. Det är ofta uttalat att denna presentation ska användas under simulatorkörningar förutom i vissa delar av undervisningen. Det är inte förrän i manöver- och girplaneringskursen som Head up används som radarpresentation i simulatort. Utifrån tester, enkätsvar och observationer så borde det finnas fler moment med Head up som presentation på radarn trots att det var fler som inte förespråkade detta i webenkäten. Detta baseras på de observationer som gjordes under simulatorkörningarna och den ovana som syntes i att använda Head up. Det är viktigt att behärska även denna presentation då den används inom flera segment inom sjöfarten, t.ex. lotsar och skärgårdstrafiken.

Det finns både behov och utrymme för att fortsätta forskning på ämnet, speciellt med inriktning på radarpresentationerna. Det tillvägagångsätt i simulatort som genomfördes i denna studie var förmodligen inte den bästa för att jämföra de olika presentationerna. Det var för många andra faktorer som spelade in på resultatet för att en bra mätning skulle kunna göras. I vidare forskning föreslås att radararbetet isoleras, medan faktorer som ECDIS, körskicklighet och simulatorvana elimineras. Med andra ord behöver inte testerna vara så verklighetstroga som de hade som mål att vara i dessa tester.

Det skulle också vara intressant att använda både ECDIS och radar i samma presentation, alltså bägge i Head up eller i North up, för att se om detta ger några skillnader i resultat. I detta fall skulle en liknande uppsättning som använts i denna studie förmodligen vara användbar.

## Referenser

International Maritime Organization 2009:MSC 282(86) *Adoption of amendments to the international convention for the safety of life at sea, 1974, as amended*. London.

Dedovic, K.; D'Aguiar, C.; Pruessner, J.C. (2009) What Stress Does to Your Brain: A review of neuroimaging studies. *Canadian Journal of Psychiatry*, vol. 54, nr 1, ss. 6-15.

Karpilovski, E.(2006) Så reagerar kroppen på stress. *Sund.nu*.  
<http://www.sund.nu/docs/artikel.asp?art=328&tem=2> (2013-10-15).

Porathe, T.; Prison, J. (2008) Design of human-map system interaction. I *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*; 5-10 April 2008, Florens, Italien, s. 2859-2864.

Spectre AB. (2005) *Handhavande av snabba fartyg*. Uppl. 12. Göteborg: Spectre AB

Sundberg, O. (2013) Stress – stresshantering och utbrändhet. *Hälsosidorna*.  
<http://www.halsosidorna.se/Stress.htm> (2013-10-21).

The International Chamber of Shipping. (1998) *Bridge Procedures Guide*. uppl. 3. London: Marisec Publications.

The International Chamber of Shipping. (2007) *Bridge Procedures Guide*. uppl. 4. London: Marisec Publications.

## Bilagor

### Bilaga 1 Webenkät

**1 Vilken av radarpresentationerna head up och north up är du mest van vid att köra i skolan?**

- Head up
- North up

**2 Vilken av radarpresentationerna head up och north up är du mest van vid att köra på praktiken?**

- Head up
- North up

**3 Tycker du att någon av radarpresentationerna head up och north up borde övas mer i skolan?**

- Ja, head up
- Ja, north up
- Nej

**4 Om ja på föregående fråga. Varför skulle detta behövas?**

## Bilaga 2 Enkät till simulatorkörningar

Kryssa för det svar du vill använda.

1. Vilken av radarpresentationerna head up och north up tyckte du det var lättast att upptäcka mål med under körningen?  
 Head up  
 North up
2. Vilken av radarpresentationerna head up och north up är du mest van vid att köra i skolan?  
 Head up  
 North up
3. Vilken av radarpresentationerna head up och north up är du mest van vid att köra på praktiken?  
 Head up  
 North up
4. Hur upplevde du arbetsbelastningen på bryggan? Markera med ett kryss på skalan nedanför.

Låg                      |-----|                      Hög

5. Har du några övriga synpunkter på körningen? Svara på raderna nedan.

---

---

---

---

---

---

---

---



### Bilaga 3 Tidsjämförelser

Tiderna är satta efter skeppsklockan som nollställs efter varje körning. Dessa tider är tagna från översiktskartan som deltagarna fick fylla i tid och position på andra fartyg som upptäcktes. NU är north up och HU är Head up, den i fetstil var den presentation som kördes först. Numret på fartygen finns utsatta i fig. 2 och beskrivna på s. 7.

<b>1</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:00	08:04
2	08:09	08:07
3	08:13	08:12
4	08:15	08:13
5	08:15	08:13
6	08:22	08:18
7	08:24	08:21
8	08:27	08:24

<b>2</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:01	08:04
2	08:08	08:10
3	x	08:12
4	08:12	08:14
5	08:12	08:14
6	08:19	x
7	08:19	08:19
8	08:22	08:23

<b>3</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:01	08:01
2	08:09	08:10
3	08:12	08:13
4	08:14	08:14
5	08:14	08:15
6	08:17	08:18
7	08:21	08:21
8	08:25	08:26

<b>4</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:03	08:03
2	08:07	08:06
3	08:11	08:11
4	08:13	08:13
5	08:13	08:13
6	08:16	08:16
7	08:20	08:20
8	08:23	08:24

<b>5</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:00	08:04
2	08:05	08:06
3	08:11	x
4	08:10	08:11
5	08:12	08:12
6	08:16	08:20
7	08:17	08:18
8	08:21	08:21

<b>6</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:00	08:04
2	08:07	08:07
3	08:11	08:12
4	08:12	08:12
5	08:12	08:12
6	08:16	08:16
7	08:20	08:20
8	08:22	08:23

<b>7</b>	<b>NU</b>	<b>HU</b>
1	08:00	08:05
2	08:07	08:08
3	08:08	x
4	08:11	08:12
5	08:11	08:12
6	08:16	08:17
7	08:20	08:21
8	08:23	x

#### **Bilaga 4 Instruktioner**

- Använd fast girradie 0,3M, gira precis innan WO punkten i ECDIS
- Håll de hastigheter som står i ECDIS och WP-lista
- Ställ spakarna för 10kn
- Anteckna tiden för målupptäckt på översiktskartan, placera ungefär var du upptäcker det.
- Använd de inställningarna som är satta i ECDIS, skala får ändras
- Radarn ska köras i den angivna presentationen, men i övrigt är det fritt att ställa inställningarna som man vill ha dem.

**Bilaga 5 Instruktioner att kolla på**

- Vilka åtgärder tas vid möten med andra fartyg?

-

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Plottas alla fartyg?

---

---

---

---

---

---

---

---

- Uppträder deltagaren stressat?

---

---

---

---

---

---

---

---

## **Bilaga 6 Medgivande av deltagande i simulatorstudie**

Resultat i körningar samt i enkäten behandlas anonymt. Deltagarna i studien kan när som helst avbryta körningen och gå iväg utan att särskilt skäl behöver anges. Resultatet som kandidaterna får fram genom körningar och via enkätsvar kommer att redovisas i en rapport. I rapporten kommer inga deltagare nämnas vid namn utan det kommer att vara anonymt. De enda som kommer att ha tillgång till identitet på deltagarna är kandidaterna och ev. kandidaternas handledare.

Jag har förstått innebörden i ovanstående text

---

Göteborg, den \_\_\_\_\_ 2013

### Bilaga 7 WP-lista

wp	kurs	fart (kn)
1	104	10
2	112	10
3	136	15
4	137	15
5	138	15
6	128	15
7	141	15
8	132	15
9	184	15
10	184	15
11	162	15
12	180	15
13	162	15

## Bilaga 8 Översiktskarta över området

Används till respondenter i simulatören för att märka ut position och tid på andra fartyg.

